

PROGETTO

DEGLI

IMPIANTI ELETTRICI

*Redatto ai sensi del Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n.37
e alle disposizioni della Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto
degli impianti elettrici"*

Committente

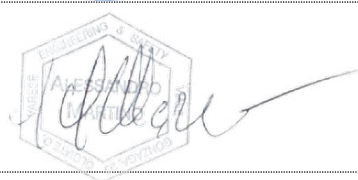
COMUNE DI CASTELLANZA

Ubicazione impianto

STADIO COMUNALE "VIA CADORNA"
CASTELLANZA, VIA CADORNA N.11

e & s s.a.s. di Martino Alessandro Antonio & C.
Sede legale: 21057 Olgiate Olona (VA), Viale Gonzaga n. 23
Sede operativa: 21013 Gallarate (VA), Via Vaschi n. 8/h
C.F. 03113880128 – P. IVA 03113880128
Tel.: 0331.376460 – Fax: 0331.1422544 – e-mail: info@engesafe.it – www.engesafe.it



Oggetto:	PROGETTO ESECUTIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
Nr. Rif. Archivio:	1605121
Data:	10 giugno 2016
Revisione:	00
Redatto da:	Per. Ind. De Bernardi Giorgio Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Varese - Albo n°1225 
Verificato da:	Per. Ind. Martino Alessandro 
Firmato da:	MARTINO ALESSANDRO ANTONIO
Motivo:	Firma digitale

Luogo:
Gallarate
Data: 24/06/2016 13:56:37



PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

ELENCO DOCUMENTI ALLEGATI

- a) RELAZIONE TECNICA
- b) CALCOLI ILLUMINOTECNICI
- c) ELABORATI GRAFICI:

N. TAVOLA	TITOLO	FORMATO	SCALA
01	PIANTA ATTIVITÀ <i>DISPOSIZIONE TOPOGRAFICA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE</i>	A3	1:100
02	QUADRO ELETTRICO AVANQUADRO AL CONTATORE CAMPO <i>SCHEMA UNIFILARE/MULTIFILARE QUADRO ELETTRICO</i>	A4	-/-
03	QUADRO ELETTRICO AVANQUADRO SEDE CASTELLANZESE <i>SCHEMA UNIFILARE/MULTIFILARE QUADRO ELETTRICO</i>	A4	-/-
04	QUADRO ELETTRICO SPOGLIATOI <i>SCHEMA UNIFILARE/MULTIFILARE QUADRO ELETTRICO</i>	A4	-/-
05	QUADRO ELETTRICO LUCI GRADINATE <i>SCHEMA UNIFILARE/MULTIFILARE QUADRO ELETTRICO</i>	A4	-/-

COMMITTENTE	UBICAZIONE IMPIANTO	ARCH.	REV.
Comune di Castellanza Stadio Comunale "Via Cadorna"	Via Cadorna n.11 Castellanza	1605121	00



PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE TECNICA

Redatta, ai sensi del Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n.37, al fine di
fornire le indicazioni tecniche e normative per la corretta installazione e
costruzione degli impianti elettrici

<i>COMMITTENTE</i>	<i>UBICAZIONE IMPIANTO</i>	<i>ARCH.</i>	<i>REV.</i>
Comune di Castellanza Stadio Comunale "Via Cadorna"	Via Cadorna n.11 Castellanza	1605121	00

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	DATI DI PROGETTO	3
3	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE	5
4	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI / INDIRETTI	11
5	CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI	12
6	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE	19
7	QUADRI ELETTRICI	21
8	IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE	23
9	IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	26
10	MATERIALI D'INSTALLAZIONE	28
11	COLLAUDI	29
12	BIBLIOGRAFIA	34

1 INTRODUZIONE

Tutte le norme e prescrizioni indicate nel presente documento e negli allegati di progetto si riferiscono alla fornitura ed all'esecuzione d'impianti elettrici e complementari nell'edificio in oggetto.

Gli impianti s'intendono costituiti dal complesso delle condutture elettriche e dai loro accessori, dagli apparecchi di protezione, di manovra e controllo, dagli utilizzatori, esclusi quelli inseriti per mezzo di prese a spina.

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le più moderne tecniche esecutive, nel pieno rispetto delle norme vigenti e conformemente a quanto richiesto nella relazione tecnica allegata.

Le prestazioni richieste sono principalmente le seguenti:

- elevata sicurezza delle persone e cose contro i pericoli dell'elettrocuzione e degli incendi;
- continuità di servizio e selettività in caso di guasto;
- facile manutenzione e possibilità di ampliamenti futuri.

Gli obiettivi descritti saranno raggiunti con la progettazione a regola d'arte degli impianti e con le soluzioni tecniche ed impiantistiche adeguate.

Particolare cura sarà riservata alla protezione delle persone e animali contro i contatti diretti e indiretti e alla protezione delle varie linee contro i sovraccarichi e i corti circuiti.

Un adeguato sovradimensionamento degli impianti e la scelta di materiali e apparecchiature delle primarie ditte costruttrici garantiranno la possibilità di ampliamenti futuri e una facile manutenzione degli impianti.

Eventuali marche o prodotti di una determinata fabbricazione oppure procedimenti particolari, indicati negli allegati, si intendono a solo titolo indicativo e gli stessi possono essere sostituiti con prodotti di tipo equivalente.

2 DATI DI PROGETTO

OGGETTO

L'intervento oggetto del presente progetto esecutivo dell'impianto elettrico è l'adeguamento normativo della struttura con nuova illuminazione tribune sia artificiale ordinaria che di sicurezza (emergenza) e modifica ai quadri elettrici.

I dati di progetto, impiegati per lo sviluppo del presente lavoro, sono stati desunti dalla progettazione esecutiva fornita dalla stazione appaltante e rilevati in fase di sopralluogo.

L'edificio ad uso campo sportivo, è esistente, ed è ubicato in Via Cadorna n.11, in Castellanza.

I locali oggetto del presente progetto sono identificati come segue:

- Edificio B2 struttura ove è presente il locale contatore e quadri elettrici;
- Edificio C struttura dedicata a spogliatoi (questi non trattati) e tribuna.

Gli impianti sono esistenti e verranno mantenuti.

Gli impianti sono alimentati da una fornitura in sistema di cat. I in Bassa Tensione a 400V.

TIPO DI INTERVENTO RICHiesto

Le opere e gli impianti previsti sono i seguenti:

- installazione di nuove canalizzazione e conduttori elettrici per alimentazione nuovi apparecchi illuminazione;
- installazione nuovi apparecchi di illuminazioni di sicurezza (emergenza);
- installazione nuovi apparecchi di illuminazione ordinaria artificiale delle tribune;
- installazione nuovo quadro elettrico a servizio dei nuovi apparecchi;
- modifica alimentazione e sostituzione interruttore avanquadro "sede castellanzese";
- installazione di protezione e spia per pulsante sgancio emergenza.

IMPIANTO ESISTENTE

L'impianto elettrico esistente risulta essere in possesso di progetto a firma di professionista e certificato con relativa dichiarazione di conformità rilasciata da installatore elettrico.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Gli impianti elettrici che si realizzeranno risponderanno alle normative elettriche specifiche degli Impianti Utilizzatori Alimentati a Tensione Nominale inferiore ai 1000 V (Norma CEI 64-8), e alle integrazioni normative che riguardano la destinazione particolare d'uso.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

L'ambiente di installazione, ai fini della realizzazione dell'impianto elettrico, è classificato, in accordo con le informazioni raccolte, alle normative dei vigili del fuoco (D.P.R 01-08-2011 n.151 – DM 26/08/92 art. 1.2), alle norme CEI 64/8 come:

luoghi a maggior rischio in caso di incendio.

DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'alimentazione elettrica sarà unica e il contatore di energia elettrica è installato entro l'edificio in corrispondenza del quadro elettrico generale.

L'alimentazione avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipo di alimentazione: Linea B.T. in cavo;
- *Punto di consegna*: contatore di energia elettrica – ENEL;
- *Sistema B.T.*: 1° categoria;
- Tensione di fornitura e variazione: 400-230 V $\pm$ 10%;
- Tensione nominale di utilizzo e variazione: 400-230 V $\pm$ 10%;
- Fasi: 3L+N - Frequenza nominale e variazione: 50 Hz $\pm$ 2%;
- Sistema di distribuzione: T-T;
- *Stato del neutro*: Accessibile e distribuito;
- Tensione nominale dei componenti e delle apparecchiature: 400-230 V;
- Corrente di corto circuito presunta (CEI 0-21 per sistemi trifase): 15 kA.

CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori dovranno assicurare il rispetto dei seguenti valori di caduta di tensione massima misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'energia:

- massima caduta sui montanti (dai morsetti del trasformatore ai quadri secondari) 2%
- massima caduta sulla distribuzione secondaria (dai quadri secondari alle utenze più remote) 2%
- massima caduta circuito luce 4%
- massima caduta circuito forza motrice 4%
- massima caduta ai morsetti del motore più lontano durante l'avviamento 15%
- sbilanciamento tra le fasi 2%

FATTORE DI POTENZA

Per la determinazione della corrente di linea saranno previsti i seguenti fattori di potenza:

- - circuito luce $\cos\Phi$ 0,9
- - circuito forza motrice $\cos\Phi$ 0,9
- - valore del fattore di potenza complessivo dell'impianto $\cos\Phi$ 0,92

3 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Le leggi contengono delle regole generali il cui rispetto é obbligatorio; inoltre si esprime in loro la presunzione che il completo rispetto del loro dettato si consegua attraverso l'applicazione delle norme tecniche consensuali elaborate ed emanate dagli organismi nazionali, comunitari ed internazionali, a questo fine istituiti.

Gli impianti contemplati nella presente sono progettati per rispettare, salvo esplicite deroghe, tutte le disposizioni legislative e normative ad essi applicabili e dovranno essere realizzati osservando scrupolosamente le normative vigenti con particolare riferimento a quelle sotto elencate, in particolare:

Norme CEI di impiantistica generale

- CEI 0-16 (2008), CEI 0-16 V2 (2009) - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-17 (2006), CEI 11-17 V1 (2011) - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
- CEI 11-20 (2000), CEI 11-20 V1 (2004), CEI 11-20 V2 (2007), CEI 11-20 V3 (2010) - Impianti di produzione di energia elettrica collegate a rete di I e II categoria
- CEI EN 60909-0; CEI 11-25 (2001) – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti
- CEI EN 60865-1; CEI 11-26 (1998), CEI 11-26 Ec (2002) – Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti - Parte I: Definizioni e metodo di calcolo
- CEI 11-28 (1998) - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
- CEI 11-35 (2004) - Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
- CEI 11-37 (2003) - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
- CEI 64-8 (tutte le parti) (2012) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c.
- CEI 81-3 (1999) – Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro
- CEI EN 62305; CEI 81-10 (tutte le parti) (2006-2011), CEI 81-10 V1 (2011) – Protezione contro i fulmini
- CEI 99-2 (2011) - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI 99-3 + Ec (2011) - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 103-1 (tutte le parti) - Impianti telefonici interni
- Guida CEI 106-11 - Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo
- Guida CEI 106-12 (2006) - Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT
- CEI 211-4 (2008) - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche

- CEI 211-6 (2001) - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana
- CEI EN 60849; CEI 100-55 (2007) – Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- CEI EN 50174-1; CEI 306-3 (2012) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI EN 50174-2; CEI 306-5 (2010), CEI 306-5 V1 (2011) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
- CEI EN 50173-1; CEI 306-6 (2011) – Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico – Parte 1: Requisiti generali e uffici
- CEI EN 50174-3; CEI 306-9 (2004) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici

Norme CEI per ambienti particolari

- 31-87 (2010): Atmosfere esplosive – Parte 10-1: classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas;
- 31-35 (2012): Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87);
- 31-35/A (2007): Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) – Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili: esempi di applicazione.
- Norme UNI per l'illuminazione
- UNI EN 12464 (2013) – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni
- UNI EN 12462-2 (2008) – Luce e illuminazione - illuminazione dei posti di lavoro –Parte 2 : Posti di lavoro in esterno
- UNI EN 15193 (2008) - Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
- UNI EN 1838 (2000) - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- UNI 11248 (2012) – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche

Norme UNI di prevenzione incendi

- UNI 9795 (2013) - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11224 (2011) - Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- UNI ISO 7240-19 – Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – parte 19: progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza.
- Norme UNI e CEI specifiche di prodotto
- Norme UNI specifiche sulle apparecchiature utilizzate applicabili per la progettazione, la costruzione, il collaudo in fabbrica e l'installazione dei singoli materiali, componenti ed apparati elettrici;
- Leggi particolari per impianti elettrici
- D.M. 26 marzo 2002 - Attuazione della direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente i requisiti di efficienza energetica degli alimentatori per lampade fluorescenti;
- Legge n.17 del 27/03/00 della regione Lombardia – Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso.

Principali leggi e decreti di prevenzione incendi

- Decreto Ministero Interno 26/08/1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- Circolare VV.F. n. 0006334 del 04 maggio 2012 - Chiarimenti alla nota prot DCPREV 1324 del 7/2/2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012"
- Lettera Circolare VV.F. n. 1324, 07 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012.
- D.lgs. 9 Aprile 2008, n. 81 (Titolo V - “segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro” ed allegati da XXIV a XXXII) successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati;
- D.M. 9 Maggio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio;
- Circolare 18 agosto 2006 - La sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili: strumento di verifica e controllo (check-list);
- D.M. 3 Novembre 2004 - Ministero dell' Interno. Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio;
- D.M. del 4 maggio 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei VV.F.;
- D.M. 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

- L. n. 818 del 07.12.1984 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli della prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della L. 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco) e successive modifiche e integrazioni;
- D.M. del 30.11.1983 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- D.P.R. n. 577 del 29.07.1982 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati Approvazione del Regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi;
- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto-L. 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla L. 30 luglio 2010, n. 122.
- D.M. del 18 Settembre 2002 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- D.M. del 13 luglio 2011 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- Circolare 31 Marzo 2010 n.5642 - Certificazione della resistenza al fuoco di elementi costruttivi – Murature;
- D.M. del 9 marzo 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei VV.F.;
- D.M. del 16 febbraio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- D.M. del 15 marzo 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

Leggi sulla sicurezza degli impianti, cantieri e luoghi di lavoro

- L. n. 46 del 5 marzo 1990 – norme per la sicurezza degli impianti e successivo Regolamento di attuazione (per i soli art. 8,14,16 non abrogati);
- D.M. del 10 marzo 1998 – criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002 – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 - quaterdecies, comma 13, lettera a) della L. n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni – attuazione dell'art. 1 della L. n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Leggi per le fonti energetiche rinnovabili e alternative
- D.lgs. n.28 del 03 marzo 2011 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D.M. del 5 luglio 2012 – Attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici (Quinto Conto Energia);
- D. Lgs. n. 128 del 29/06/2010 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.
- Delibera n. 90 del 11 aprile 2007 (Autorità per l'energia elettrica e il gas);
- D.M. del 19 febbraio 2007 – disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'art. 1, comma 349, della L. n. 296 del 27 dicembre 2006;
- D.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 - attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Leggi sull'abbattimento di barriere architettoniche
- D.P.R. n. 384 del 27.04.1978, Regolamento di attuazione dell'art. 27 della L. 30.03.1971, n. 118, a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici;
- D.P.R. n. 503 del 24.07.1996, Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;

Leggi e decreti relativi a materiali, apparecchiature e macchinari elettrici ed elettronici

- L. n. 186 del 01.03.1968, Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- L. n.791 del 18.10.1977 (Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità europea, 73/23/CEE) relativa alla garanzia di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Direttiva ascensori 95/16/CE - Impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi;
- Leggi e decreti relativi alla limitazione e protezione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea 1999/519/CE, 12 luglio 2009, relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz;
- Legge n° 36 del 22/2/2001, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" (Questa legge rimanda l'applicazione ai decreti applicativi: DPCM 8 luglio 2003);
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da elettrodotti;
- Direttiva Europea 2004/40/CE 29 aprile 2004, sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici), GU C 30 aprile 2004, n. L 159
- D.lgs. n. 257 del 19 novembre 2007, "Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi degli agenti fisici (campi elettromagnetici)";
- D.lgs. n. 81 del 9 aprile 2008, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (nel caso specifico: Titolo VIII Capo IV);
- Decreto del 29 maggio 2008 (supplemento ordinario n.160 alla Gazzetta ufficiale 5 luglio 2008 n.156): "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Corpo normativo

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI / INDIRETTI

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.

Protezione totale mediante isolamento delle parti attive.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione.

L'isolamento deve essere in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Vernici, smalti, lacche e similari da soli non sono in genere considerati idonei.

Protezione mediante involucri o barriere.

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IP 2X o IP 4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Il grado di protezione da rispettare è quello specificato nelle tavole, nei disegni e nelle allegate piante.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

uso di un attrezzo o di una chiave se in esemplare unico affidata a personale addestrato;

sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;

interposizione di barriere o schermi che garantiscano un grado di protezione pari a IP 2X;

Protezione parziale mediante ostacoli.

Gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive in tensione.

Protezione parziale mediante distanziamento.

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

Protezione addizionale mediante interruttori differenziali.

L'impiego di interruttori automatici di tipo differenziale con corrente differenziale nominale di intervento (I_{dn}) non superiore a 30 mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento o difetto dell'isolamento principale o per altre eventuali cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

5 CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI

CRITERI DI SCELTA DELLE CONDUTTURE

La scelta sarà fatta in base alla tensione nominale, alla corrente di impiego I_b , alla temperatura ambiente, al tipo di isolante, al numero dei circuiti, alle condizioni di posa e a prescrizioni particolari.

In particolare visti i dati di progetto sono state fatte le seguenti scelte:

- temperatura ambiente 30°C;
- tipo di posa entro tubazioni o su canale;
- tensione nominale cavi 450/750 V per i circuiti in cavo unipolare senza guaina 600/1000 V per i circuiti in cavo con guaina.

PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI.

La protezione contro i sovraccarichi è effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, in particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici installati a loro protezione possiedono una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata nominale del conduttore (I_z).

In tutti i casi soddisfano la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z - I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate risulta automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alla Norme CEI 23-3.

PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono essere dimensionati in modo tale da dover interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \text{ (Norme CEI 64/8).}$$

Devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore sarà installato un interruttore generale omnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione (protezione magnetotermiche e differenziali).

Detti dispositivi devono essere dimensionati in modo da rispettare le condizioni citate nel paragrafo precedente e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto di consegna dell'energia e in particolare modo nel punto in cui sono installati.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

Il dimensionamento delle condutture sarà realizzato con il criterio della caduta massima caduta di tensione ammessa.

DETERMINAZIONE DELLA CORRENTE DI IMPIEGO I_B

La corrente di impiego sarà calcolata tenendo conto della potenza nominale dei carichi noti o presunti, della tensione nominale, del tipo di sistema, del rendimento dei carichi, del f.d.p., del coefficiente di contemporaneità, del coefficiente di utilizzazione e delle previsioni di espansione.

Per i circuiti con prese a spina sarà considerata la corrente nominale della presa stessa, mentre per gli impianti di illuminazione, sarà considerata la corrente nominale dell'interruttore automatico di protezione del circuito.

GRADO DI PROTEZIONE IP (INDEX PROTECTION)

Nella tabella seguente sono riportate le sigle con il quale vengono identificati i gradi di protezione (IP) dei sistemi di distribuzione e delle apparecchiature:

Secondo la Norma CEI 70-1 (Norma italiana che corrisponde alla EN 60529) viene di seguito descritto il grado di protezione dell'involucro di apparecchiature elettriche con tensione nominale non superiore a 72.5KV.

I primi due valori indicano:

- la prima cifra il grado di protezione contro il contatto di corpi solidi esterni e contro l'accesso a parti pericolose;
- la seconda cifra protezione contro la penetrazione dei liquidi.

Esiste poi un terzo valore il quale indica il grado di resistenza meccanica dell'involucro: la norma di riferimento CEI 70-3 prevede la verifica dell'integrità dell'involucro a seguito dell'applicazione di urti per mezzo di martello a pendolo, martello a molla o martello verticale.

Nelle tabelle seguenti sono riportate tutte le sigle con il vario significato.

Simbolo grado di protezione	1° cifra	2° cifra	3° cifra	lettera aggiunta
IP	0...1	0...8	IK00...IK10	A...D

1° CIFRA: protezione contro il contatto di corpi solidi esterni e contro l'accesso a parti pericolose

cifra	Protezione del materiale protezione delle persone
0	Non protetto
1	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50 mm. Protetto contro l'accesso con il dorso della mano
2	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm. Protetto contro l'accesso con un dito
3	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2.5 mm. Protetto contro l'accesso con un attrezzo
4	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1 mm. Protetto contro l'accesso con un filo
5	Protetto contro la polvere e protetto contro l'accesso con un filo
6	Totalmente protetto contro la polvere protetto contro l'accesso con un filo

2° CIFRA: protezione contro la penetrazione dei liquidi

cifra	Protezione del materiale
0	Non protetto
1	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua
2	Protetto contro la caduta di gocce d'acqua con inclinazione max di 15°
3	Protetto contro la pioggia
4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua
5	Protetto contro i getti d'acqua
6	Protetto contro le ondate
7	Protetto contro gli effetti dell'immersione
8	Protetto contro gli effetti della sommersione

3° CIFRA: protezione contro gli impatti meccanici esterni

cifra	Protezione del materiale
IK00	non protetto
IK01	Protetto contro l'energia d'urto 0,15J
IK02	Protetto contro l'energia d'urto 0,2J
IK03	Protetto contro l'energia d'urto 0,35J
IK04	Protetto contro l'energia d'urto 0,5J
IK05	Protetto contro l'energia d'urto 0,7J
IK06	Protetto contro l'energia d'urto 1J
IK07	Protetto contro l'energia d'urto 2J
IK08	Protetto contro l'energia d'urto 5J
IK09	Protetto contro l'energia d'urto 10J
IK10	Protetto contro l'energia d'urto 20J

LETTERA aggiunta (Opzionale)

Lettera	protezione delle persone
A	protetto contro l'accesso con il dorso della mano
B	protetto contro l'accesso con un dito
C	protetto contro l'accesso con un attrezzo
D	protetto contro l'accesso con un filo

I gradi di protezione identificati con le sigle IP XXB e IP XXD stanno ad indicare:

- nel 1° caso (IPXXB) che il dito di prova non può toccare le parti in tensione;
- nel 2° caso (IPXXD) che il filo di prova (avente spessore di 1 mm) non può toccare parti in tensione.

CONDUTTORI

Le sezioni minime delle condutture ammesse sono le seguenti:

- 1 mm² per impianti citofonici, segnalazione acustica e luminosa, circuiti per comando relè o contattori funzionanti a tensione nominale verso terra non superiore a 50 Volt;
- 1,5 mm² per condutture volanti facenti capo alle singole lampade ed apparecchi utilizzatori, purché in ambienti normali; per l'alimentazione dei singoli apparecchi illuminanti e di singole prese con portata nominale fino a 10 A;
- 2,5 mm² per l'alimentazione delle singole prese con portata nominale di 16 A o più prese inferiori a 16 A;
- per gli altri circuiti di sezione almeno pari a quanto indicato negli schemi unifilari di progetto allegati alla presente relazione.

Il grado di isolamento minimo richiesto per i circuiti funzionanti a tensione nominale superiore a 50 V, deve essere almeno di grado 3 (450/750 V).

Indipendentemente dalle sezioni minime prescritte, i conduttori devono essere sempre dimensionati in relazione alla corrente assorbita dagli utilizzatori ed alla portata nominale dell'interruttore posto di protezione a monte della linea in modo da soddisfare sempre la seguente relazione:

$$I_b < I_n < I_z$$

dove rispettivamente per:

I_b = s'intende il valore di corrente assorbito dal circuito protetto con I in Ampere [A];

I_n = S'intende la portata di corrente nominale (calibro) dell'interruttore con I in Ampere;

I_z = S'intende la portata di corrente nominale del cavo o dei conduttori con I in Ampere.

Inoltre le condutture dovranno essere dimensionate in modo da non subire danneggiamenti durante eventuali fenomeni dovute alle sovracorrenti, siano essi sovraccarichi o cortocircuiti.

Per i sovraccarichi si dovrà sempre rispettare la relazione seguente:

$$I_f < 1,45 \times I_z$$

dove rispettivamente per:

I_f = S'intende il valore della corrente convenzionale di intervento della protezione, con I in ampere [A]

I_z = S'intende il valore della portata nominale del cavo o dei conduttori con I in Ampere.

Per la protezione delle linee elettriche dai cortocircuiti, si dovrà invece rispettare la seguente relazione:

$$I^2 \times t = K^2 \times S^2$$

dove rispettivamente per:

$I^2 \times t$ = S'intende l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo di protezione in A²*S (Ampere al quadrato per secondi);

S = S'intende la sezione del conduttore in mm²;

K = S'intende un coefficiente variabile in relazione al tipo di isolamento del cavo e precisamente:

115 = per cavi in rame isolati in PVC;

135 = per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica;

145 = per cavi in rame isolati in gomma etipropilenica e polietilene reticolato.

Se le tratte protette sono abbastanza lunghe e indispensabile verificare che la protezione sia adatta ad interrompere la corrente massima di corto circuito che s'instaura all'inizio della condotta ($I_{cc \max}$), e la corrente minima di corto circuito che s'instaura alla fine della condotta ($I_{cc \min}$).

Se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la caduta di tensione non superi in qualsiasi caso quella prevista dalle normative CEI vigenti e in particolare:

- 2 % della tensione a vuoto per circuiti di illuminazione.
- 4 % della tensione a vuoto per i circuiti di F.M.

La caduta di tensione viene calcolata utilizzando la seguente formula:

$$\Delta V = k \times L \times I \times (r \times \cos\Phi + X \times \sin\Phi)$$

dove rispettivamente per:

ΔV = Caduta di tensione;

K = costante (2 per linee monofase / 1,73 per le linee trifasi);

L = Lunghezza della linea in km;

I = Corrente di impiego (I_b) o nominale del dispositivo (I_n);

r = Resistenza della linea ($\Omega \cdot km$);

x = Reattanza della linea ($\Omega \cdot km$);

$\cos\Phi$ = fattore di potenza.

L'uso dei colori per rivestimenti isolanti per cavi unipolari è obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nelle tubazioni.

È richiesto e prescritto l'uso dei seguenti colori in accordo con le normative vigenti:

nero, marrone, grigio per i conduttori di fase (L1 - L2 - L3);

azzurro per il conduttore di neutro (N);

giallo verde per il conduttore di protezione;

rosso per i circuiti in bt in c.a.

Il tipo di cavo da adottare è via via prescritto nella relazione tecnica e sugli schemi elettrici allegati.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti alla tensione nominale verso terra e a tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V simbolo di designazione 07.

Propagazione del fuoco lungo i cavi.

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione come specificato nella norma CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI 20-22.

Sezione minima dei conduttori di neutro.

La sezione minima dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione del conduttore "neutro" può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni citate nella norma CEI 64/8 (condutture protette contro il sovraccarico).

TIPI DI CONDUTTORI

I conduttori saranno tutti a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (CEI 20-38). Le linee di alimentazione F.M. e dei punti luce, saranno del tipo:

- N07V-K con tensione nominale U_0/U non inferiore a 450/750 V;
- FROR con tensione nominale U_0/U non inferiore a 450/750 V;
- FG7(O)R con tensione nominale U_0/U non inferiore a 0,6/1 kV.

Colori distintivi

Per il conduttore di neutro sarà utilizzato il blu, per i conduttori di terra, di protezione e per i collegamenti equipotenziali il giallo- verde, è tassativamente vietato l'utilizzo di tali colori per i conduttori di fase.

Identificazione

Nelle cassette di derivazione e nei quadri elettrici i conduttori saranno identificati per mezzo delle siglature.

Curvature

Il raggio minimo interno di curvatura ammesso alla temperatura di 20 ± 10 °C sarà per cavi per installazioni fisse non inferiore ai valori riportati nella sottostante tabella:

CEI 20-19 e CEI 20-20	Diametro esterno cavo (D)			
	≤ 8 mm	$8 \leq 12$	$12 \leq 20$	> 20
Uso normale	4 D	5 D	6 D	6 D
Curvatura accurata (terminali)	2 D	3 D	4 D	4 D

Posa in opera e maneggio

La posa in opera e il maneggio dei cavi N07V-K non deve avvenire a temperature inferiori a +5°C.

La posa in opera e il maneggio dei cavi FG7(O)R non deve avvenire a temperature inferiori a 0° C.

Connessioni

Le connessioni tra conduttori dovranno essere effettuate esclusivamente nelle cassette o scatole di derivazione, con grado di protezione come indicato, usando morsetti di tipo appropriato con o senza vite, questi ultimi aventi grado di protezione minimo IP XXB e che danno garanzia di un perfetto collegamento elettrico senza restringimenti delle sezioni dei conduttori.

Non sono ammesse giunzioni e/o derivazioni eseguite con attorcigliamento dei conduttori e nastratura.

Le connessioni nelle scatole o cassette di derivazione saranno effettuate con morsetti volanti corrispondenti alle norme CEI 23-20 e 23-21 realizzati in policarbonato trasparente autoestinguente V0 secondo UL 94.

Le connessioni all'interno dei quadri elettrici saranno effettuate con morsetti per barra Din in poliammide corrispondenti alle norme sopra citate, corpo conduttore in lega rame-zinco con rivestimento protettivo di nichelatura.

Le connessioni entro canalette non sono ammesse.

TUBI PROTETTIVI

Le tubazioni da installare sono quelle del tipo flessibile in PVC (posa incassata) del tipo rigido in PVC serie pesante, autoestinguente, oppure in acciaio zincato (posa esterna a vista).

Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il cerchio circoscritto dal fascio dei cavi in esse contenute, con il minimo di 16 mm.

Le tubazioni a vista, dovranno essere corredate di tutti gli accessori necessari quali curve, manicotti, raccordi, fissaggi etc. per ottenere un grado di protezione non inferiore a IP4X e per un'esecuzione a regola d'arte.

Per le tubazioni sottotraccia (incassate) dovrà essere utilizzato tubo flessibile corrugato in PVC serie pesante autoestinguente con una resistenza meccanica adeguata.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, o quando nella tubazione sono previste 2 o più curve, o infine quando i tratti rettilinei sono superiori agli 8 metri, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette rompi tratta.

Non si devono eseguire giunzioni dei cavi all'interno dei tubi.

Le tubazioni incassate entro le pareti dovranno seguire un percorso per lo più rettilineo, sia per i tratti orizzontali che verticali mentre le tubazioni posate a pavimento dovranno essere disposte il più possibile parallele alle tubazioni degli altri impianti e alle pareti.

Gli impianti luce - F.M. ed i vari impianti speciali dovranno avere tubazioni separate e preferibilmente identificabili dal colore.

CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

L'installatore predisporrà e installerà un numero adeguato di cassette e scatole di derivazione in materiale plastico nella quantità strettamente necessaria e comunque tale da consentire un'agevole sfilabilità dei conduttori, oltre ad una facile manutenzione e controllo dei vari circuiti.

Le dimensioni delle cassette e scatole di derivazione saranno adeguate al numero e al diametro dei tubi protettivi nonché al numero delle connessioni. In ogni caso il volume occupato dai cavi e dai morsetti non supererà il 50 % del volume interno utile della cassetta o scatola di derivazione.

Nelle scatole e nelle cassette di derivazione sarà lasciata una cospicua ricchezza e saranno installate ad almeno 30 cm dal pavimento o dal soffitto in modo da rendere possibile una facile ispezione. Una stessa scatola o cassetta di derivazione potrà essere utilizzata per circuiti a tensione diversa o per i vari impianti speciali purché munita di setti isolanti.

A seconda del luogo di installazione le cassette e scatole di derivazione avranno il grado di protezione adeguato e comunque non inferiore a IP 4X.

6 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

L'impianto di distribuzione avrà inizio dal "Quadro elettrico spogliatoio ampliamento" e terminerà con i vari punti di alimentazione degli apparecchi illuminanti.

La distribuzione avviene tramite linee separate facenti capo a interruttori diversi installati nel quadro elettrico.

Per l'impianto di distribuzione si dovranno seguire i seguenti criteri:

CONDUTTURE ELETTRICHE

Le linee di distribuzione dell'energia elettrica (condutture) sono realizzate con cavi tipo:

- cordine isolate in PVC - N07V-K (0,45/0,7kV), non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22. Sono utilizzate per tutte l'alimentazione di tutte le utenze interne raggiunte da canalizzazioni isolanti, di tipo incassato o a vista.
- cavo con isolamento doppio - FG7(O) R - 0,6/1kV, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22, per posa entro polifore interrate, canalizzazioni metalliche, o per posa libera in volumi accessibili. Sono utilizzate per le linee dorsali di alimentazione dei quadri principali e secondarie, e per eventuali utenze esterne o alimentate a vista.

Tutti i conduttori dovranno essere di colorazione adeguata in modo da distinguere le fasi e il neutro. La scelta del colore dovrà essere fatta tenendo conto di quanto prescritto dalle norme UNEL, in particolare si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- marrone/grigio/nero per le fasi
- blu chiaro per il neutro;
- giallo/verde per il conduttore di protezione.

Il carico sulle tre fasi ove presente deve essere ripartito equamente per non sovraccaricare una fase di una linea rispetto ad un'altra fase della stessa linea (provvedimenti contro lo squilibrio vettoriale delle correnti di fase e di linea).

Il coefficiente di riempimento delle canalizzazioni, inteso come rapporto fra la sezione totale teorica esterna dei conduttori e la sezione interna netta della canalizzazione, deve avere valori inferiori a quelli qui di seguito specificati:

TUBAZIONI INCASSATE e A VISTA	0,7
TUBAZIONI INTERRATE	0,7
CANALETTE	0,5

CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni di contenimento linee distribuzione dorsale e/o terminale, saranno realizzate mediante tubazioni in PVC per posa esterna a vista.

Per lo sviluppo delle canalizzazioni si rimanda alle tavole allegate.

Saranno inoltre presenti, in adeguato numero, scatole di derivazione in PVC di tipo per posa esterna a vista con pareti lisce con grado di protezione IP55. Quest'ultime accessoriate con raccordi scatola – tubo e/o scatola –guaina ecc., grado.

Tutte le giunzioni o derivazioni saranno racchiuse in custodie con il grado di protezione richiesto e identificate mediante cartellini su cui sa riportato la funzione.

7 QUADRI ELETTRICI

PREMESSA

I quadri elettrici, denominati anche apparecchiature, sono da considerarsi componenti dell'impianto. Il ruolo dell'impresa installatrice é diverso da quello del costruttore del quadro, quest'ultimo progetta, costruisce, prova, assembla il quadro e vi appone la targhetta identificativa. La stessa impresa d'installazione può essere contemporaneamente sia costruttore del quadro sia dell'impianto elettrico.

Quadri elettrici in materiale isolante

Negli ambienti in cui il progettista ha ritenuto opportuno installare dei quadri in materiale isolante del tipo a doppio isolamento, la ditta Installatrice deve rispettare questa scelta.

I quadri di comando in materiale isolante devono essere composti da cassette in PVC complete di profilati e di tutti gli accessori normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche modulari.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra o segnalazione e devono essere completi di targhette indicatrici della funzione svolta dalle apparecchiature.

I quadri elettrici devono essere dotati di canalette portacavi, guaine di protezione puntalini e marcafili, e devono essere realizzati in conformità delle vigenti normative in materia di costruzione di quadri elettrici.

Apparecchiature modulari

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato normalizzato EN 50022, ad eccezione degli interruttori automatici superiori a 125 A che si fisseranno a mezzo di bulloni alla piastra di cablaggio.

Per il fissaggio di relè contattori all'interno del quadro si adotterà il sistema di fissaggio e a scatto su profilato normalizzato EN 50022.

CARATTERISTICHE DEI QUADRI:

I quadri elettrici dovranno essere eseguiti e cablati nel rispetto delle normative vigenti per le apparecchiature:

I quadri elettrici sono identificati come del tipo:

- ☐ Industriale (quadri di potenza o distribuzione)
- ✓ Domestici o similari (corrente nominale fino a 125A)

e pertanto si applicherà la norma:

- ☐ Norma CEI EN 61439-1 e 2 (CEI 17-113 – CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali” e Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
- ✓ Norma CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare e s.m.i..

Per le caratteristiche riguardanti il potere di interruzione delle apparecchiature installate nei quadri elettrici si farà riferimento alla norma:

- ☐ CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- ✓ CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

Colorazione cavi secondo norme CEI - IEC:

- nero cavi di potenza in c.a. e c.c.
- azzurro cavi di neutro in c.a.
- rosso cavi ausiliari in c.a.
- blucavi ausiliari in c.c.

Nell'esecuzione dei quadri elettrici ci si atterrà scrupolosamente a quanto indicato negli allegati schemi elettrici.

Le dimensioni fornite negli schemi elettrici, sono puramente indicative e devono essere verificate in corso d'opera prima del cablaggio e con il numero di apparecchiature da inserire nel quadro stesso.

Al termine dell'installazione la ditta costruttrice provvederà ad effettuare le seguenti prove:

- controllo visivo per accertare la conformità del quadro agli schemi circuitali, ai dati tecnici, ecc., dati di targa completi;
- verifica che la potenza dissipata dal quadro (P_{tot}) sia inferiore alla potenza massima dissipabile dall'involucro (P_{inv});
- verifica della resistenza d'isolamento mediante strumento in grado di fornire una tensione di almeno 500V. La misura deve essere effettuata tra ogni conduttore attivo e le masse e tra i conduttori attivi tra loro;
- esame a vista per accertare l'efficienza del circuito di protezione (solo per involucri metallici) e se necessario si esegue la prova di continuità;
- verifica del corretto montaggio e cablaggio degli apparecchi, del funzionamento meccanico ed elettrico.

8 IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

PREMESSA E DEFINIZIONI

Apparecchio di illuminazione: apparecchio che distribuisce, filtra e trasforma la luce emessa da una o più lampade e che comprende tutte le parti necessarie a sostenere, fissare e proteggere le lampade, ma non le lampade stesse e, se necessario, i circuiti ausiliari ed i dispositivi di connessione e all'alimentazione.

Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti): L'illuminazione dei vari ambienti deve essere realizzata in funzione delle attività che vi si svolgono, si possono distinguere tre tipi principali di illuminazione:

illuminazione indiretta;

illuminazione diretta;

illuminazione mista.

A) illuminazione indiretta: gli apparecchi proiettano il flusso luminoso verso le pareti o soffitto illuminando l'ambiente circostante per riflessione; il rendimento complessivo rimane basso;

B) illuminazione diretta: gli apparecchi proiettano la luce direttamente verso le superfici da illuminare; il rendimento è buono;

C) illuminazione mista: i corpi lampada proiettano la maggior parte del flusso luminoso verso il basso e in parte verso il soffitto; il rendimento è soddisfacente.

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dal committente e/o dal progettista, scegliendolo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

ad incandescenza;

a fluorescenza dei vari tipi; ecc.

In ogni caso i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza ($\cos \Phi$) a regime inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento sui corpi illuminanti stessi.

Nell'installazione dei corpi illuminanti devono essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

Assegnazioni dei valori di illuminamento: i valori medi di illuminamento da ottenere su un piano orizzontale posto a 0,80 m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normale, devono essere precisati in progetto.

Negli ambienti chiusi è ammesso sul piano orizzontale a 0,80 m dal pavimento un coefficiente di disuniformità inteso come rapporto fra il valore massimo e minimo di illuminazione, non superiore a 2.

Ubicazione e disposizione delle sorgenti: particolare cura si dovrà porre al posizionamento di installazione e alle altezze di posa, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e indiretto.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione s'intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità.

Flusso luminoso emesso: Utilizzando le conoscenze di illuminotecnica è stato calcolato per ogni ambiente il flusso totale emesso in lumen dalle sorgenti luminose, necessario per ottenere i valori di illuminazione in Lux prescritti; per ottenere ciò si sono utilizzate le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto.

Dal flusso totale emesso si sono ricavati il numero ed il tipo delle sorgenti luminose; quindi il numero degli apparecchi di illuminazione in modo da soddisfare le prescrizioni richieste. Le diverse attività che si svolgono nei vari ambienti richiedono gradi d'illuminamento diversi.

I principali parametri da prendere in considerazione per la realizzazione di un impianto d'illuminazione sono:

- livello e uniformità d'illuminamento;
- tonalità e colore della luce resa;
- limitazione dell'abbagliamento;
- tipo di lampade.

I valori d'illuminazione iniziali con il tempo diminuiscono, causa l'invecchiamento delle lampade, l'insudiciamento e deterioramento dei corpi lampada, alla diminuzione della riflessione delle pareti ecc., per ciò si deve considerare che per ogni lux in esercizio servono 1,25 lux iniziali.

L'impianto di illuminazione deve garantire, a seconda del luogo di installazione, livelli di illuminamento e di comfort visivi sufficienti. Indicativamente si consigliano i seguenti valori:

In tutte le aree interne e nei locali si prevede l'installazione di apparecchi illuminanti idonei all'ambiente.

CARATTERISTICHE IMPIANTO

L'impianto della zona tribune ha inizio dal "Quadro elettrico spogliatoi ampliamento" e termina con i punti di alimentazione dei corpi illuminanti.

L'impianto d'illuminazione dovrà comprendere la fornitura e la messa in opera dei seguenti materiali:

- tutte le tubazioni rigide o flessibile e gli accessori di fissaggio alle strutture;
- tutti i cavi di collegamento e relativi allacciamenti a partire dai quadri elettrici e/o scatole di derivazione fino ai corpi illuminanti;
- tutti i conduttori per gli allacciamenti tra le scatole di derivazione, frutti di comando e corpi illuminanti;
- tutte le cassette di derivazione inserite sui tubi per gli allacciamenti ai corpi illuminanti;
- tutte le scatole portafrutti, telai placche, frutti ecc.;

La distribuzione dell'impianto di illuminazione sarà realizzata:

- con tubazioni in PVC per posa esterna a vista IP55;

I conduttori saranno, non propagante l'incendio, del tipo:

- N07V-K 0,45/0,7kV per la posa in tubazioni incassate nelle strutture murarie;
- tipo FROR (0,45/0,7kV) e/o tipo FG7(O)R (0,6/1kV) di sezione minima 1,5 mm² per le pose di cui sopra e per quelle diverse da quelle indicate sopra (es. canali in acciaio, passerelle, ecc...).

Gli apparecchi illuminanti sono idonei al luogo di installazione (installazione all'aperto) ed in particolare si dovranno installare apparecchi di illuminazione tipo proiettori a led versione asimmetrica con vetro infrangibile con grado di protezione minimo IP55 agganciati alla struttura per mezzo degli appositi ganci e doppia sicurezza per mezzo di catenza anticaduta saldamente ancorata alla struttura. Le lampade LED saranno da 80W min. 11000 lm 400 K cad.

Il grado di illuminamento dei locali non deve essere inferiore ai livelli indicati, dove è richiesto, dalla norma UNI EN 12464.

9 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

PREMESSA

L'illuminazione di sicurezza (emergenza) ha lo scopo di garantire la sicura evacuazione delle persone in caso di necessità e di garantire lo svolgimento delle operazioni di soccorso in sicurezza e rappresenta il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria.

Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti.

Al fine di garantire un'illuminazione di emergenza, durante un black-out, in caso di incendio, o durante l'intervento di interruttori automatici sono e saranno installate, dove indicato nelle allegate piante degli apparecchi illuminanti dotati di batteria incorporata del tipo in tampone.

L'illuminazione di sicurezza per l'esodo deve permettere l'evacuazione da un locale rendendo visibile e quindi facilmente percorribile il percorso di esodo fino alle uscite di sicurezza e pertanto deve essere predisposto un apparecchio di emergenza in corrispondenza dei punti critici del percorso

I corpi illuminanti utilizzati per indicare la dislocazione delle uscite di sicurezza (se presenti), dovranno avere un pittogramma per opportuna segnaletica direzionale delle vie di fuga, prodotte in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21. Non è ammessa l'installazione di pittogrammi sugli apparecchi di illuminazione di sicurezza generale in quanto tali pittogrammi abbasserebbero il flusso luminoso dell'apparecchio.

L'alimentazione sarà prevista per poter funzionare per un tempo ragionevole di 60 min. e deve soddisfare le seguenti condizioni:

- la sorgente deve essere scelta in modo da assicurare il funzionamento per il tempo specificato.
- i circuiti devono presentare per costruzione o per installazione, un'adeguata resistenza al fuoco e devono mantenere i requisiti di operatività per un tempo il più lungo possibile.
- le sorgenti di alimentazione devono essere all'interno degli apparecchi stessi.

CARATTERISTICHE IMPIANTO

L'impianto di illuminazione è già presente e verrà ampliato negli spazi che risultano non adeguatamente illuminate con nuove apparecchiature come riportato nelle tavole di progetto. L'alimentazione ordinaria degli apparecchi illuminanti sarà derivata dagli interruttori di nuova installazione e con le linee di alimentazione dei circuiti di illuminazione che avranno origine dal quadro "spogliatoi ampliamento", posati in nuova canaizzazione realizzata con tubazioni in PVC per posa a vista già utilizzata in parte per impianto illuminazione e saranno costituite con cavi tipo N07V-K 450/750 V CEI 20-22 II e/o FG7OR 0,6/1 kV CEI 20-22 II.

È prevista l'illuminazione di emergenza come indicato nelle piante allegato con l'installazione di apparecchi autoalimentati a LED con batterie al Ni-Cd con 3 h di autonomia, con tempo di ricarica completa degli accumulatori minore o uguale a 12 ore e con tempo di intervento al mancare della tensione di rete minore di 0,5 secondi con potenza equivalente di 11 o 24W. L'impianto di illuminazione di emergenza assicurerà un livello di illuminamento minimo maggiore di 5 lux lungo le uscite ed i percorsi delle vie di esodo all'interno dei locali ed in corrispondenza delle uscite di sicurezza in caso di mancanza improvvisa di tensione. Per la disposizione e la tipologia degli apparecchi di emergenza e di indicazione delle vie di esodo consultare le tavole di progetto. Tutti gli apparecchi installati dovranno essere di tipo con funzione automatica di AUTOTEST con segnalazione visiva di eventuali guasti o anomalie in modo da poter ottemperare alle prescrizioni della norma UNI 11222 per quanto riguarda le manutenzioni ed i controlli periodici sugli impianti di illuminazione di sicurezza.

L'impianto è realizzato in modo che intervenga automaticamente per mancanza rete generale o per scattato interruttore luci normale i valori per cui è stato calcolato sono secondo la Norma UNI EN 1838 (Valori MINIMI calcolati in ASSENZA di riflessioni a livello del pavimento):

- 1 lx sulle Uscite di sicurezza;
- 1 lx (sulla linea mediana L=1m) lungo le vie di esodo;
- 0,5 lx per i restanti ambienti.

10 MATERIALI D'INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio **CE** oltre al marchio IMQ e /o equivalente (marchio od un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o con dichiarazione del fabbricante stesso).

Eventuali marche o prodotti di una determinata fabbricazione oppure procedimenti particolari, indicati negli allegati, si intendono a solo titolo indicativo e gli stessi possono essere sostituiti con prodotti di tipo equivalente.

Le principali apparecchiature e componenti previste in progetto saranno le seguenti:

Cavi	PRYSMIAN-ARISTON CAVI – GENERAL CAVI – LA TRIVENETA, ecc...
Componentistica per impianti a vista	BTICINO-ABB-BOCCHIOTTI- CANALPLAST
Apparecchi illuminanti di sicurezza	BEGHELLI-SCHNEIDER-LINERGY- INOTEC
Apparecchi illuminanti	DISANO-3FILIPPI-PHILIPS

11 COLLAUDI

La ditta installatrice al termine dei lavori, così come previsto dal D.M. n°37 del 22 gennaio 2008, dovrà eseguire il collaudo degli impianti a fine lavori.

Il collaudo deve accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge alle norme CEI, alle prescrizioni di carattere generale, alla descrizione dettagliata delle opere ed il funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche installate.

Esame a vista

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari in riferimento all'impianto installato.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere, presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione di comandi, protezioni e segnalazioni, identificazione dei conduttori di neutro, di protezione e di fase, fornitura di schemi e di cartelli ammonitori, collegamenti dei conduttori.

In particolare la verifica deve accertare che i componenti siano:

- conformi alle prescrizione delle relative norme;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati visivamente;

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione.

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo e a quanto prescritto dal progetto.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL, inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Misura della resistenza d'isolamento.

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto in categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza, 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1 categoria.

La misura si deve effettuare fra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti.

La misura relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione:

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 500.000 ohm per i sistemi a tensione nominale superiore a 50 V
- 250.000 ohm per i sistemi a tensione nominale inferiore a 50 V

Misura delle cadute di tensione.

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; s'inserisce un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente.

Nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale reale, verificando che non sia maggiore del valore teorico ammesso di caduta di tensione percentuale pari al 4 %.

Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti e i sovraccarichi.

Si deve eseguire una verifica, controllando che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti.

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nella Norma CEI 64/8.

Si devono effettuare anche le seguenti verifiche:

- esame a vista della sezione giunzioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi sia delle giunzioni dei conduttori di terra e protezione.
- controllo del collegamento che conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.

Verifica del coordinamento.

Deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento delle protezioni con la rete di terra, verificando in modo particolare che l'intervento della protezione stessa avvenga nei tempi previsti dai dispositivi di massima corrente e differenziale.

Misura della resistenza di terra.

Si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto utilizzando il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione con appositi strumenti di misura, per i sistemi TT in sostituzione della misura di resistenza con il metodo voltamperometrico può essere effettuata quella con loopmeter.

Prova della continuità dei conduttori di terra, di protezione, equipotenziali.

La prova della continuità dei conduttori di terra, di protezione e dei conduttori equipotenziali deve essere sempre eseguita ed è condizione necessaria, ma non sufficiente, per il controllo dell'efficienza del sistema di protezione.

La prova consiste nell'accertare la continuità metallica tra i vari punti del circuito di terra, a partire dal dispersore fino alle masse e masse estranee collegate.

Per questa prova deve essere utilizzato uno strumento in grado di erogare almeno 0,2 A con una tensione a vuoto compresa tra 4V e 24V in c.c. o c.a.

Tale prova deve essere effettuata:

- tra i dispersore, se accessibile, e il collettore di terra;
- tra i vari collettori di terra;
- tra i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziale in presenza di giunzioni e o di derivazioni per individuare eventuali discontinuità;
- tra le masse ed i collettori di terra;
- tra le masse estranee fra di loro e verso altre masse.

Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Le masse e le masse estranee dell'impianto in esame devono essere collegate all'impianto di terra; a quest'ultimo vanno eventualmente collegate i punti di messa a terra di funzionamento.

L'esame a vista dell'impianto deve comprendere almeno le seguenti verifiche:

- identificazione del dispersore, dei conduttori di terra, dei nodi di terra, dei conduttori protezione ed equipotenziali;
- per le parti dell'impianto di terra non visibili occorre preparare le documentazioni cartacee ed eseguire le prove strumentali che ne attestino le caratteristiche. I conduttori per la messa a terra devono essere contraddistinti dal colore giallo - verde oppure devono essere nudi. I morsetti destinati al loro collegamento, se la loro funzione non é evidente, devono essere contrassegnati col segno grafico della terra. I collegamenti devono essere sempre effettuati con morsetti;
- gli elementi dell'impianto di terra devono essere integri e, per quanto riguarda i conduttori di terra protetti meccanicamente. Le loro dimensioni devono avere valori non inferiori ai minimi previsti;
- identificazione dei collegamenti equipotenziali principali all'ingresso delle masse estranee nell'edificio e nei locali a maggior rischio elettrico (bagni ecc.);
- verifica del coordinamento tra il valore della resistenza di terra e la corrente di intervento dei dispositivi differenziali.

Nei sistemi TT, alimentazione in BT direttamente dall'ente distributore, l'interruzione automatica dei circuiti di alimentazione, realizzata dal dispositivo di protezione dai contatti indiretti, deve avvenire in maniera che in caso di guasto dell'impianto, tra una parte attiva ed una massa o conduttore di protezione, non possa persistere per un tempo sufficiente a causare danni ad una persona, che si trovi a contatto con parti accessibili simultaneamente accessibili, una tensione superiore ai 50V in c.a.

In pratica bisogna verificare che la relazione:

$$Ra \leq \frac{50}{Ia}$$

- Ra = resistenza dell'impianto di terra, compresa la resistenza dei conduttori di protezione;
- 50 = valore della tensione di contatto max;
- Ia = corrente di intervento dei dispositivi differenziali.

Protezione dai contatti diretti.

Tutti i componenti elettrici devono essere protetti dai contatti diretti.

L'esame di questa protezione si effettua principalmente a vista.

Isolamento delle parti attive:

- occorre verificare che i componenti abbiano un isolamento adatto alla protezione dagli agenti atmosferici in relazione all'ambiente in cui sono installati;
- involucri o barriere: le parti attive devono essere collocate all'interno di custodie fornite di grado di protezione minimo $\geq$ IP XXB, le superfici orizzontali delle custodie abbiano un grado minimo $\geq$ IP XXD, l'apertura delle custodie avvenga con chiave o attrezzo affidato a persona addestrata, oppure avvenga il sezionamento dell'alimentazione prima dell'apertura dell'involucro.

12 BIBLIOGRAFIA

Principali norme di riferimento:

Norma CEI 64 - 8 *Sesta Edizione Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.*

Norma CEI 31 - 30 *Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.*

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali*

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza*

Norma CEI 23-51 *Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare e s.m.i..*

Guida CEI 64-12 *Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.*

Guida CEI 64-50 *Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici e s.m.i. e s.m.i.*

Legge 1-3-1968 n. 186 - *Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.*

Legge 18-10-1977 n. 791 - *Attuazione delle direttive CEE 72/33 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.*

D.M. del 22-01-2008 n. 37 - *Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*

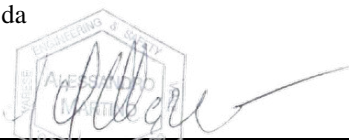
Tutto Normel - Impianti a Norme CEI - 1 *Edifici civili*

Tutto Normel - Impianti a Norme CEI - 2 *Strutture commerciali*

Tutto Normel - Impianti a Norme CEI - 3 *Cantieri edili*

Tutto Normel - Impianti a Norme CEI - 4 *Uffici*

Verificato da



Per. Ind. Alessandro Martino

Il tecnico



Per. Ind. Giorgio De Bernardi

Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati
della Provincia di Varese - Albo n°1225



PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

<i>COMMITTENTE</i>	<i>UBICAZIONE IMPIANTO</i>	<i>ARCH.</i>	<i>REV.</i>
Comune di Castellanza Stadio Comunale "Via Cadorna"	Via Cadorna n.11 Castellanza	1605121	00

Comune di Castellanza

Stadio Comunale - Gradinate

No. archivio: 1605121

Data: 10.06.2016

Redattore: Per.Ind. De Bernardi Giorgio





E&S sas di Martino A.A. & C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

Telefono

Fax

e-Mail

Indice

Comune di Castellanza

Copertina progetto 1

Indice 2

Illuminazione artificiale ordinaria

Dati di pianificazione 3

Lista pezzi lampade 4

Planimetria 5

Lampade (planimetria) 6

Lampade (lista coordinate) 7

Superfici di calcolo (panoramica risultati) 8

Superfici esterne

Superficie di calcolo illuminazione artificiale

Isolinee (E, perpendicolare) 9

Livelli di grigio (E, perpendicolare) 10

Grafica dei valori (E, perpendicolare) 11

Illuminazione di sicurezza

Dati di pianificazione 12

Lista pezzi lampade 13

Planimetria 14

Lampade (planimetria) 15

Lampade (lista coordinate) 16

Superfici di calcolo (panoramica risultati) 18

Superfici esterne

Superficie di calcolo illuminazione di sicurezza

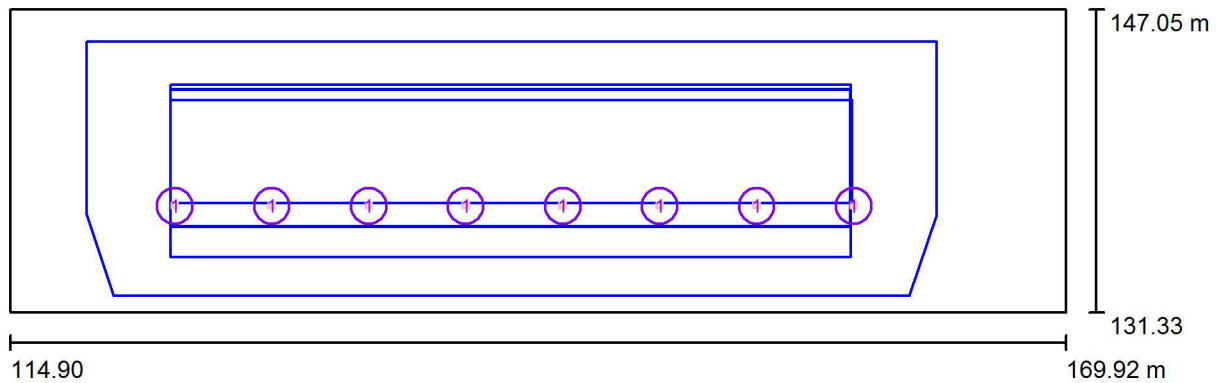
Isolinee (E, perpendicolare) 19

Livelli di grigio (E, perpendicolare) 20

Grafica dei valori (E, perpendicolare) 21



E&S sas di Martino A.A. & C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio
Telefono
Fax
e-Mail**Illuminazione artificiale ordinaria / Dati di pianificazione**

Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Scala 1:394

Gradinate pubblico

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	TEC-MAR SRL 8094AR4080EL 8094-MINI-PRINCE AR 80W 4000K (1.000)	8843	8657	80.0
Totale:			70743	69256	640.0



E&S sas di Martino A.A.& C.

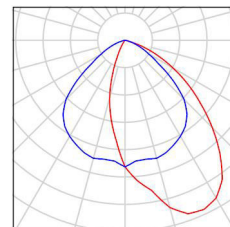
Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio
Telefono
Fax
e-Mail

Illuminazione artificiale ordinaria / Lista pezzi lampade

8 Pezzo TEC-MAR SRL 8094AR4080EL 8094-MINI-
PRINCE AR 80W 4000K
Articolo No.: 8094AR4080EL
Flusso luminoso (Lampada): 8843 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 8657 lm
Potenza lampade: 80.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 58 91 99 100 102
Dotazione: 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.





E&S sas di Martino A.A.& C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

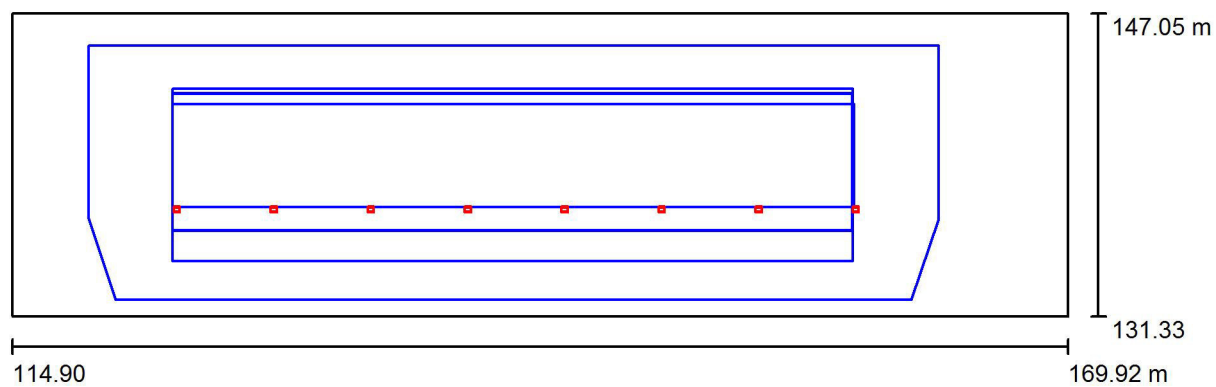
Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

Telefono

Fax

e-Mail

Illuminazione artificiale ordinaria / Planimetria



Scala 1 : 394



E&S sas di Martino A.A.& C.

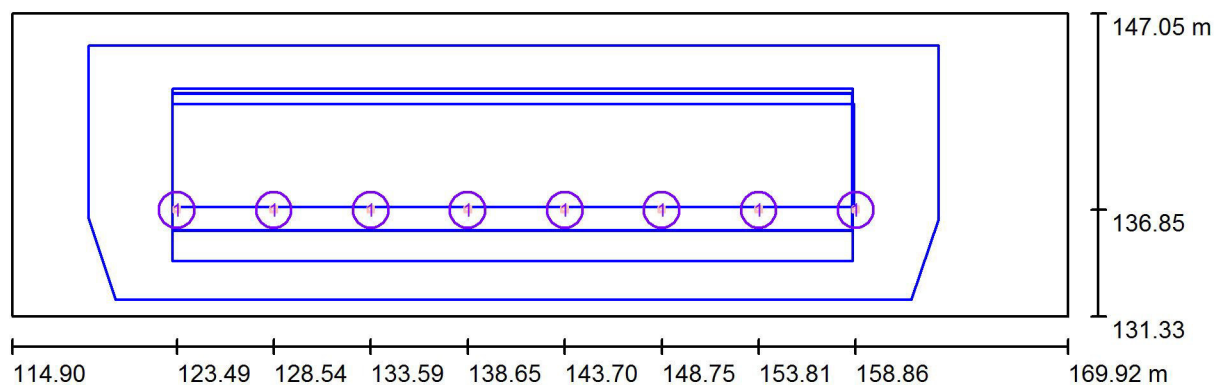
Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

Telefono

Fax

e-Mail

Illuminazione artificiale ordinaria / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 394

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	TEC-MAR SRL 8094AR4080EL 8094-MINI-PRINCE AR 80W 4000K



E&S sas di Martino A.A.& C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

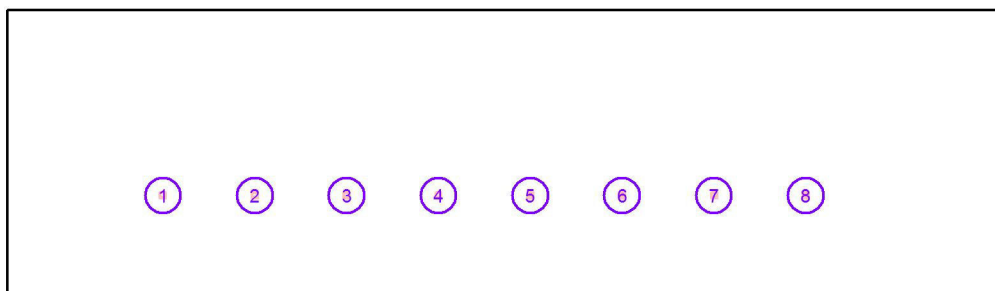
Telefono

Fax

e-Mail

Illuminazione artificiale ordinaria / Lampade (lista coordinate)**TEC-MAR SRL 8094AR4080EL 8094-MINI-PRINCE AR 80W 4000K**

8843 lm, 80.0 W, 1 x 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	123.486	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0
2	128.539	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0
3	133.593	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0
4	138.646	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0
5	143.699	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0
6	148.752	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0
7	153.806	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0
8	158.859	136.848	7.850	0.0	-22.0	90.0



E&S sas di Martino A.A.& C.

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

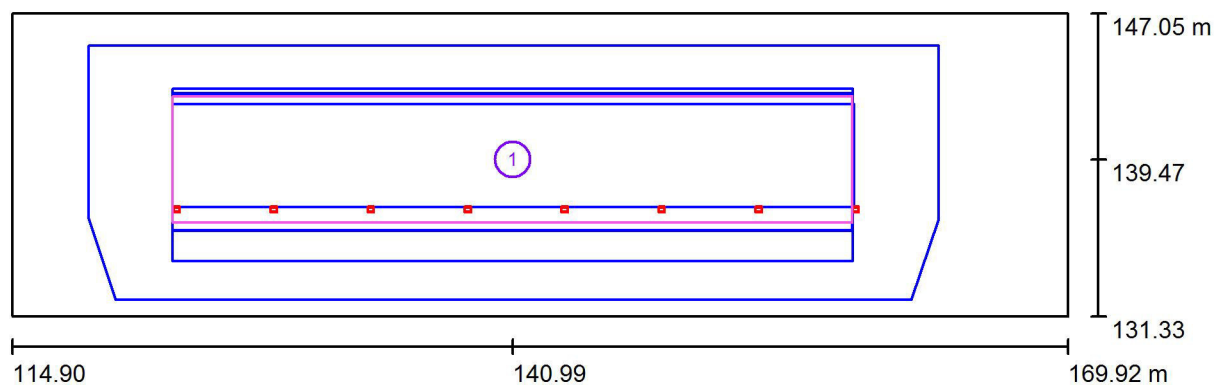
Telefono

Fax

e-Mail

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Illuminazione artificiale ordinaria / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 394

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo illuminazione artificiale	perpendicolare	128 x 128	107	6.24	254	0.058	0.025



E&S sas di Martino A.A. & C.

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

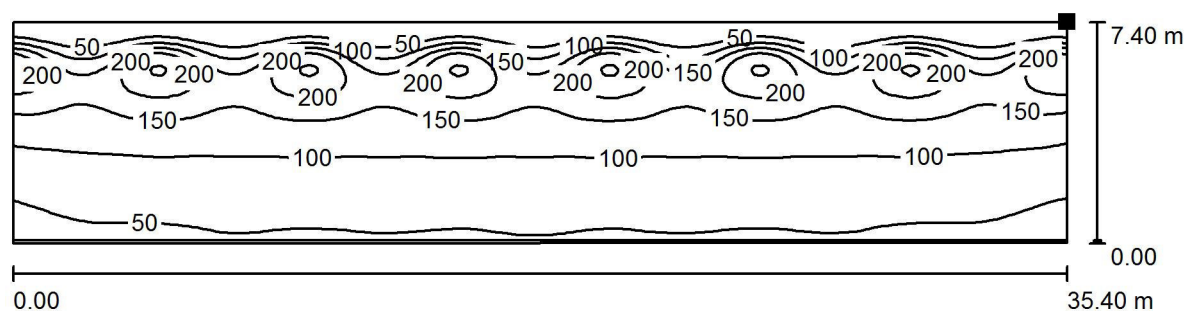
Telefono

Fax

e-Mail

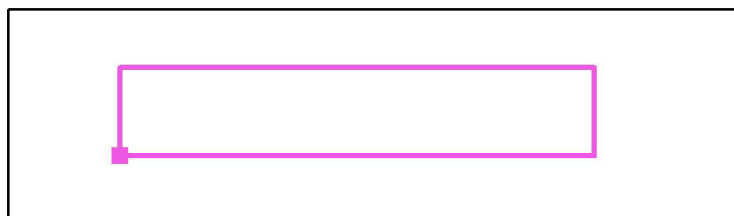
Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Illuminazione artificiale ordinaria / Superficie di calcolo illuminazione artificiale / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 254

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(123.283 m, 136.179 m, 5.840 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
107

 E_{min} [lx]
6.24

 E_{max} [lx]
254

 E_{min} / E_m
0.058

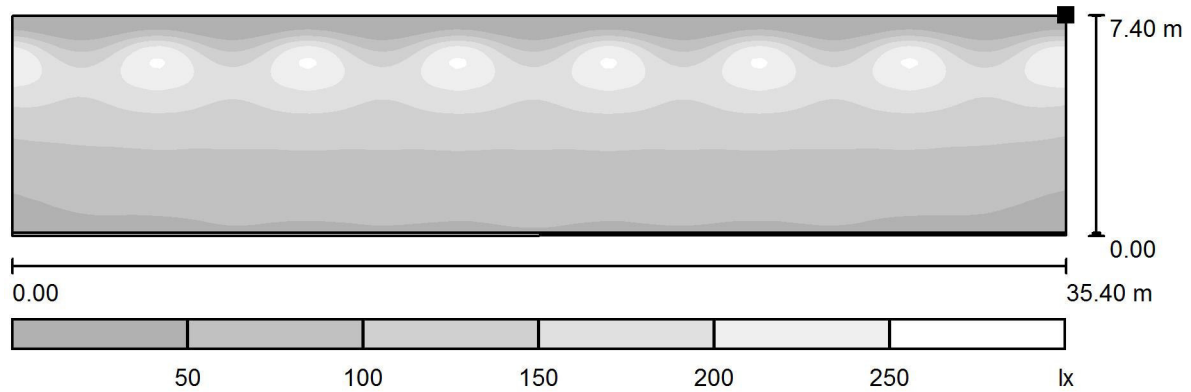
 E_{min} / E_{max}
0.025



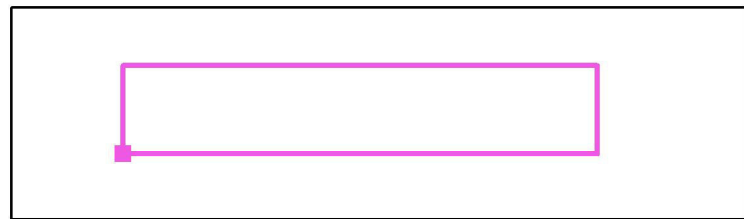
E&S sas di Martino A.A. & C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio
Telefono
Fax
e-Mail

Illuminazione artificiale ordinaria / Superficie di calcolo illuminazione artificiale / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(123.283 m, 136.179 m, 5.840 m)



Scala 1 : 254

Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
107

 E_{min} [lx]
6.24

 E_{max} [lx]
254

 E_{min} / E_m
0.058

 E_{min} / E_{max}
0.025



E&S sas di Martino A.A. & C.

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

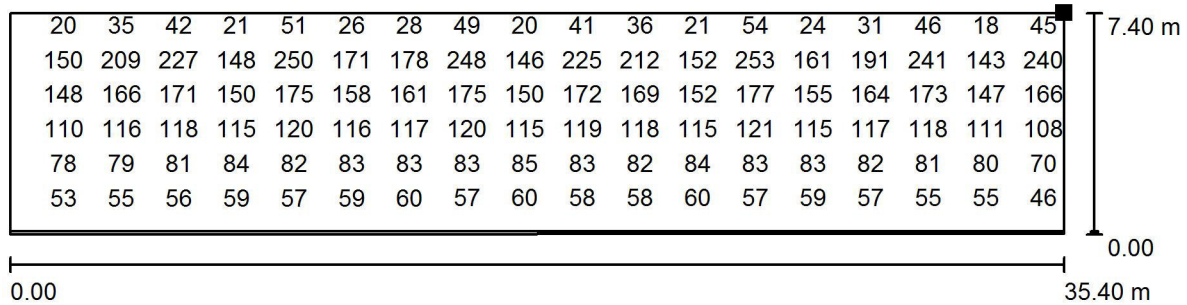
Telefono

Fax

e-Mail

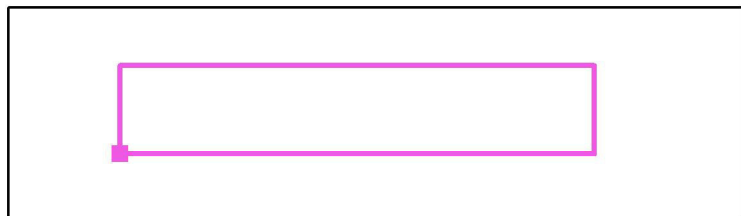
Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Illuminazione artificiale ordinaria / Superficie di calcolo illuminazione artificiale / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 254

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(123.283 m, 136.179 m, 5.840 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
107

 E_{min} [lx]
6.24

 E_{max} [lx]
254

 E_{min} / E_m
0.058

 E_{min} / E_{max}
0.025



E&S sas di Martino A.A.& C.

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

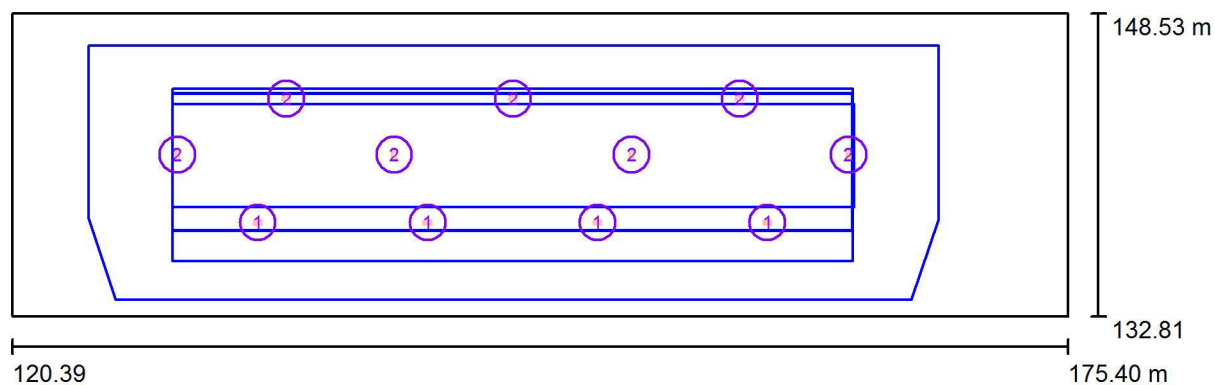
Telefono

Fax

e-Mail

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Illuminazione di sicurezza / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Scala 1:394

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	LINERGY s.r.l. CL08N30EGRT CRISTAL LED 8W 3H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	128	128	0.0
2	7	LINERGY s.r.l. CL24N30EGRT800 CRISTAL LED 24W 3H SE IP65 TEST 800LM (1.000)	788	788	0.0
Totale:			6028	6028	0.0



E&S sas di Martino A.A.& C.

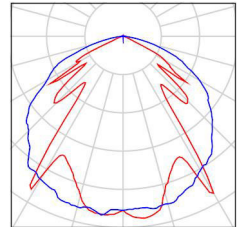
Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio
Telefono
Fax
e-Mail

Illuminazione di sicurezza / Lista pezzi lampade

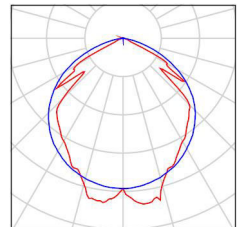
4 Pezzo LINERGY s.r.l. CL08N30EGRT CRISTAL LED
8W 3H SE IP65 ENERGY TEST
Articolo No.: CL08N30EGRT
Flusso luminoso (Lampada): 128 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 128 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 99
CIE Flux Code: 51 83 98 99 100
Dotazione: 1 x 10LED (Fattore di correzione
1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



7 Pezzo LINERGY s.r.l. CL24N30EGRT800 CRISTAL
LED 24W 3H SE IP65 TEST 800LM
Articolo No.: CL24N30EGRT800
Flusso luminoso (Lampada): 788 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 788 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 99
CIE Flux Code: 55 87 99 99 100
Dotazione: 1 x 40LED (Fattore di correzione
1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.





E&S sas di Martino A.A.& C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

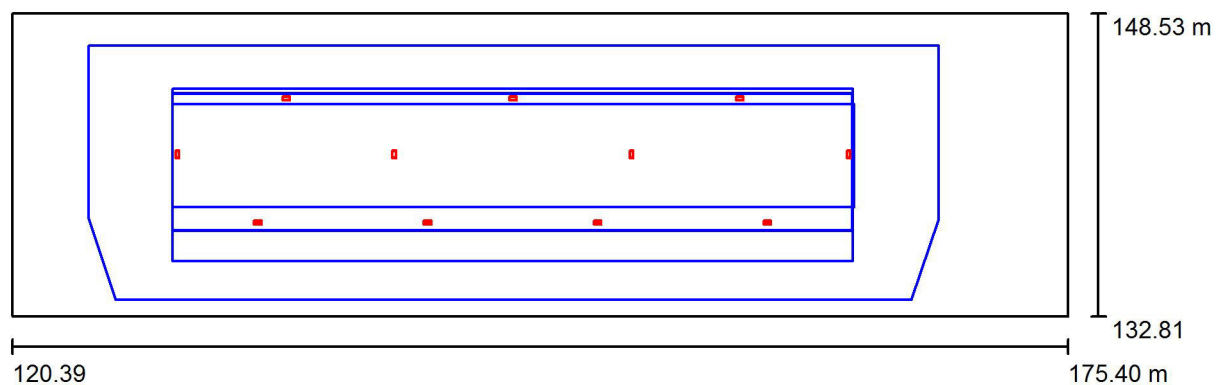
Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

Telefono

Fax

e-Mail

Illuminazione di sicurezza / Planimetria



Scala 1 : 394



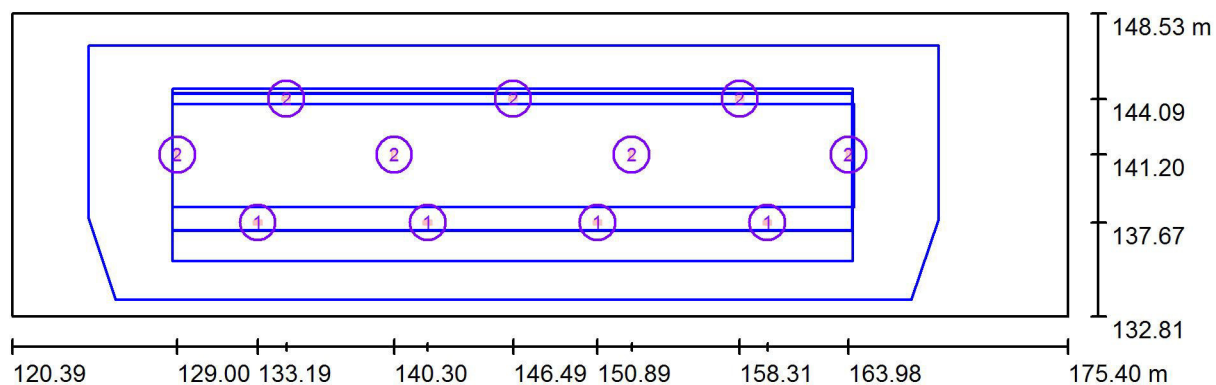
E&S sas di Martino A.A.& C.

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

Telefono

Fax

e-Mail

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)**Illuminazione di sicurezza / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 394

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	LINERGY s.r.l. CL08N30EGRT CRISTAL LED 8W 3H SE IP65 ENERGY TEST
2	7	LINERGY s.r.l. CL24N30EGRT800 CRISTAL LED 24W 3H SE IP65 TEST 800LM



E&S sas di Martino A.A.& C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

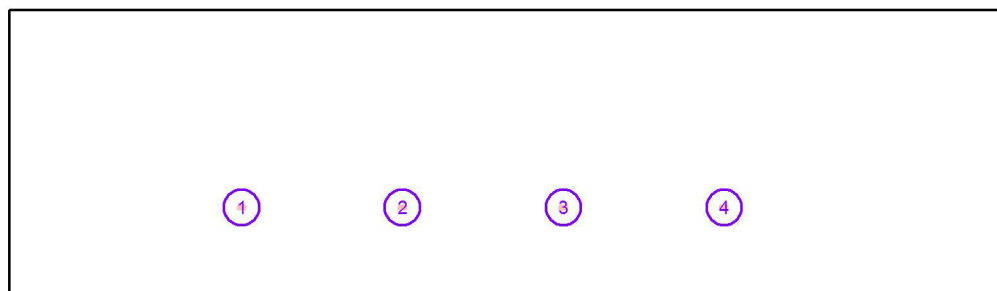
Telefono

Fax

e-Mail

Illuminazione di sicurezza / Lampade (lista coordinate)**LINERGY s.r.l. CL08N30EGRT CRISTAL LED 8W 3H SE IP65 ENERGY TEST**

128 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 10LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	133.194	137.673	7.800	0.0	-20.0	90.0
2	142.044	137.673	7.800	0.0	-20.0	90.0
3	150.894	137.673	7.800	0.0	-20.0	90.0
4	159.744	137.673	7.800	0.0	-20.0	90.0



E&S sas di Martino A.A. & C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

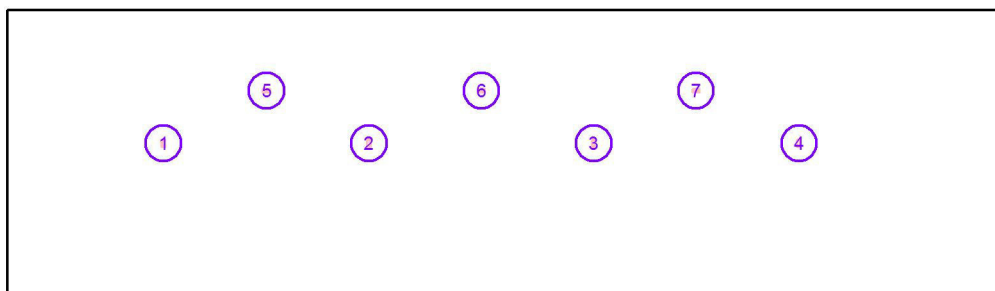
Telefono

Fax

e-Mail

Illuminazione di sicurezza / Lampade (lista coordinate)**LINERGY s.r.l. CL24N30EGRT800 CRISTAL LED 24W 3H SE IP65 TEST 800LM**

788 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 40LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	129.000	141.200	9.000	20.0	0.0	0.0
2	140.300	141.200	9.000	20.0	0.0	0.0
3	152.676	141.200	9.000	20.0	0.0	0.0
4	163.982	141.200	9.000	20.0	0.0	0.0
5	134.678	144.090	10.100	0.0	-20.0	90.0
6	146.494	144.090	10.100	0.0	-20.0	90.0
7	158.311	144.090	10.100	0.0	-20.0	90.0



E&S sas di Martino A.A. & C.

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

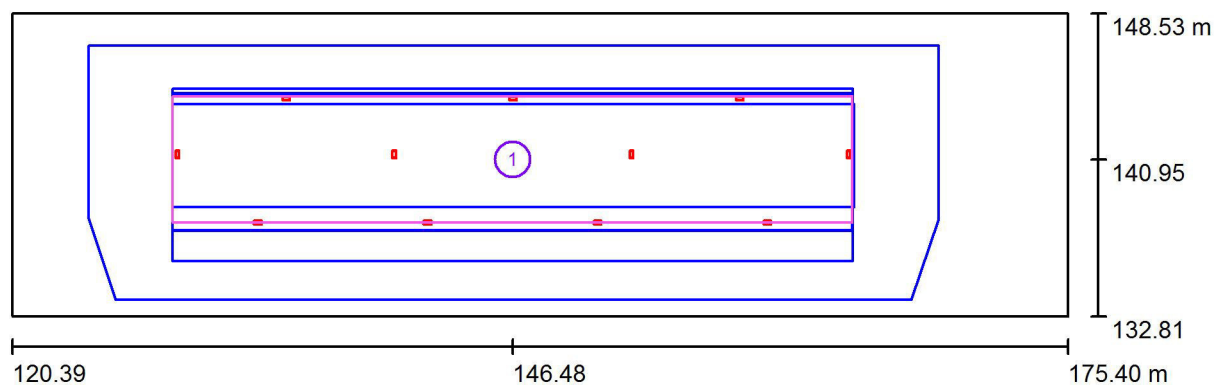
Telefono

Fax

e-Mail

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Illuminazione di sicurezza / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 394

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo Illuminazione di sicurezza	perpendicolare	128 x 128	6.88	0.76	13	0.111	0.060



E&S sas di Martino A.A.& C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

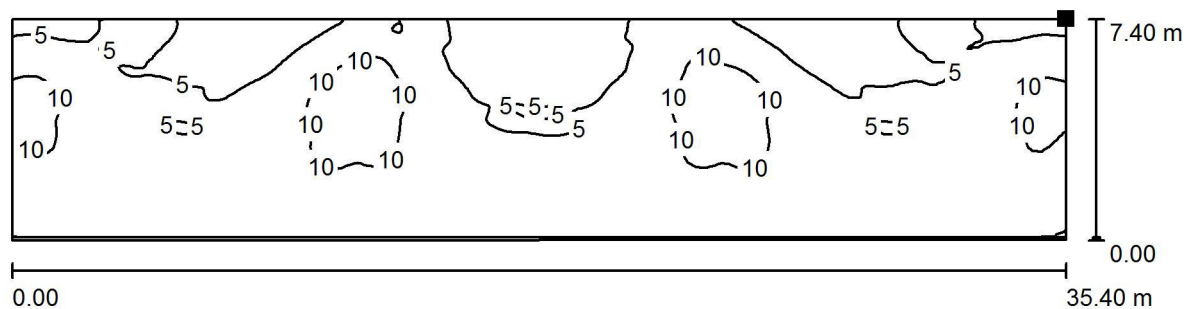
Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

Telefono

Fax

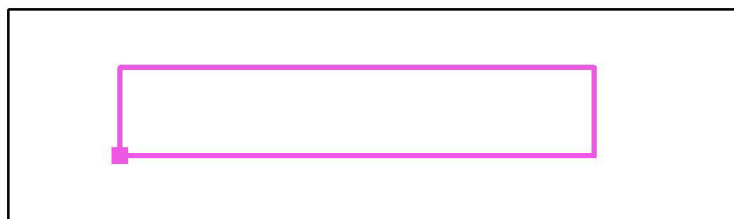
e-Mail

Illuminazione di sicurezza / Superficie di calcolo Illuminazione di sicurezza / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 254

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(128.769 m, 137.657 m, 5.840 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
6.88

 E_{min} [lx]
0.76

 E_{max} [lx]
13

 E_{min} / E_m
0.111

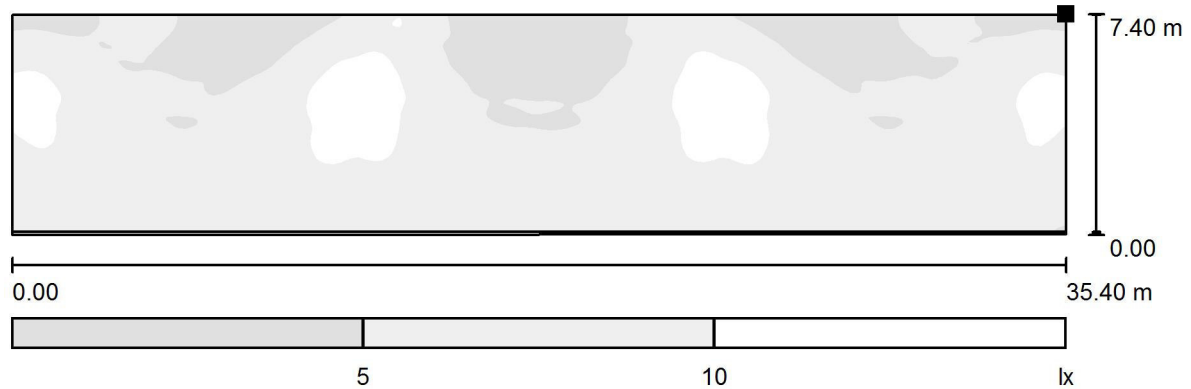
 E_{min} / E_{max}
0.060



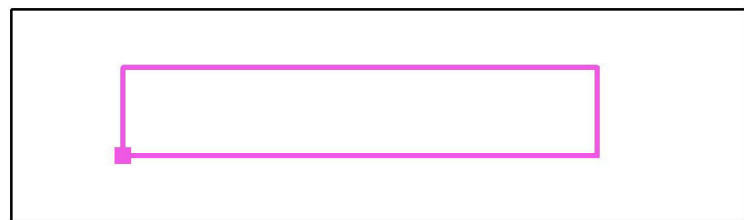
E&S sas di Martino A.A.& C.

Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio
Telefono
Fax
e-Mail

Illuminazione di sicurezza / Superficie di calcolo Illuminazione di sicurezza / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(128.769 m, 137.657 m, 5.840 m)



Scala 1 : 254

Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
6.88

 E_{min} [lx]
0.76

 E_{max} [lx]
13

 E_{min} / E_m
0.111

 E_{min} / E_{max}
0.060



E&S sas di Martino A.A. & C.

Redattore Per.Ind. De Bernardi Giorgio

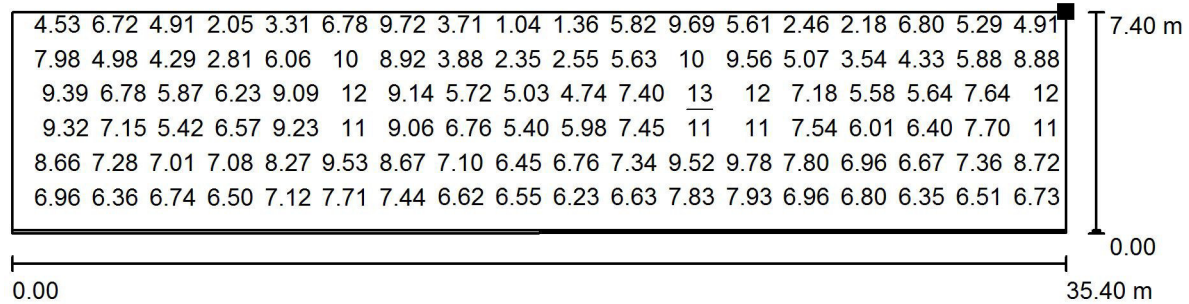
Telefono

Fax

e-Mail

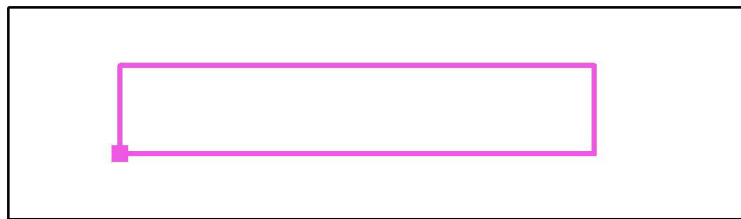
Via Vaschi 8/h
21013 Gallarate (Va)

Illuminazione di sicurezza / Superficie di calcolo Illuminazione di sicurezza / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 254

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

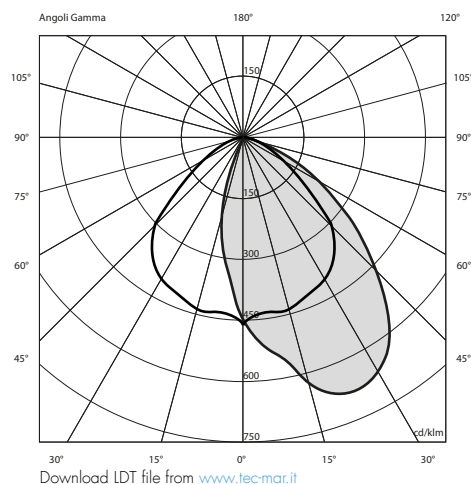
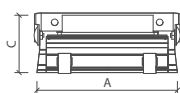
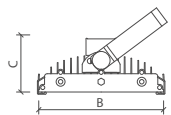
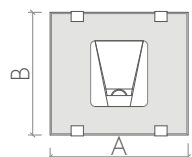
Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(128.769 m, 137.657 m, 5.840 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
6.88 E_{min} [lx]
0.76 E_{max} [lx]
13 E_{min} / E_m
0.111 E_{min} / E_{max}
0.060

Art. 8094/AR

MINI-PRINCE
Proiettore/Floodlight



series prince

made in Italy

DATI TECNICI

OPZIONI

Informazioni generali	Alimentazione:	220-240V - 50/60Hz
	Indice di protezione:	IP65
	Fattore di potenza:	0,97 (cos phi)
	Alimentatore:	Alimentatore Elettronico
	Corpo:	Alluminio trafilato ossidato
LED	Vetro:	Vetro temperato trasparente. Spessore 5mm
	Installazione:	Installazione a staffa
	Temperatura di esercizio	-30+45°C
	Tecnologia:	LED
	CRI (Ra):	>80
Ottiche	Vita del LED (h):	>50.000 h
	Indice di decadimento:	L80-B50 a 50.000 h
	Lm/W:	151
Norme	Tipo di diffusione:	Luce diretta
	Tipo di ottica:	AR - Asimmetrica a proiettore
	Angolo dell'ottica:	90°
	Normative:	EN / IEC 60598-1:2008
	Eyesafety (IEC 65471):	Low risk (Risk Group 1)

	COD. VI01 Vetro infrangibile
	COD. AP8094 Attacco palo
	COD. LM Alimentatore elettronico dimmerabile 1-10V
	COD. LD Alimentatore dimmerabile DALI per LED

MOD.	W	Cod. EL	lamp	°K	Lm (Tc=25°)	Lm (Output)	A	B	C	Kg	mc		
AR	80	8094AR4080EL	1 led HP	4000	11688	8657	315	280	150	6,5	0,022	1	90
	80	8094AR5080EL	1 led HP	5000	11863	8788	315	280	150	6,5	0,022	1	90
	120	8094AR4120EL	1 led HP	4000	15996	11848	315	280	150	6,5	0,022	1	90
	120	8094AR5120EL	1 led HP	5000	16236	12027	315	280	150	6,5	0,022	1	90
	150	8094AR4150EL	1 led HP	4000	22326	16537	315	280	150	6,5	0,022	1	90
	150	8094AR5150EL	1 led HP	5000	22665	16788	315	280	150	6,5	0,022	1	90

*Il flusso può variare da -5/+5% comparato al reale.

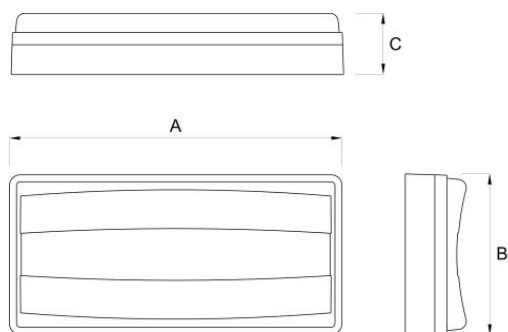
TEC-MAR®

CRISTAL LED

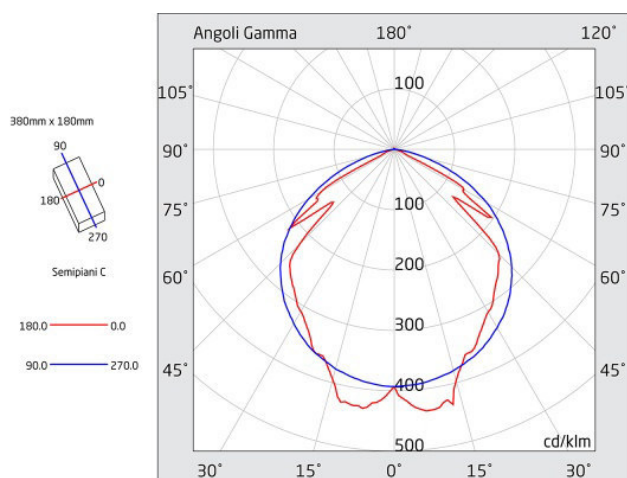


IP65

IK08

Codice **CL24N30EGRT800**

A=380mm B=180mm C=68mm



Descrizione apparecchio

- CRISTAL LED 24W 3H SE IP65 TEST 800LM ALTO FLUSSO

Caratteristiche tecniche

- Funzione: Energy Test (autonomo con autodiagnosi)
- Tipo: SE (Solo Emergenza, non permanente)
- Flusso minimo SE (conforme EN 60598-2-22): 788lm
- Alimentazione: 230Vac 50-60Hz
- Autonomia: 3h
- Batteria: Ni-Cd 6V 5Ah
- Tipo batteria: Nichel Cadmio
- Tempo di ricarica batteria: 24h
- Classe di isolamento: II
- Classe di protezione IP: IP65
- Classe di protezione IK: IK08
- Temperatura di funzionamento: da 0 a +40°C
- Colore: Grigio
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- **L'apparecchio ricaricato per 12h garantisce un'autonomia di 2h**
- Installazione: parete, soffitto, incasso, controsoffitto, bandiera, blindo, staffa 45°

Caratteristiche lampada

- Tipo: LED
- Fonte luminosa: 40 LED
- Luce paragonabile: 24W
- Temperatura colore: 6000K



Azienda con sistema di qualità certificato UNI EN ISO 9001:2008

LINERGY Srl - Via A. De Gasperi, 9 - 63075 Acquaviva Picena (AP) - ITALY - Tel. +39 0735 5974 - Fax +39 0735 597474 - www.linergy.it - info@linergy.it

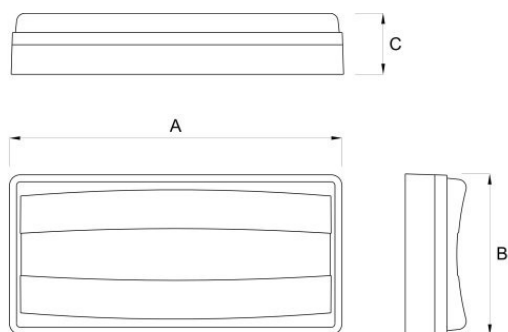
I dati possono essere soggetti a variazione senza preavviso o comunicazione, secondo le nostre esigenze di fabbricazione e per il miglioramento degli apparecchi. 04/16-1

CRISTAL LED

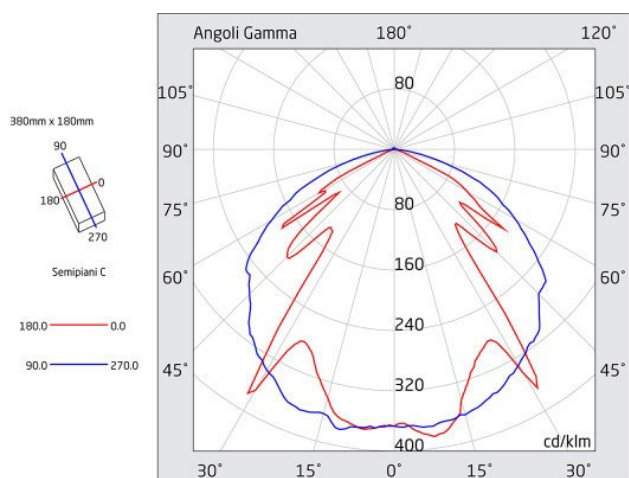


IP65

IK08

Codice **CL11N30EGRT**

A=380mm B=180mm C=68mm



Descrizione apparecchio

- CRISTAL LED 11W 3H SE IP65 ENERGY TEST

Caratteristiche tecniche

- Funzione: Energy Test (autonomo con autodiagnosi)
- Tipo: SE (Solo Emergenza, non permanente)
- Flusso minimo SE (conforme EN 60598-2-22): 217lm
- Alimentazione: 230Vac 50-60Hz
- Autonomia: 3h
- Batteria: Ni-Cd 6V 2,5Ah
- Tipo batteria: Nichel Cadmio
- Tempo di ricarica batteria: 12h
- Classe di isolamento: II
- Classe di protezione IP: IP65
- Classe di protezione IK: IK08
- Temperatura di funzionamento: da 0 a +40°C
- Colore: Grigio
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Installazione: parete, soffitto, incasso, controsoffitto, bandiera, blindo, staffa 45°

Caratteristiche lampada

- Tipo: LED
- Fonte luminosa: 20 LED
- Luce paragonabile: 11W
- Temperatura colore: 6000K



Azienda con sistema di qualità certificato UNI EN ISO 9001:2008

LINERGY Srl - Via A. De Gasperi, 9 - 63075 Acquaviva Picena (AP) - ITALY - Tel. +39 0735 5974 - Fax +39 0735 597474 - www.linergy.it - info@linergy.it

I dati possono essere soggetti a variazione senza preavviso o comunicazione, secondo le nostre esigenze di fabbricazione e per il miglioramento degli apparecchi. 04/16-1



PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

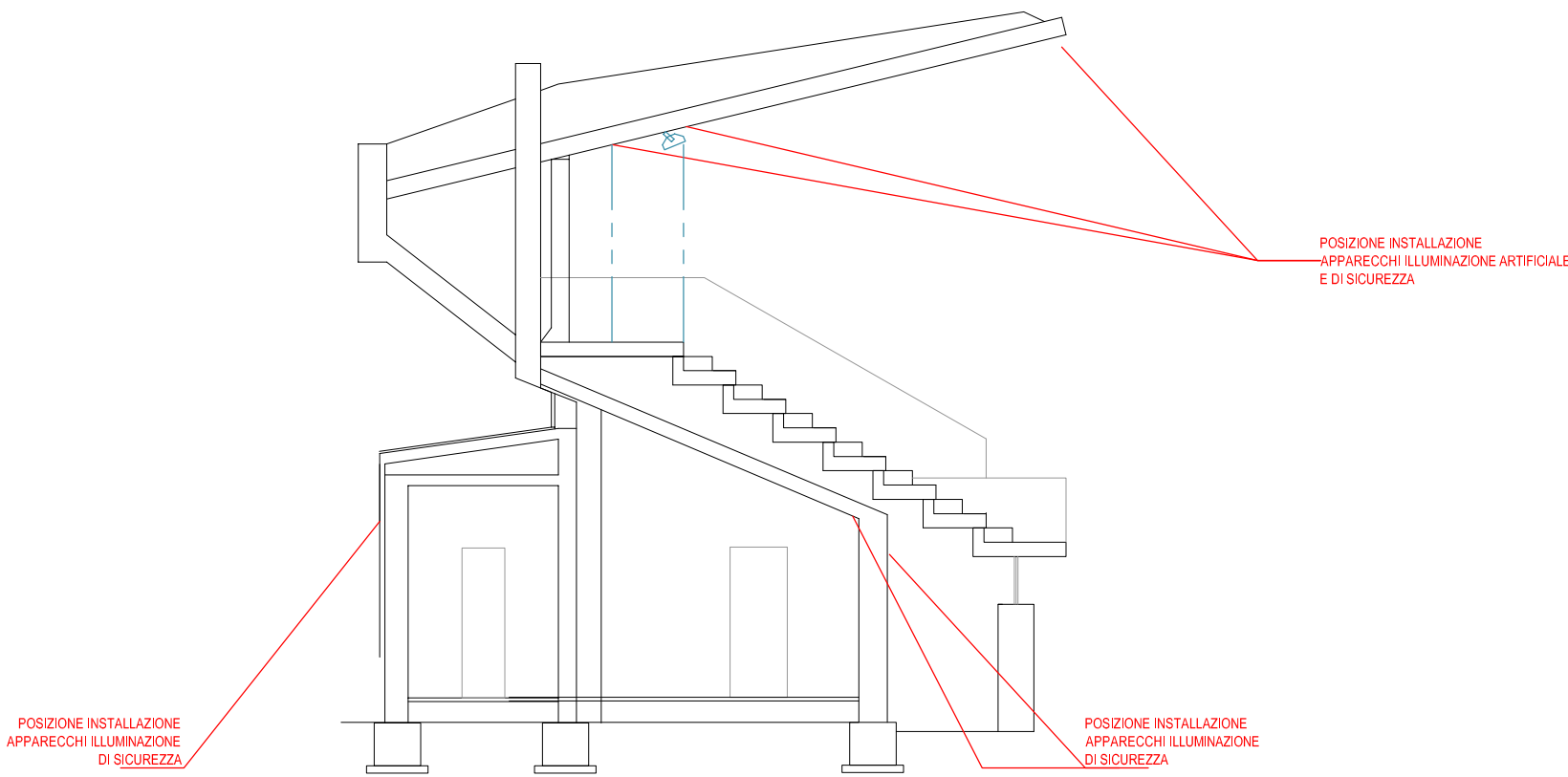
ELABORATI GRAFICI

<i>COMMITTENTE</i>	<i>UBICAZIONE IMPIANTO</i>	<i>ARCH.</i>	<i>REV.</i>
Comune di Castellanza Stadio Comunale "Via Cadorna"	Via Cadorna n.11 Castellanza	1605121	00

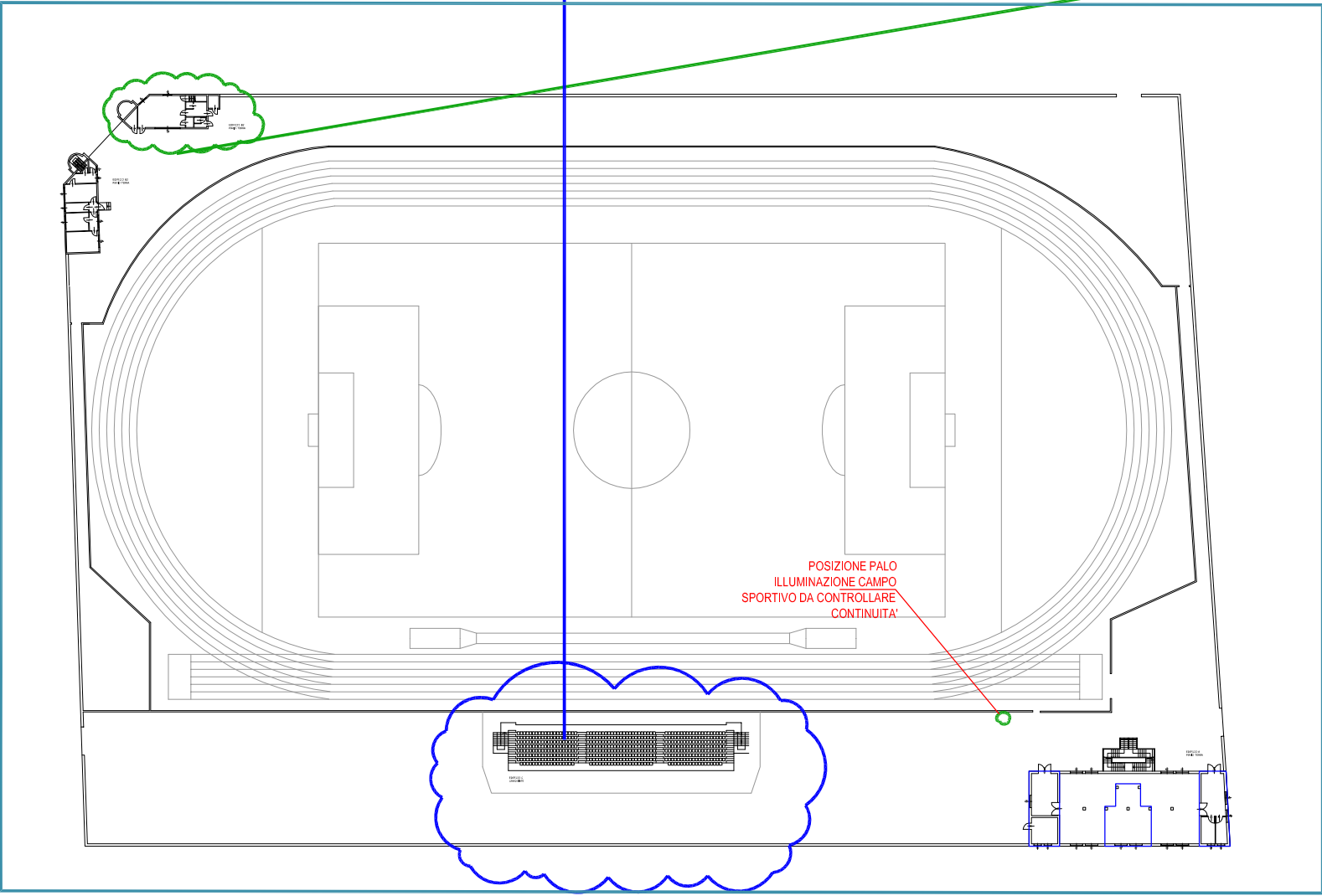


LEGENDA SIMBOLI

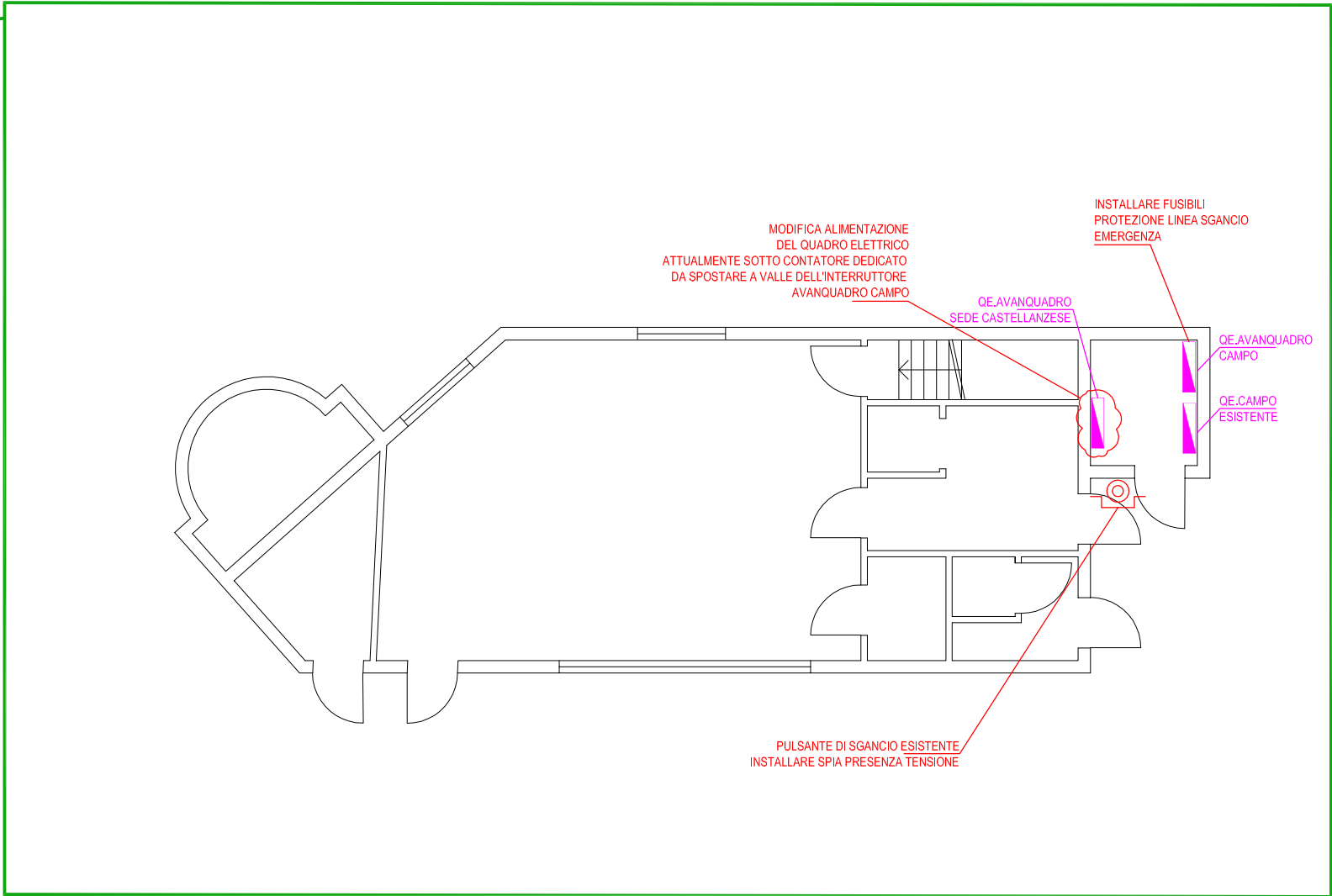
- 1 8 * Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a plafone/parete, lampada LED - 2,6W (11W equivalente) - Tipo Linergy - CL11N30EGR7 CRISTAL LED SE 3h IP65 ENERGY TEST flusso medio 228 lm o equivalente approvato - Gli apparecchi installati sulle gradinate e sulle scale di accesso dotate di Griglia protettiva (art. GRIG02)
- 2 10 * Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a plafone/parete, lampada LED - 4,2W (24W equivalente) - Tipo Linergy - CL24N30EGR7800 CRISTAL LED SE 3h IP65 ENERGY TEST flusso medio 829 lm o equivalente approvato - Gli apparecchi installati sulle gradinate e sulle scale di accesso dotate di Griglia protettiva (art. GRIG02)
- Cavidotti di distribuzione secondaria reti bt, installazione a soffitto / parete tipo tubazione in PVC per posa esterna vista diam. 25 mm
- Scatola di derivazione per posa esterna a vista dim. 150x110x70 mm
- Scatola di derivazione per posa esterna a vista dim. 240x190x90 mm
- Apparecchio di illuminazione tipo proiettore a con lampada LED - asimmetrico - 80W - IP65 tipo TEC-MAR SRL 80944AR4080EL 8094-MINI-PRINCE AR 80W 4000K con DOPPIO FISSAGGIO (TASSELLI + CATENA DI ANCORAGGIO), installato a plafone come indicato con angolazione 20-22° sul piano orizzontale



SEZIONE EDIFICIO C



PLANIMETRIA GENERALE - scala 1:1000



EDIFICIO B2 - PIANO TERRA

**PROGETTO ESECUTIVO
DEGLI IMPIANTI
ELETTRICI e SPECIALI**

Committente
Comune di Castellanza
Stadio Comunale "via Cadorna"

Ubicazione impianto
21053 Castellanza
Via Csdorna n.11
prov: Va

Rif. Elaborato
PIANTA CON DISPOSIZIONE APPARECCHI

VERSIONE	DATA	REDAZIONE	APPROVAZIONE
01	10/06/2016		

Timbro e firma

Elaborato
IME_E_P_01

Commessa
1605121

Nome file
IME_E_P_01.dwg

Scala
1:100

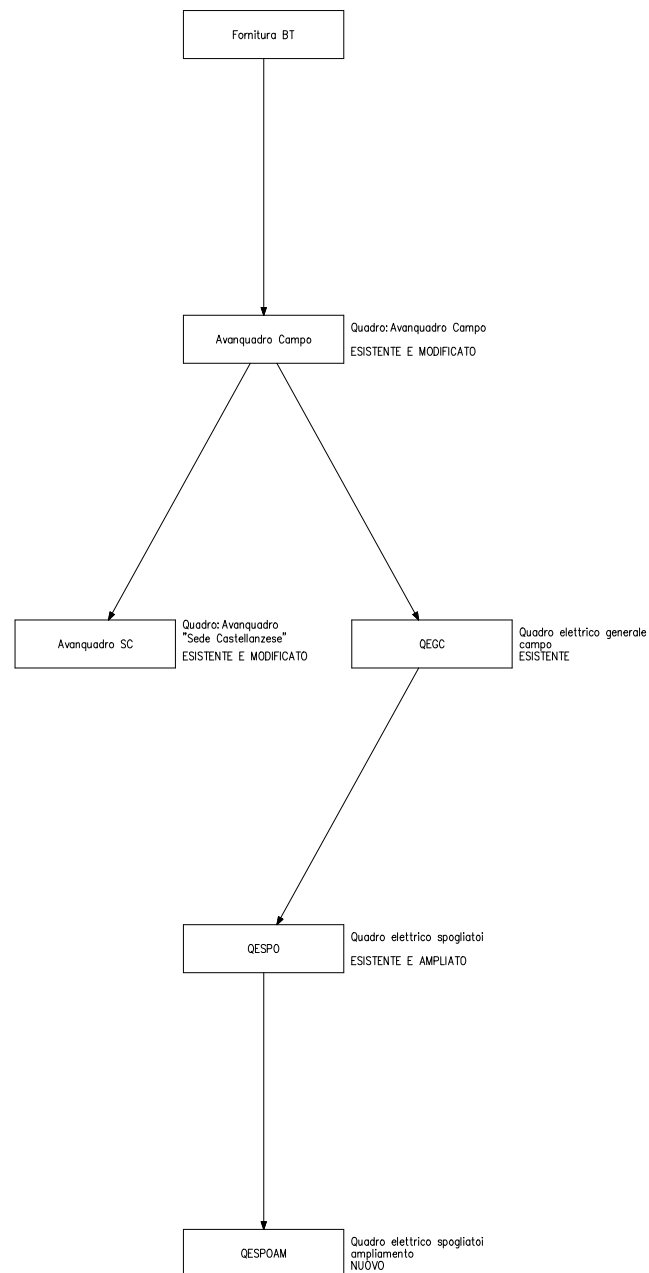
Data
10/06/2016

Per. Ind. Alessandro Martino

Per. Ind. Giorgio De Bernardi

Elaborato dal tecnico:
Per. Ind. Giorgio De Bernardi
Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati
della Provincia di Varese - Albo n°1225

Questo elaborato non può essere utilizzato, modificato o riprodotto senza la ns. preventiva autorizzazione. La contraffazione o manomissione della stessa sarà perseguita a norma di legge.



e & S s.a.s. di Martino Alessandro Antonio & C.
 Sede legale: 21057 Olgiate Olona (VA), Viale Gonzaga n. 23
 Sede operativa: 21013 Gallarate (VA), Via Vaschi n. 8/h
 C.F. 03113880128 - P. IVA 03113880128
 Tel.: 0331.376460 - Fax: 0331.1422544 - e-mail: info@engesafe.it - www.engesafe.it



PROGETTO ESECUTIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI e SPECIALI

Committente

Comune di Castellanza
Stadio Comunale "via Cadorna"

Ubicazione impianto

21053 Castellanza prov: Va
Via Cadorna n.11

Rif. Elaborato

SCHEMI QUADRI ELETTRICI

VERSIONE	REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO DA	APPROVATO DA
01	00	10/06/2016	Prima emissione	DG	AM

Timbro e firma

Elaborato dal tecnico:

Per. Ind. Giorgio De Bernardi
 Collaudo dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati
 della Provincia di Varese - Albo n°1225

Approvato da:

Per. Ind. Alessandro Martino

Tipo impianto

QUADRI ELETTRICI
Modifica quadri elettrici

Elaborato

IME_E_Q_02

Commessa

1605121

Nome file

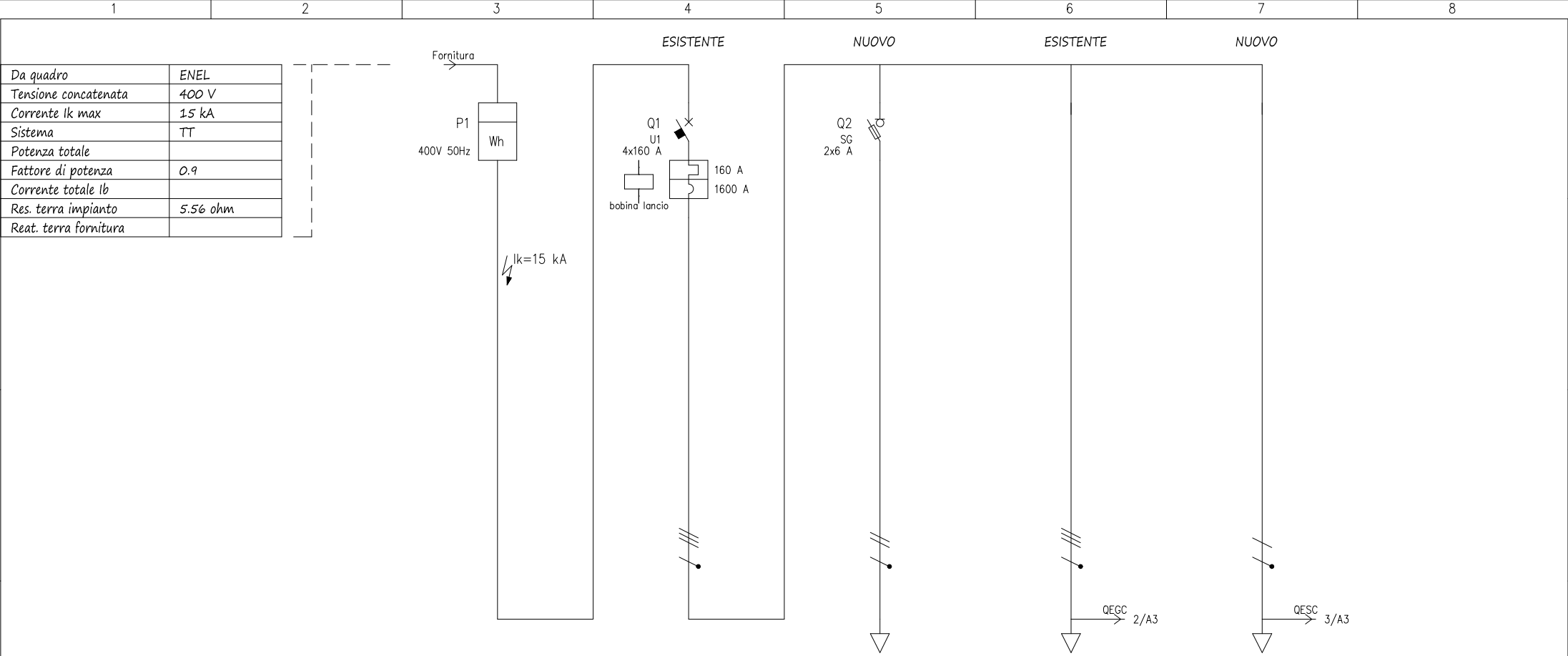
IME_E_Q_02.dwg

Scala

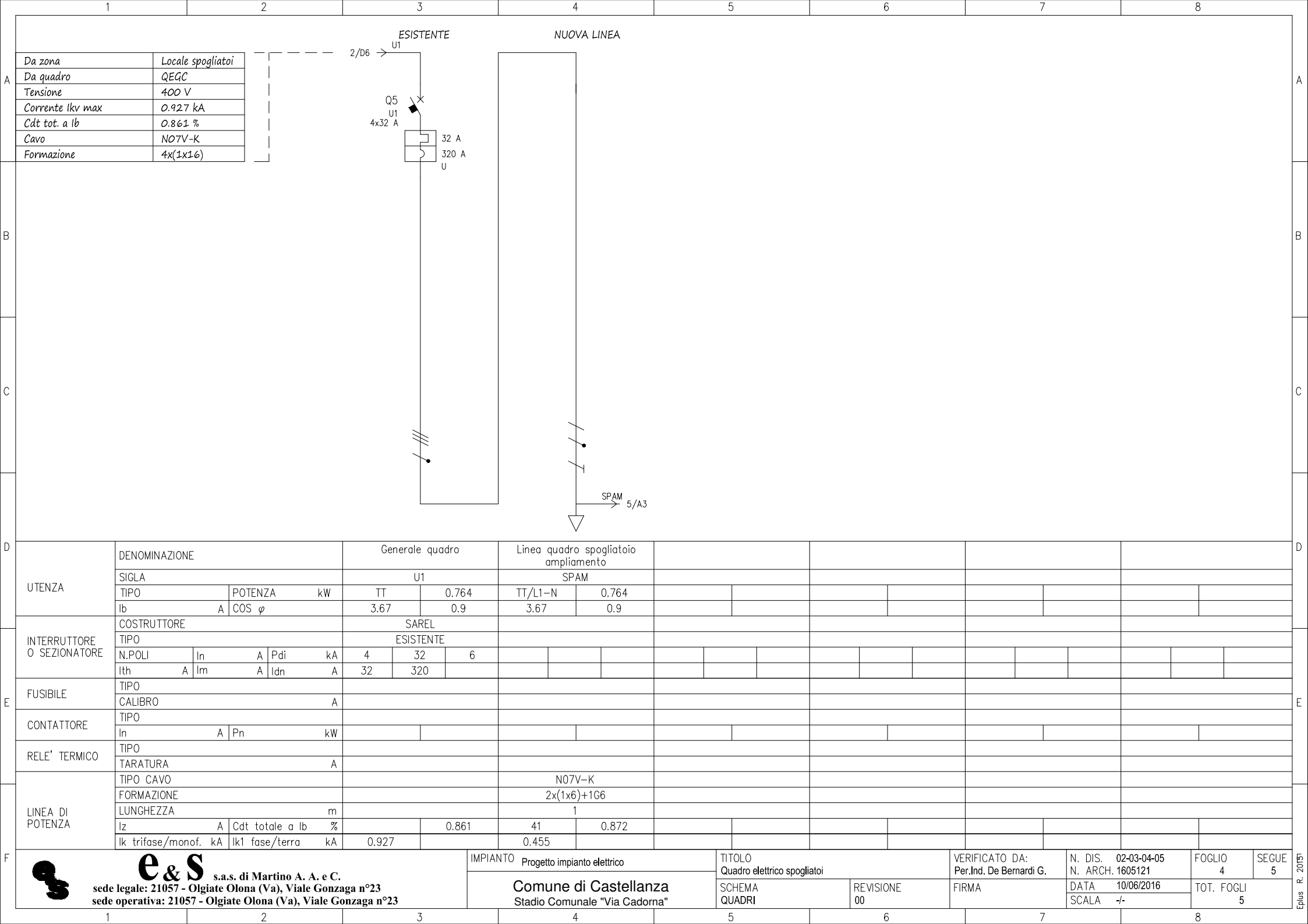
-/-

Data

10/06/2016



UTENZA	DENOMINAZIONE			Generale impianto			Protezione sgancio emergenza			Linea Q.E. Generale Campo		Linea Q.E. Avvanquadro "sede castellanzone"	
	SIGLA			ENEL			SG			QEGC		QESC	
	TIPO	POTENZA	kW				TT/L1-N			TT	0.764	TT/L1-N	3
	I _b	A	COS φ				18.1	3.76	0.9	3.67	0.9	14.4	0.9
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE			ABB Spa			ABB Spa						
	TIPO			SN 160			E 92/32						
	N.POLI	I _n	A	P _{di}	kA		4	160	30	2	32	120	
	I _{th}	A	I _m	A	I _{dn}	A	160	1600					
FUSIBILE	TIPO						E 9F10 GG6						
	CALIBRO			A			6						
CONTATTORE	TIPO												
	I _n	A	P _n	kW									
RELE' TERMICO	TIPO												
	TARATURA			A									
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO						N07V-K			N07V-K		N07V-K	
	FORMAZIONE						2x(2x1.5)			3x(2x35)+1x35		2x(1x35)	
	LUNGHEZZA			m			5			1		4	
	I _z	A	Cdt totale a I _b	%			28			176	0.002	125	0.032
	I _k trifase/monof.	kA	I _{k1} fase/terra	kA	15	6	15		1.97	14.9		5.69	



Da zona	Locale spogliatoi
Da quadro	QESPO
Tensione	231 V
Corrente I _{kv} max	0.455 kA
Cdt tot. a I _b	0.872 %
Cavo	N07V-K
Formazione	2x(1x6)+1G6

NUOVO QUADRO ELETTRICO

UTENZA	DENOMINAZIONE			Generale quadro			Linea illuminazione tribune			Comando illuminazione tribune fari 1/3/5/7			Comando illuminazione tribune fari 2/4/6/8			Neutro/terra comuni			Linea illuminazione emergenza tribune		
	SIGLA			GEN			LA			LA			LA			LA			LE		
	TIPO	POTENZA	kW	TT/L1-N	0.764		TT/L1-N	0.754		TT/L1	0.320		TT/L1	0.320		TT/N			TT/L1-N	0.1	
	I _b	A	COS φ	3.67	0.9		3.63	0.9		1.23	0.9		1.23	0.9					0.048	0.9	
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE			ABB Spa			ABB Spa			ABB Spa			ABB Spa						ABB Spa		
	TIPO			E211-32-20			DS201 AC-C 0.03			E 201/16g			E 201/16g						DS201 AC-C 0.03		
	N.POLI	I _n	A	P _{di}	kA	2	32	3	1N	10	6	1	16	1.5	1	16	1.5		1N	10	6
	I _{th}	A	I _m	A	I _{dn}	A			10	100	0.03								10	100	0.03
FUSIBILE	TIPO																				
	CALIBRO			A																	
CONTATTORE	TIPO																				
	I _n	A	P _n	kW																	
RELE' TERMICO	TIPO																				
	TARATURA			A																	
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO									N07V-K			N07V-K			N07V-K			N07V-K		
	FORMAZIONE									1x1.5			1x1.5			1x1.5+1G1.5			2x(1x1.5)		
	LUNGHEZZA			m						50			50			50			80		
	I _z	A	Cdt totale a I _b	%		0.872		0.872	17.5	1.32	17.5	1.32	17.5	1.32	17.5			17.5	0.92		
	I _k trifase/monof.	kA	I _{k1} fase/terra	kA	0.455		0.455		0.126		0.126							0.088			



e&s

s.a.s. di Martino A. A. e C.

sede legale: 21057 - Olgiate Olona (Va), Viale Gonzaga n°23

sede operativa: 21057 - Olgiate Olona (Va), Viale Gonzaga n°23

IMPIANTO Progetto impianto elettrico

Comune di Castellanza
Stadio Comunale "Via Cadorna"

TITOLO
Quadro elettrico spogliatoi ampliamento

SCHEMA
QUADRI

REVISIONE
00

VERIFICATO DA:
Per.Ind. De Bernardi G.

FIRMA

N. DIS. 02-03-04-05
N. ARCH. 1605121

DATA 10/06/2016
SCALA -/-

FOGLIO
5

TOT. FOGLI
5

SEGUE

Eplus R. 2015



PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E ANALISI PREZZI UNITARI

<i>COMMITTENTE</i>	<i>UBICAZIONE IMPIANTO</i>	<i>ARCH.</i>	<i>REV.</i>
Comune di Castellanza Stadio Comunale "Via Cadorna"	Via Cadorna n.11 Castellanza	1605121	00

COMPUTO METRICO					
COD. C.M	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	U.M.	QUANTITA'	PREZZO (Euro)	IMPORTO (Euro)
NUOVE INSTALLAZIONI					
PA.IE.01	Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a plafone/parete, lampada LED - 2,6W (24W equivalente) - Tipo Linergy - CRISTAL LED CL11N30EGRT 3h SE IP66 ENERGY TEST o equivalente approvato	cad	8,00	€ 167,31	€ 1.338,48
PA.IE.02	Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a plafone/parete, lampada LED - 4,2W (24W equivalente) - Tipo Linergy - CRISTAL LED CL24N30EGRT800 3h SE IP66 ENERGY TEST o equivalente approvato	cad	10,00	€ 231,49	€ 2.314,90
PA.IE.03	Griglia di protezione in acciaio per apparecchi di emergenza - Tipo Linergy - CRISTAL LED GRIG02 o equivalente approvato	cad	11,00	€ 59,64	€ 656,04
PA.IE.04	Apparecchio illuminante per illuminazione artificiale tipo proiettore a con lampada LED - asimmetrico - 80W - IP65 tipo TEC-MAR SRL 8094AR4080EL 8094-MINI-PRINCE AR 80W 4000K con DOPPIO FISSAGGIO (TASSELLI + CATENA DI ANCORAGGIO). Installato a plafone come indicato con angolazione 20-22° sul piano orizzontale	cad	8,00	€ 324,85	€ 2.598,80
NC.10.200.0050	Nolo piattaforma aerea autocarrata compreso operatore, con navicella rotante di portata kg 250/300 (durata minima del nolo 8 ore) altezza fino a 25 m	giorno	1,00	€ 697,17	€ 697,17
IE.02.040.0010.b	Cavo unipolare 450/750 V senza guaina flessibile isolato con materiale termoplastico (PVC), non propagante l'incendio, a norme CEI 20-20, sigla di designazione N07VK - SEZIONE 1.5 mm²	m	900,00	€ 1,04	€ 936,00
IE.02.040.0010.e	Cavo unipolare 450/750 V senza guaina flessibile isolato con materiale termoplastico (PVC), non propagante l'incendio, a norme CEI 20-20, sigla di designazione N07VK - SEZIONE 6 mm²	m	9,00	€ 1,37	€ 12,33
IE.02.010.0020.c	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi accessori di fissaggio. Diam. 25 mm	m	200,00	€ 10,12	€ 2.024,00
IE.02.010.0050.i	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori diam. 28 mm	m	20,00	€ 13,17	€ 263,40
1E.02.020.0020.c	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. 150x110x70 mm	m	12,00	€ 15,51	€ 186,12
1E.02.020.0020.e	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. 240x190x90 mm	m	6,00	€ 30,50	€ 183,00
1E.03.030.0300.a	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 1P+N 6+32 A sensibilità 0,03 A	n	2,00	€ 66,44	€ 132,88
1E.03.050.0050.a	Interruttore di manovra sezionatore rotativo conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con manopola rossa a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per montaggio su portella in versione bloccoporta lucchettabile, completo di asta di comando rinviato, nelle tipologie: 2P, In 16 A	n	2,00	€ 26,36	€ 52,72
1E.03.070.0170	Centralino elettrico da parete in resina, grado di protezione IP40, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiera, etichette identificatrici targhetta autoadesiva per la certificazione CEI 23 - 51, accessori meccanici di fissaggio, fino a 12 moduli.	n	1,00	€ 42,36	€ 42,36
MODIFICA IMPIANTO SEDE CASTELLAZESE					
IE.02.040.0010.e	Cavo unipolare 450/750 V senza guaina flessibile isolato con materiale termoplastico (PVC), non propagante l'incendio, a norme CEI 20-20, sigla di designazione N07VK - SEZIONE 35 mm²	m	14,00	€ 4,49	€ 62,86
IE.02.010.0020.d	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi accessori di fissaggio. Diam. 25 mm	m	7,00	€ 11,60	€ 81,20
1E.03.030.0020.b	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 6 kA, tipologie: bipolare con In 6+32 A	n	1,00	€ 17,21	€ 17,21

COD. C.M	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	U.M.	QUANTITA'	PREZZO (Euro)	IMPORTO (Euro)
	MODIFICA IMPIANTO AVANQUADRO AL CONTATORE CAMPO				
1E.03.060.0060.c	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: 2P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	n	1,00	€ 20,94	€ 20,94
1E.03.060.0070.a	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie: In 2÷25 A, dim. 8.5x31.5 mm, Un 400 V, potere d'interruzione 50 kA	n	2,00	€ 6,79	€ 13,58
PA.IE.05	Installazione spia integrità circuito su pulsante di sgancio energia elettrica esistente	cad	1,00	€ 10,76	€ 10,76
	SOSTITUZIONE APPARECCHI EMERGENZA NON FUNZIONANTI				
PA.IE.05	Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a plafone/parete, lampada LED - 2,6W (24W equivalente) - Tipo Linergy - CRISTAL LED CL11N30EGRT 3h SE IP66 ENERGY TEST o equivalente approvato - IN SOSTITUZIONE DI LAMPADE ESISTENTI NEGLI SPOGLIATOI NON FUNZIONANTI	cad	2,00	€ 156,81	€ 313,62
	RIPRISTINO CONDUTTORE PROTEZIONE				
	Ripristino del conduttore di protezione per continuità elettrica dell'impianto di messa a terra su palo illuminazione posto a sinistra delle tribune (vista dal fronte). Il tutto compreso di accessori, materiali e manodopera per dare lavoro finito	cad	1,00	€ 150,00	€ 150,00
TOTALE COMPUTO METRICO					€ 12.108,37

ANALISI DI PREZZO UNITARIO									
Articolo		PA.IE.01							
Descrizione		Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a piarone/ parete, lampada LED - 2,6W (24W equivalente) - Tipo Linergy - CRISTAL LED CL11N30EGRT 3h SE IP66 ENERGY TEST o equivalente approvato							
Unità di misura		cad.							
Risorse elementari		Unità di misura	Quantità	COSTO					
				Unitario	Sconto / Scorporo	Unitario netto	Importi totali		
A1		MATERIALI / OPERE COMPIUTE							
A.1.1	Apparecchio illuminante Tipo Linergy - CRISTAL LED CL11N30EGRT 3h SE IP66 ENERGY TEST	cad	1,00	€ 169,38	30,00	€ 118,57	€ 118,57		
		Sommano							€ 118,57
A2		MANODOPERA da Listino Comune di Milano 2							
			1,00	Al netto dell'	+RC[-1]*RC[-2]				
A.2.1	MA.00.060.0005 Operaio specializzato montatore di 1°	ora	0,50	€ 30,97	24,30	€ 23,44	€ 11,72		
A.2.2	MA.00.060.0010 Operaio specializzato montatore di 2°	ora	0,1	€ 29,60	24,30	€ 22,41	€ 2,24		
		Sommano							€ 13,96
A3		NOLI							
A.3.1	NC.10.050.0010.a Nolo automezzo compreso autista, carburante e lubrificanti, anche ribaltabile portata utile 1,5t	ora	0,02	€ 49,24	0,00	€ 49,24	€ 0,74		
		Sommano							€ 0,74
B3		PREZZI da Listino Comune di Milano 2016							
				Al netto delle spese generali e Utili d'Impresa					
		Sommano							
			SOMMANO VOCI						€ 133,27
			Spese generali				13,00%		€ 17,32
			Utile d' Impresa				10,00%		€ 15,06
			SOMMANO						€ 165,65
		SCONTO CONTRATTUALE							
						TOTALE			€ 165,65
			Oneri sicurezza		1,00%				€ 1,66
				PREZZO DI APPLICAZIONE				€/cad.	€ 167,31

ANALISI DI PREZZO UNITARIO									
Articolo		PA.IE.02							
Descrizione		Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a plafone/parete, lampada LED - 4,2W (24W equivalente) - Tipo Linergy - CRISTAL LED CL24N30EGRT800 3h SE IP66 ENERGY TEST o equivalente approvato							
Unità di misura		cad.							
Risorse elementari		Unità di misura	Quantità	COSTO					
				Unitario	Sconto / Scorporo	Unitario netto	Importi totali		
A1	MATERIALI / OPERE COMPIUTE								
A.1.1	Apparecchio illuminante Tipo Linergy - CRISTAL LED CL24N30EGRT800 3h SE IP66 ENERGY TEST	cad	1,00	€ 242,41	30,00	€ 169,69	€ 169,69		
	Sommano							€ 169,69	
A2	MANODOPERA da Listino Comune di Milano 2		1,00	Al netto dell	+RC[-1]*RC[-2]				
A.2.1	MA.00.060.0005 Operaio specializzato montatore di 1°	ora	0,50	€ 30,97	24,30	€ 23,44	€ 11,72		
A.2.2	MA.00.060.0010 Operaio specializzato montatore di 2°	ora	0,1	€ 29,60	24,30	€ 22,41	€ 2,24		
	Sommano							€ 13,96	
A3	NOLI								
A.3.1	NC.10.050.0010.a Nolo automezzo compreso autista, carburante e lubrificanti, anche ribaltabile portata utile 1,5t	ora	0,02	€ 49,24	0,00	€ 49,24	€ 0,74		
	Sommano							€ 0,74	
B3	PREZZI da Listino Comune di Milano 2016			Al netto delle spese generali e Utili d'Impresa					
	Sommano								
			SOMMANO VOCI					€ 184,39	
				Spese generali		13,00%	€ 23,97		
				Utile d' Impresa		10,00%	€ 20,84		
				SOMMANO			€ 229,19		
				SCONTO CONTRATTUALE					
						TOTALE	€ 229,19		
				Oneri sicurezza		1,00%	€ 2,29		
				PREZZO DI APPLICAZIONE			€/cad.	€ 231,49	

ANALISI DI PREZZO UNITARIO								
Articolo	PA.IE.03							
Descrizione	Griglia di protezione in acciaio per apparecchi di emergenza - Tipo Linergy - CRISTAL LED GRIG02 o equivalente approvato							
Unità di misura	cad.							
Risorse elementari	Unità di misura	Quantità	COSTO					
			Unitario	Sconto / Scorporo	Unitario netto	Importi totali		
A1	MATERIALI / OPERE COMPIUTE							
A.1.1	Protezione tipo griglia Tipo Linergy - art. GRIG02	cad	1,00	€ 57,56	30,00	€ 40,29	€ 40,29	
	Sommano							€ 40,29
A2	MANODOPERA da Listino Comune di Milano 2		1,00	Al netto dell' +RC[-1]*RC[-2]				
A.2.2	MA.00.060.0010 Operaio specializzato montatore di 2°	ora	0,3	€ 29,60	24,30	€ 22,41	€ 6,72	
	Sommano							€ 6,72
A3	NOLI							
A.3.1	NC.10.050.0010.a Nolo automezzo compreso autista, carburante e lubrificanti, anche ribaltabile portata utile 1,5t	ora	0,01	€ 49,24	0,00	€ 49,24	€ 0,49	
	Sommano							€ 0,49
B3	PREZZI da Listino Comune di Milano 2016			Al netto delle spese generali e Utili d'Impresa				
	Sommano							
			SOMMANO VOCI					€ 47,51
			Spese generali			13,00%		€ 6,18
			Utile d' Impresa			10,00%		€ 5,37
			SOMMANO					€ 59,05
			SCONTO CONTRATTUALE					
						TOTALE		€ 59,05
			Oneri sicurezza			1,00%		€ 0,59
				PREZZO DI APPLICAZIONE			€/cad.	€ 59,64

ANALISI DI PREZZO UNITARIO									
Articolo		PA.IE.04							
Descrizione		Apparecchio illuminante per illuminazione artificiale tipo proiettore a con lampada LED - asimmetrico - 80W - IP65 tipo TEC-MAR SRL 8094AR4080EL 8094-MINI-PRINCE AR 80W 4000K con DOPPIO FISSAGGIO (TASSELLI + CATENA DI ANCORAGGIO). Installato a plafone come indicato con angolazione 20-22° sul piano orizzontale							
Unità di misura		cad.							
Risorse elementari		Unità di misura	Quantità	COSTO					
				Unitario	Sconto / Scorporo	Unitario netto	Importi totali		
A1	MATERIALI / OPERE COMPIUTE								
A.1.1	Apparecchio illuminante tipo proiettore a con lampada LED - asimmetrico - 80W - IP65 tipo TEC-MAR SRL 8094AR4080EL 8094-MINI-PRINCE AR 80W 4000K	cad	1,00	€ 328,00	30,00	€ 229,60	€ 229,60		
A.1.2	Accessorio tipo catenella per doppio aggancio lampada	m	1,00	€ 5,00	0,00	€ 5,00	€ 5,00		
Sommano									€ 234,60
A2	MANODOPERA da Listino Comune di Milano 2016		1,00	Al netto dell' +RC[-1]*RC[-2]					
A.2.1	MA.00.060.0005 Operaio specializzato montatore di 1°	ora	0,50	€ 30,97	24,30	€ 23,44	€ 11,72		
A.2.2	MA.00.060.0010 Operaio specializzato montatore di 2°	ora	0,50	€ 29,60	24,30	€ 22,41	€ 11,20		
Sommano									€ 22,93
A3	NOLI								
A.3.1	NC.10.050.0010.a Nolo automezzo compreso autista, carburante e lubrificanti, anche ribaltabile portata utile 1,5t	ora	0,03	€ 49,24	0,00	€ 49,24	€ 1,23		
Sommano									€ 1,23
B3	PREZZI da Listino Comune di Milano 2016			Al netto delle spese generali e Utili d'Impresa					
Sommano									
			SOMMANO VOCI						€ 258,76
			Spese generali			13,00%			€ 33,64
			Utile d' Impresa			10,00%			€ 29,24
			SOMMANO						€ 321,63
			SCONTO CONTRATTUALE						
						TOTALE			€ 321,63
			Oneri sicurezza		1,00%				€ 3,22
			PREZZO DI APPLICAZIONE				€/cad.		€ 324,85

ANALISI DI PREZZO UNITARIO									
Articolo		PA.IE.05							
Descrizione		Installazione spia integrità circuito su pulsante di sgancio energia elettrica esistente							
Unità di misura		cad.							
Risorse elementari		Unità di misura	Quantità	COSTO					
				Unitario	Sconto / Scorporo	Unitario netto	Importi totali		
A1	MATERIALI / OPERE COMPIUTE								
A.1.1	Spia LED 220V verde o rossa	cad	1,00	€ 3,52	30,00	€ 2,46	€ 2,46		
	Sommano							€ 2,46	
A2	MANODOPERA da Listino Comune di Milano 2016		1,00	Al netto delle	RC[-1]*RC[-2]				
A.2.1	MA.00.060.0005 Operaio specializzato montatore di 1°	ora	0,25	€ 30,97	24,30	€ 23,44	€ 5,86		
	Sommano							€ 5,86	
A3	NOLI								
A.3.1	NC.10.050.0010.a Nolo automezzo compreso autista, carburante e lubrificanti, anche ribaltabile portata utile 1,5t	ora	0,01	€ 49,24	0,00	€ 49,24	€ 0,25		
	Sommano							€ 0,25	
B3	PREZZI da Listino Comune di Milano 2016			Al netto delle spese generali e Utili d'Impresa					
	Sommano								
			SOMMANO VOCI					€ 8,57	
			Spese generali			13,00%		€ 1,11	
			Utile d' Impresa			10,00%		€ 0,97	
			SOMMANO					€ 10,65	
			SCONTO CONTRATTUALE						
						TOTALE		€ 10,65	
			Oneri sicurezza			0,01		€ 0,11	
				PREZZO DI APPLICAZIONE				€/cad.	€ 10,76

ANALISI DI PREZZO UNITARIO										
Articolo		PA.IE.06								
Descrizione		Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza, a pannello/ parete, lampada LED - 2,6W (24W equivalente) - Tipo Linergy - CRISTAL LED CL11N30EGRT 3h SE IP66 ENERGY TEST o equivalente approvato - IN SOSTITUZIONE DI LAMPADE ESISTENTI NEGLI SPOGLIATOI NON FUNZIONANTI								
Unità di misura		cad.								
Risorse elementari		Unità di misura	Quantità	COSTO						
				Unitario	Sconto / Scorporo	Unitario netto	Importi totali			
A1	MATERIALI / OPERE COMPIUTE									
A.1.1	Apparecchio illuminante Tipo Linergy - CRISTAL LED CL11N30EGRT 3h SE IP66 ENERGY TEST	cad	1,00	€ 169,38	30,00	€ 118,57	€ 118,57			
	Sommano							€ 118,57		
A2	MANODOPERA da Listino Comune di Milano 2		1,00	Al netto della	+RC[-1]*RC[-2]					
A.2.2	MA.00.060.0010 Operaio specializzato montatore di 2°	ora	0,25	€ 29,60	24,30	€ 22,41	€ 5,60			
	Sommano							€ 5,60		
A3	NOLI									
A.3.1	NC.10.050.0010.a Nolo automezzo compreso autista, carburante e lubrificanti, anche ribaltabile portata utile 1,5t	ora	0,02	€ 49,24	0,00	€ 49,24	€ 0,74			
	Sommano							€ 0,74		
B3	PREZZI da Listino Comune di Milano 2016			Al netto delle spese generali e Utili d'Impresa						
	Sommano									
			SOMMANO VOCI					€ 124,91		
			Spese generali			13,00%		€ 16,24		
			Utile d' Impresa			10,00%		€ 14,11		
			SOMMANO					€ 155,26		
			SCONTO CONTRATTUALE							
						TOTALE		€ 155,26		
			Oneri sicurezza			1,00%		€ 1,55		
				PREZZO DI APPLICAZIONE				€/cad.	€ 156,81	