

COMUNE DI VALSAMOGGIA
LOC. CREPELLANO
PROVINCIA DI BOLOGNA

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
COMPARTO DI P.R.G. - "C2-12"
DI ESPANSIONE RESIDENZIALE ESTENSIVA

LOC. CREPELLANO - Ex. Fraz. PRAGATTO
VIA PROVINCIALE / VIA E. BIAGI

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
COMPARTO DI P.S.C./R.U.E. - "AN.e"

I PROGETTISTI

LA PROPRIETA'

Spazio riservato all'U.T.

ELABORAZIONE : 19/6/2015

ALLEGATO "R"

PUBBLICA ILLUMINAZIONE

SCHEMA CALCOLI ILLUMINOTECNICI

CURVE FOTOMETRICHE

IMPIANTI ELETTRICI - RELAZ. TECNICA

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
COMPARTO DI P.R.G. "C2-12"
DI ESPANSIONE RESIDENZIALE ESTENSIVA**

COMUNE VALSAMOGGIA - LOC. CREPELLANO

Ex. Fraz. PRAGATTO - VIA Provinciale

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
COMPARTO RESIDENZIALE DI P.S.C. / R.U.E. "AN.e"**

**- PUBBLICA ILLUMINAZIONE -
SCHEMA CALCOLI ILLUMINOTECNICI;
CURVE FOTOMETRICHE; IMPIANTI ELETTRICI;
RELAZIONE TECNICA -**

Nell'ambito dell'intervento urbanistico del Comparto espansivo residenziale "C2-12" (ora "AN.e"), sono presenti interventi mirati all'approntamento delle opere di urbanizzazione primaria, e più in particolare le reti dei servizi ad uso delle future edificazioni abitative.

Il progetto di lottizzazione espande e completa secondo il disegno urbanistico generale discendente dall'originario Accordo di Pianificazione, l'adiacente intervento diretto (B.2-5) già in corso di attuazione quale 1° Stralcio, integrandolo e definendolo complessivamente anche per quanto inerente tutte le restanti opere di urbanizzazione primaria, più in particolare e nel caso specifico di interesse, per le reti degli impianti tecnologici e sottoservizi mirati all'estensione della rete di pubblica illuminazione.

L'Elaborato Grafico n°5, oltre a ricomprendere una planimetria di inquadramento generale in cui sono riportate: il confine di intervento del Comparto, quale 2° stralcio; la delimitazione delle strade di pubblica viabilità, divise per carreggiata veicolare e marciapiedi; la perimetrazione dei lotti privati e la delimitazione delle aree destinate a parcheggio pubblico, con relativi percorsi pedonali di accesso e deflusso, riassume in un quadro sinottico i percorsi di tali reti dei servizi esistenti allo stato di fatto od in fase di realizzazione sulla base dei già rilasciati titoli edilizi esecutivi.

L'Elaborato Grafico n°10 invece, nonché la più dettagliata Tavola n°10/3, oltre a ricomprendere gli inquadramenti e le perimetrazioni succitate, contempla con schema di massima e più in particolare la rete impiantistica della pubblica illuminazione, ipotizzata e definite sulla base ed in analogia alla prescrizioni esecutive già poste in essere nell'ambito del precedente intervento - 1° Stralcio, così come disposte dalle specifiche tecniche dell'Ente gestore.

Sulla base pertanto di quanto più specificatamente indagato nell'intervento in corso, in merito a calcoli illuminotecnici, curve fotometriche, impianti elettrici e relazione tecnica di dettaglio, che si richiamano ed allegano alla presente in quanto integralmente condivisi anche nel progetto del 2° stralcio, si può di massima evidenziare come salvo ulteriori e più puntuali verifiche da eseguirsi in sede esecutiva, si procederà all'installazione di punti luce composti da:

- canalizzazione tramite una o due polifere in PVC. rigido diametro 125 mm.
- plinto prefabbricato in calcestruzzo per il sostegno del palo di illuminazione di dimensioni 100 x 100 x 100 cm.
- palo conico dritto in acciaio con punto luce tipo testa-palo a singola lampada.

L'estensione della rete, in collegamento con quella già realizzata nell'ambito del precedente/adiacente comparto B2-5 - 1° stralcio, e comprensiva di armadio di controllo e pozzetti 50 x 50 con botola in cemento posti nei punti di raccordo, avverrà indicativamente lungo il tracciato dei marciapiedi stradali.

URBANIZZAZIONE
Crespellano (BO)

PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA
SCHEMI ELETTRICI

Comune di: CREPELLANO

Provincia di: BOLOGNA

Cliente:
Proprietà:
Committente:

Tavola EL01	Scala 1:500	F. plot. 1:0.5
File 2011-013-01-SE.dwg	Data 07 Giugno 2011	Disegnato: Verificato:
Progettista	Timbro e firma	

URBANIZZAZIONE
Crespellano (BO)

PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA
RELAZIONE TECNICA

Comune di: CRESPELLANO

Provincia di: BOLOGNA

Cliente:

Proprietà: -

Committente:

Tavola

EL02

Scala

1:500

F. plot.

1:0.5

File

2011-013-01-RT.doc

Data

07 Giugno 2011

Disegnato:

Verificato:

Progettista

Timbro e firma

TABELLA RIASSUNTIVA DEL QUADRO

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

APPORRE SUL QUADRO IL CARTELLO DI FORMA TRIANGOLARE CON FRECCIA NERA SU FONDO GIALLO, COME INDICATO NELLA FIGURA SOTTOSTANTE.



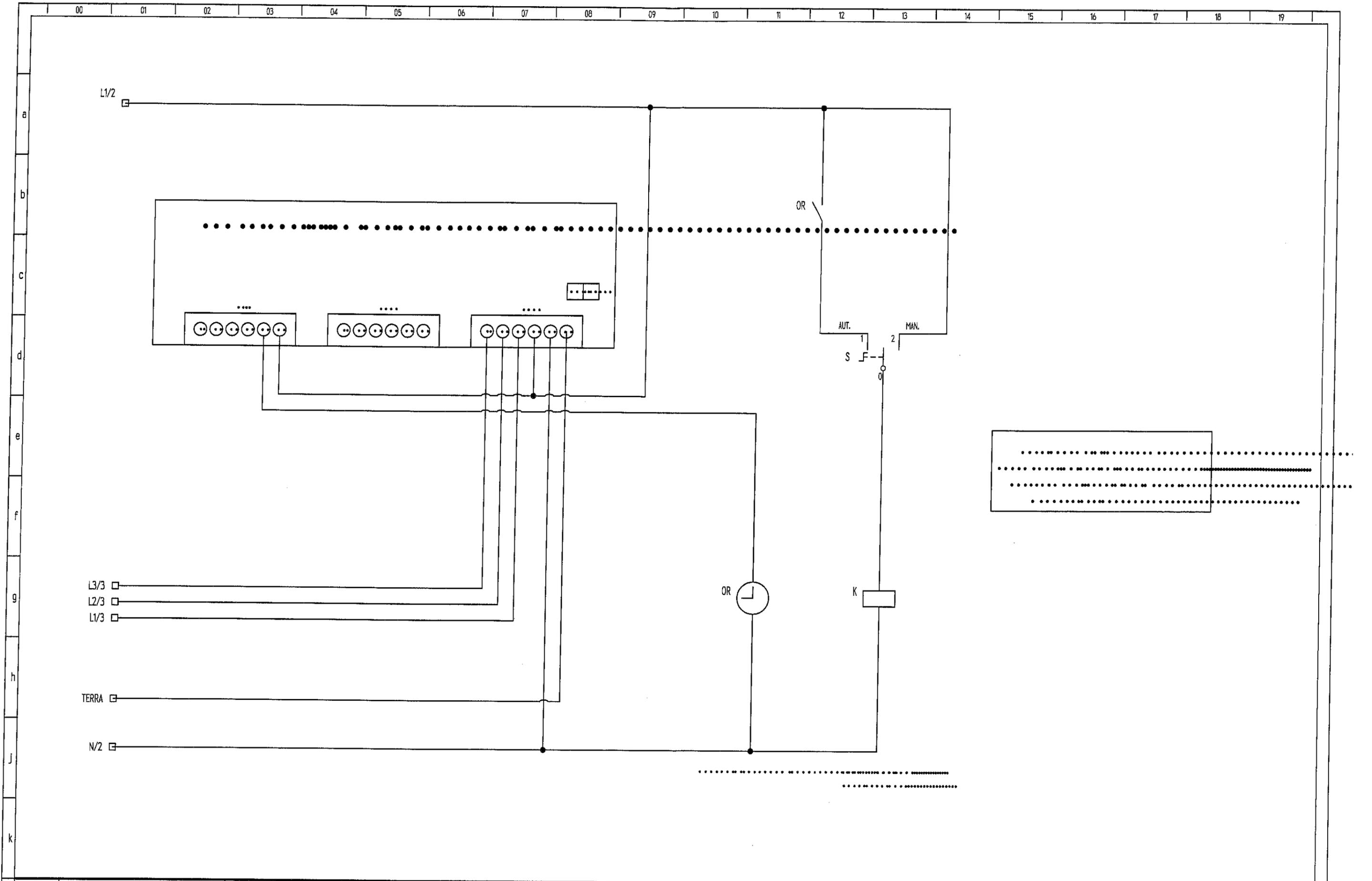
IL PRESENTE QUADRO DEVE ESSERE CORREDATO CON UNA O PIU' TARGHE, MARCATE IN MANIERA INDELEBILE E POSTE IN MODO DA ESSERE VISIBILI E LEGGIBILI QUANDO IL QUADRO E' INSTALLATO E IN ESERCIZIO, RIPORTANTI I SEGUENTI DATI:

- NOME O MARCHIO DI FABBRICA DEL COSTRUTTORE;
- INDICAZIONE DEL TIPO O DEL NUMERO DI IDENTIFICAZIONE;
- MEZZI DI IDENTIFICAZIONE DELLA DATA DI COSTRUZIONE;
- NORMA DI RIFERIMENTO.

A TITOLO ESEMPLIFICATIVO DI SEGUITO E' RIPORTATO UN FAC-SIMILE DELLA TARGA.

Costruttore	<input type="text"/>
Tipo/n°	<input type="text"/>
EN 61439-2	
I_n	<input type="text"/>
f	<input type="text"/>
U_e	<input type="text"/>
Grado di protezione	<input type="text"/>
Massa	<input type="text"/>

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		tavolo: 001
cliente:		data: 18/06/2011
titolo: Illuminazione pubblica - Crespellano SCHEMI ELETTRICI QUADRO GENERALE PUBBLICA ILLUMINAZIONE		scala: -
IMPIANTI ELETTRICI		agg: firma:
		archivio: 2011-013-01-SE.DWG



				IMPIANTO	2011-013-01	TITOLO	QUADRO GENERALE PUBBLICA ILLUMINAZIONE - FUNZIONALE	DISEGNATORE		N. DIS.	2011-013-01-SE.dwg	FOGLIO	3
						SCHEMA				DATA	18/06/2011	TOT. FOGLI	3
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA				RIF. CLIENTE	FIRMA		SCALA	-		

Sommario

1.	Dati di progetto.....	2
1.0	Identificazione e ubicazione dell'opera	2
1.1	Committente	2
1.2	Attività oggetto dell'incarico.....	2
1.3	Schema descrittivo dell'impianto.....	2
2.	Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche.....	3
2.0	Struttura dell'impianto.....	3
2.1	Caratteristiche dei condotti	3
2.2	Caratteristiche dei cavi.....	8
2.3	Protezione contro i contatti diretti.....	9
2.3.1	Protezione mediante isolamento delle parti attive.....	9
2.3.2	Protezione mediante involucri o barriere.....	9
2.3.3	Protezione mediante ostacoli.....	10
2.3.4	Protezione mediante distanziamento.....	10
2.3.5	Protezione addizionale mediante interruttori differenziali.....	10
2.4	Protezione contro i contatti indiretti.....	10
2.4.1	Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.....	10
2.4.2	Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente.....	15
2.5	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.....	16
2.5.1	Protezione contro le correnti di sovraccarico.....	16
2.5.2	Protezione contro le correnti di cortocircuito.....	16
2.5.3	Conduttori da proteggere in base alla natura del circuito.....	18
2.5.4	Caduta di tensione.....	19
2.6	Impianto di terra e conduttori di protezione.....	19
2.6.1	Dispersioni.....	19
2.6.2	Collettore di terra.....	20
2.6.3	Collegamento equipotenziale principale (EQP).....	21
2.6.4	Collegamento equipotenziale supplementare (EQS).....	21
2.6.5	Conduttori di protezione.....	22
2.7	Illuminazione.....	22
2.7.1	Illuminazione ordinaria.....	22
3.	Normativa di riferimento.....	23

1. Dati di progetto

1.0 Identificazione e ubicazione dell'opera

Oggetto dell'intervento è una lottizzazione ubicata a Crespellano (BO).

1.1 Committente

1.2 Attività oggetto dell'incarico

Oggetto dell'incarico è la redazione del progetto dell'impianto di illuminazione pubblica delle strade che costituiscono la viabilità a servizio del lotto.

1.3 Schema descrittivo dell'impianto

Alimentazione da distributore pubblico di energia con collegamento a terra mediante sistema		TT
Tensione nominale del sistema		400/230[V]
Potenza contrattuale impegnata		-[kW]
Corrente di corto circuito all'origine dell'impianto		6[kA]
Circuito di distribuzione (dal contatore al quadro di distribuzione)		
Massima corrente di impiego		-[A]
Sezione dei conduttori (Cu)		-[mm ²]
Corrente nominale	Degli interruttori magnetotermici	-[A]
	Degli interruttori differenziali	-
Potere di interruzione	Degli interruttori magnetotermici	-[kA]
	Degli interruttori differenziali magnetotermici	-
Tipi di posa delle condutture	In tubi protettivi	
	In canali	
	Cavi multipolari	
	Altro	
Corrente di corto circuito all'origine dell'impianto		-[kA]
Circuiti terminali (dal quadro di distribuzione agli apparecchi utilizzatori o alle prese a spina) se diversi da quelli di distribuzione		
Massima corrente di impiego		10[A]
Sezione dei conduttori (Cu)		6[mm ²]
Corrente nominale	Degli interruttori magnetotermici	16[A]
	Degli interruttori differenziali	16[A]/30[mA]
Potere di interruzione	Degli interruttori magnetotermici	6[kA]
	Degli interruttori differenziali magnetotermici	6[kA]/30[mA]
Tipi di posa delle condutture	In tubi protettivi	X
	In canali	
	Cavi multipolari	
	Altro	
Caduta di tensione		≤4%
Grado di protezione di eventuali apparecchi all'aperto		IP65
È previsto l'impianto di terra completo di impianto disperdente (sistema TT), di conduttore di protezione (PE) e di collegamento equipotenziale principale (EQP)		
È previsto, nei locali per bagni o docce, il collegamento equipotenziale supplementare (EQS)		

2. Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche

2.0 Struttura dell'impianto

Il contatore è ubicato in un armadio che si trova accanto all'armadio che contiene il quadro generale.

2.1 Caratteristiche dei condotti

Tubi protettivi e canali

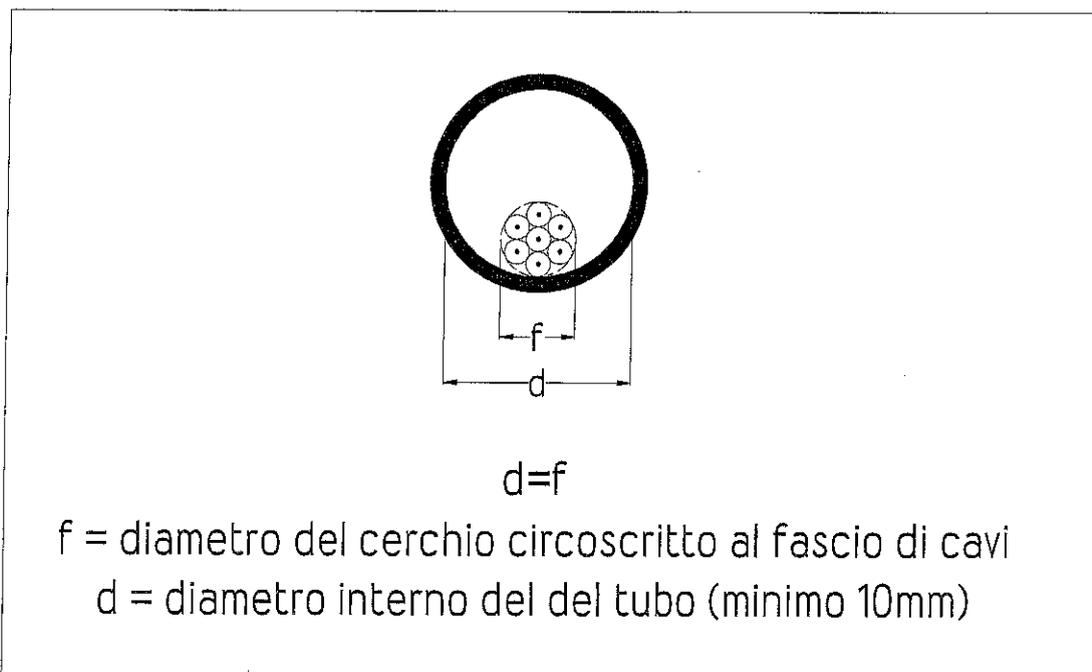
Per il contenimento e la posa dei conduttori possono essere impiegati, a seconda delle esigenze specifiche, tubi pieghevoli corrugati da posare sotto traccia, tubi rigidi da posare in esterno oppure canali o passerelle da posare in esterno.

Per quanto riguarda la posa di cavi di energia e di cavi di segnale si consiglia, ove possibile, di utilizzare condotti separati. Ove questa separazione non fosse possibile le due differenti tipologie di cavi possono essere posati entro lo stesso condotto nei seguenti casi:

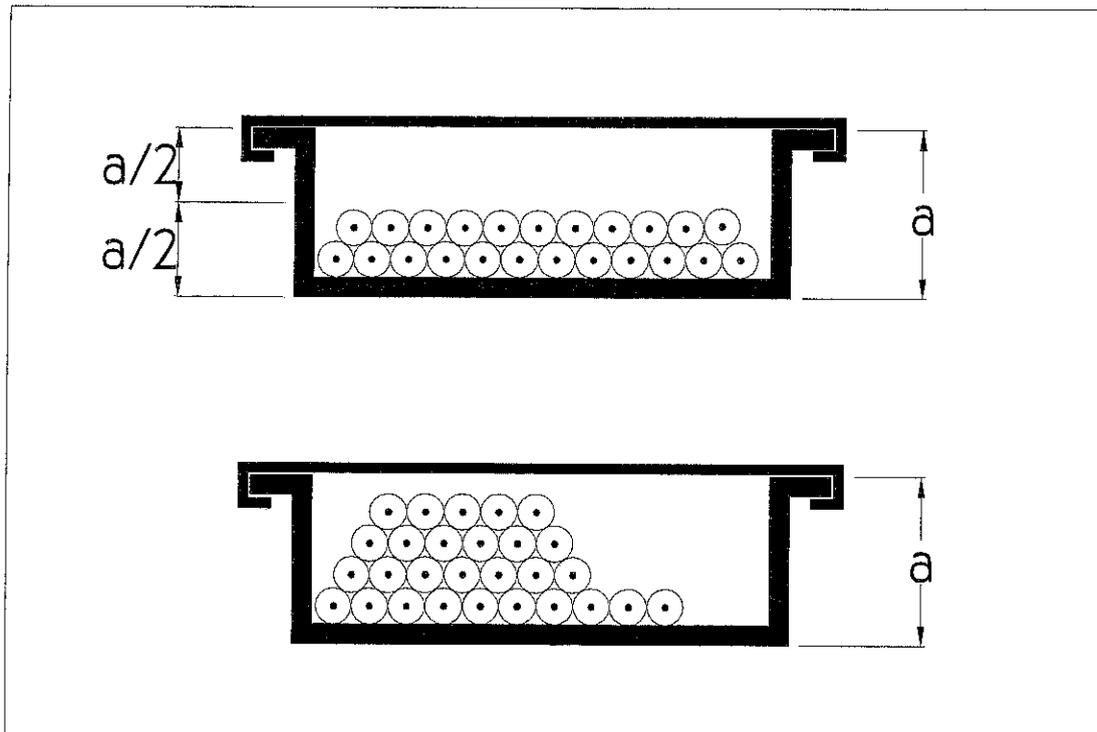
- Cavi di energia in classe I e cavi di segnale isolati per la tensione dei cavi di energia;
- Cavi di energia in classe II e cavi di segnale isolati per la propria tensione nominale;
- Cavi di energia e cavi di segnale entro canale divisi da apposito setto separatore;
- Cavi di energia entro canale e cavi di segnale entro il medesimo canale ma contenuti in appositi tubi protettivi.

La separazione dai cavi di energia è espressamente richiesta per

- I cavi per telecomunicazioni e cablaggio multimediale per ragioni di sicurezza e funzionale;
- I cavi dei sistemi antintrusione e antifurto, se di livello di prestazione secondo o terzo.



Il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi

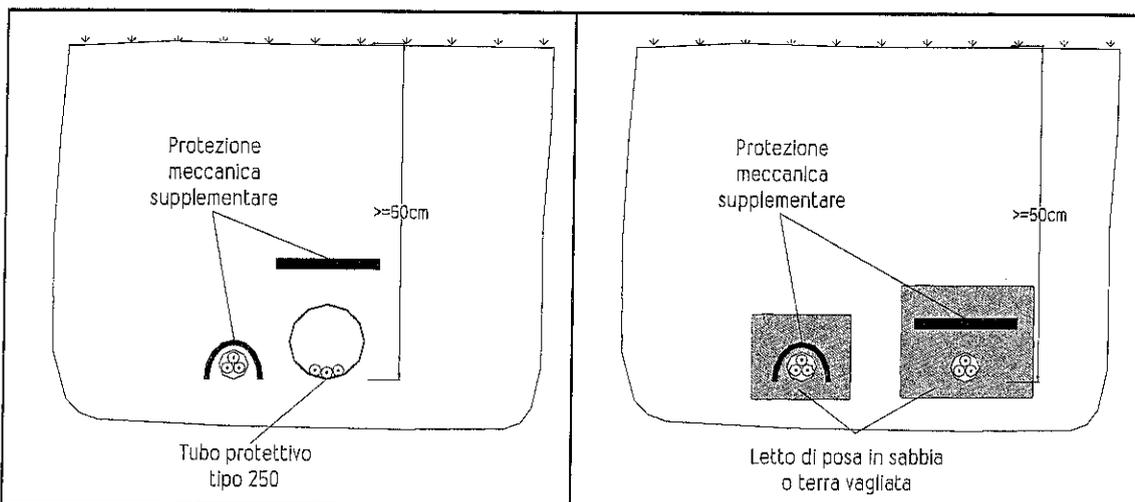


La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà della sezione del canale (tale prescrizione non si applica per i cavi di segnalazione e di comando)

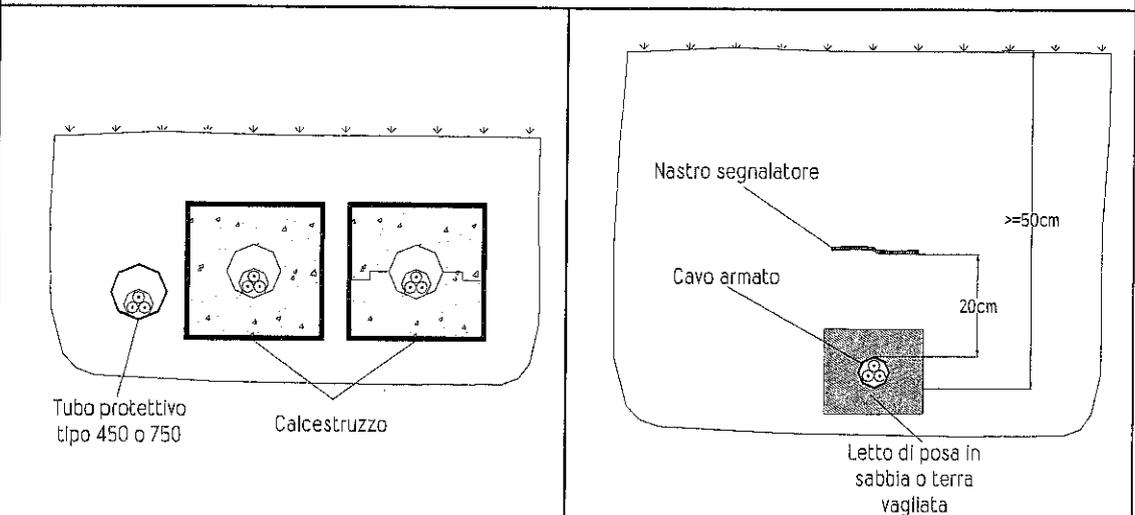
Posa interrata delle condutture

Per quanto riguarda la posa di condutture interrate all'esterno degli edifici occorre rispettare alcuni accorgimenti. In primo luogo occorre realizzare scavi sufficientemente ampi da ospitare gli eventuali dispositivi di protezione meccanica aggiuntiva necessari a determinare una adeguata resistenza meccanica degli impianti nel loro complesso. Durante la fase di reinterro delle condutture è buona norma realizzare un adeguato letto di posa in sabbia o terra vagliata in modo da evitare l'eventuale danneggiamento delle condutture stesse in caso di presenza di ciottoli o asperità del terreno.

Indicazioni per la posa di cavi di energia

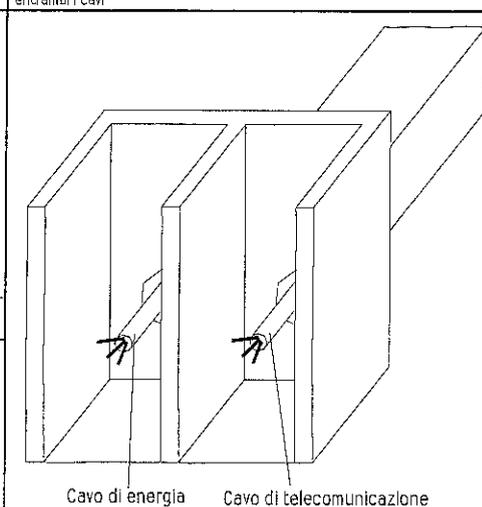
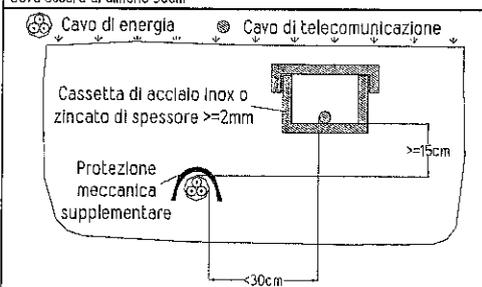
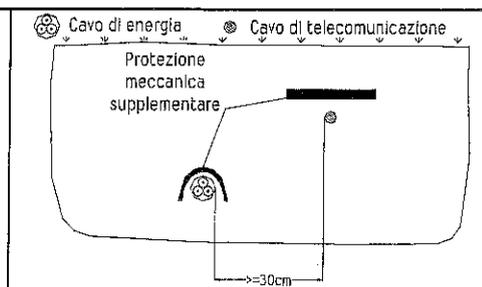
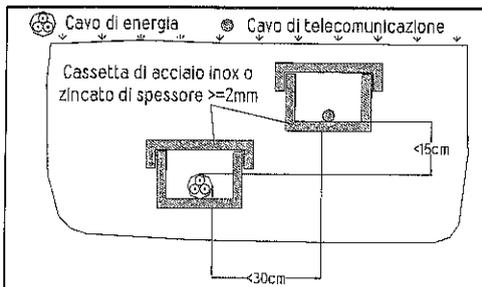
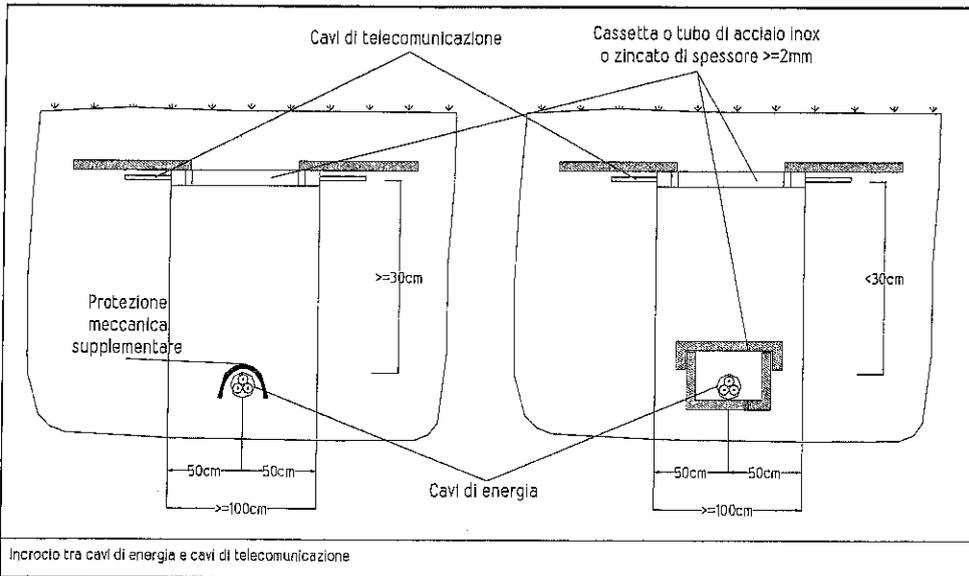


I cavi per BT direttamente interrati o posati entro tubo protettivo non idoneo a proteggerli meccanicamente devono essere posati ad una profondità di almeno 50cm ed avere una protezione meccanica supplementare



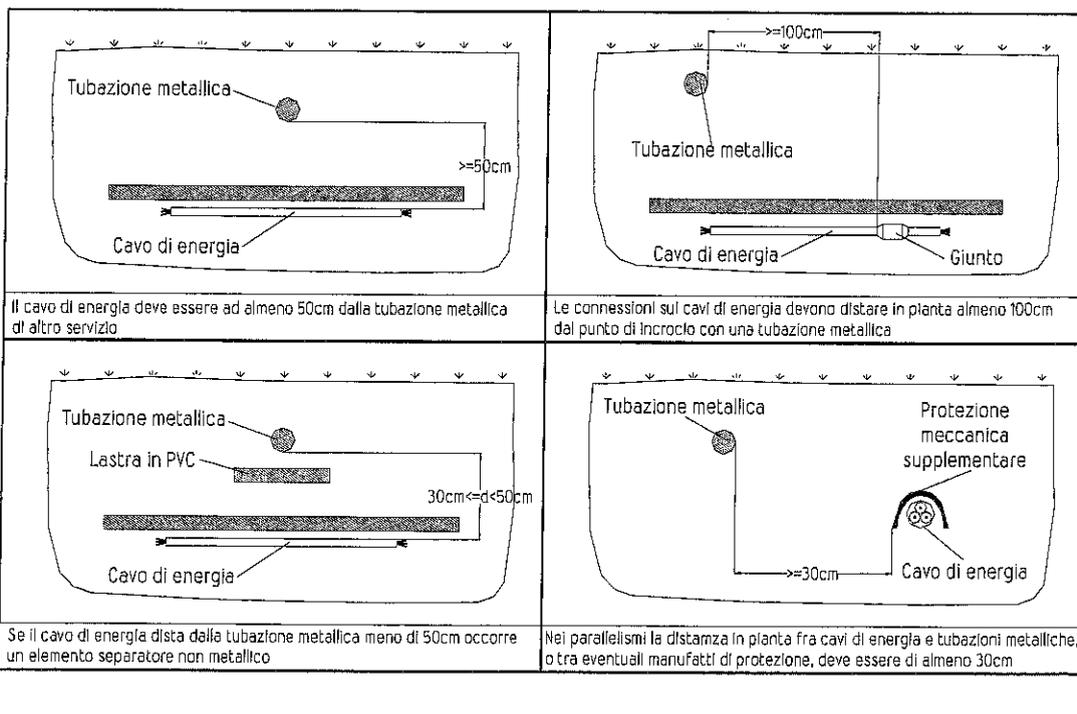
Non è richiesta una profondità minima di posa, né la protezione meccanica supplementare, se il cavo è posto entro tubo protettivo di tipo 450 o di tipo 750, oppure se il cavo è posato entro un condotto o cunicolo. Se il cavo è dotato di armatura metallica la profondità minima di posa è di 50cm ma non è richiesta la protezione meccanica supplementare

Indicazioni per la posa di cavi di energia assieme a cavi di telecomunicazione

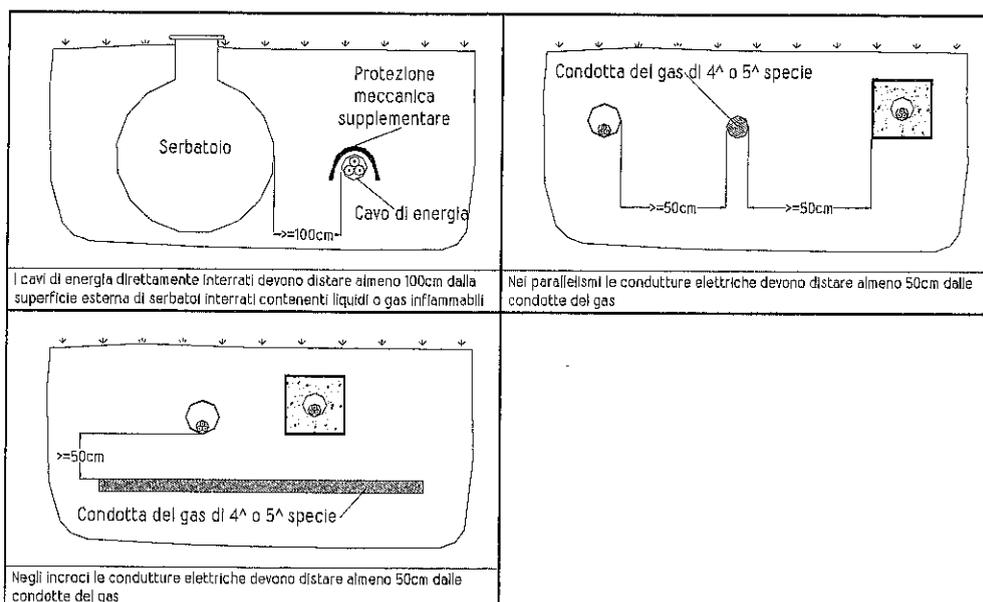


Cavi di energia e di telecomunicazione possono essere posati in fori separati della medesima pollfora ma devono far capo a pozzetti indipendenti o ad uno stesso pozzetto munito di setti separatori

Indicazioni per la posa di cavi di energia assieme a tubazioni metalliche



Indicazioni per la posa di cavi di energia assieme a condutture del gas



2.2 Caratteristiche dei cavi

Tipologie di cavi

Per la realizzazione dei circuiti di energia all'interno degli edifici sono stati utilizzati i seguenti tipi di cavo:

- H07V-K cavo unipolare isolato in PVC (non propagante la fiamma);
- N07V-K cavo unipolare isolato in PVC (non propagante l'incendio);
- FR0R 450/750 V cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC (non propagante l'incendio).

Per la realizzazione dei circuiti di energia all'esterno degli edifici sono stati utilizzati i seguenti tipi di cavo:

- N1VV-K cavo unipolare o multipolare con isolamento e guaina in PVC (non propagante l'incendio);
- FG7R 0,6/1 kV cavo unipolare isolato in gomma di qualità G7 con guaina in PVC (non propagante l'incendio);
- FG70R 0,6/1 kV cavo multipolare isolato in gomma di qualità G7 con guaina in PVC (non propagante l'incendio).

Nel caso in cui vi sia la presenza di grandi centri di calcolo è opportuno utilizzare cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi per evitare di danneggiare le apparecchiature elettroniche nel caso in cui si verifichi anche solo un principio di incendio.

Per i circuiti di comando e segnalazione (se posati negli stessi condotti dei circuiti di energia) oltre ai cavi già indicati per i circuiti di energia si possono utilizzare i seguenti tipi di cavo:

- H05V-K cavo unipolare isolato in PVC;
- H05RN-F cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene;
- FR0R 300/500 V cavo multipolare isolato in PVC e con guaina in PVC;

Per circuiti di segnalazione e comando in bassissima tensione e installati in condotti separati si possono utilizzare anche i seguenti tipi di cavo:

- H03VV-F cavo multipolare flessibile isolato in PVC e con guaina in PVC;
- H03RN-F cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene.

Colori distintivi

I conduttori equipotenziali ed i conduttori di protezione devono essere di colore giallo/verde, il conduttore di neutro deve essere di colore blu mentre non sono richiesti colori particolari per il conduttore di fase.

Per i circuiti SELV (bassissima tensione di sicurezza) è bene utilizzare dei cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

2.3 Protezione contro i contatti diretti

2.3.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative norme.

Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

2.3.2 Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si possono avere tuttavia aperture più grandi durante la sostituzione di parti, come nel caso di alcuni portalampade o fusibili, o quando esse siano necessarie per permettere il corretto funzionamento di componenti elettrici in accordo con le prescrizioni delle relative norme.

Le aperture devono essere piccole, compatibilmente con le prescrizioni per il corretto funzionamento e per la sostituzione di una parte.

Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- a) con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure
- c) se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Se, dietro una barriera od un involucro, sono installati componenti elettrici che possano ritenere cariche elettriche pericolose dopo che la loro alimentazione sia stata interrotta

(condensatori, ecc.), deve essere previsto un cartello di avvertimento. Piccoli condensatori, come quelli usati per l'estinzione dell'arco, per ritardare la risposta di relè, ecc., non sono da considerare pericolosi.

2.3.3 Protezione mediante ostacoli

Gli ostacoli devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive, oppure
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza l'uso di una chiave o di un attrezzo ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.

2.3.4 Protezione mediante distanziamento

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

2.3.5 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

L'uso di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

L'uso di tali dispositivi non è riconosciuto quale unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispensa dall'applicazione delle misure di protezione specificate in precedenza.

La protezione addizionale mediante l'uso di dispositivi di protezione con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30mA è richiesta:

- a) nei locali ad uso abitativo per i circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale non superiore a 20A; e
- b) per i circuiti che alimentano le prese a spina con una corrente nominale non superiore a 32A destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori mobili usati all'esterno.

2.4 Protezione contro i contatti indiretti

2.4.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale.

Il valore di tensione di contatto limite U_L in corrente alternata è pari a 50V per ambienti ordinari e a 25V per ambienti ad uso medico.

Sistemi TN

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella tabella seguente in funzione della tensione nominale U_0 per i circuiti protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32A ed, entro un tempo convenzionale non superiore a 5s. Se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale di intervento;

U_0 è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c. Nei sistemi trifase con neutro collegato direttamente a terra, U_0 è la tensione fase-neutro. Nei rari casi in cui il sistema venga collegato direttamente a terra tramite una fase, anziché tramite il neutro, U_0 è la tensione nominale (fase-fase).

Tempi massimi di interruzione per sistemi TN

Sistema	50V < U_0 ≤ 120V		120V < U_0 ≤ 230V		230V < U_0 ≤ 400V		U_0 > 400V	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0.8	Nota 1	0.4	5	0.2	0.4	0.1	0.1

Nota 1: Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

Nota 2: Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della presente tabella.

Nota 3: L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

Nota 4: Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente $5 I_{dn}$).

Se l'interruzione automatica non può essere ottenuta con le condizioni suddette si deve realizzare un collegamento equipotenziale locale connesso a terra.

Nei sistemi TN è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi di protezione:

- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;
- dispositivi di protezione a corrente differenziale;

con la riserva che:

- nei sistemi TN-C non si devono usare dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- se in un sistema TN-C-S si utilizzano dispositivi di protezione a corrente differenziale, non si deve utilizzare un conduttore PEN a valle degli stessi. Il collegamento del conduttore di

protezione al conduttore PEN deve essere effettuato a monte del dispositivo di protezione a corrente differenziale.

Per ottenere selettività, gli interruttori differenziali del tipo S possono essere usati in serie agli interruttori differenziali di tipo generale.

Sistemi TT

Nei sistemi TT si devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \cdot I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

R_E è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere;

U_L è il valore di tensione di contatto limite.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Per ottenere selettività, gli interruttori differenziali del tipo S possono essere usati in serie agli interruttori differenziali di tipo generale.

Se l'interruzione automatica non può essere ottenuta con le condizioni suddette si deve realizzare un collegamento equipotenziale locale connesso a terra.

Sistemi IT

Nei sistemi IT le parti attive devono essere isolate da terra oppure essere collegate a terra attraverso un'impedenza di valore sufficientemente elevato. Questo collegamento può essere

effettuato al punto neutro del sistema oppure ad un punto neutro artificiale, che può venire collegato direttamente a terra quando l'impedenza di sequenza zero risultante sia sufficientemente elevata. Se non esiste alcun punto neutro, si può collegare a terra attraverso un'impedenza un conduttore di linea.

Nel caso di un singolo guasto a terra la corrente di guasto è quindi debole e non è necessario interrompere il circuito se le prescrizioni riportate di seguito sono soddisfatte. Si devono tuttavia prendere precauzioni per evitare il rischio di effetti fisiologici dannosi su persone in contatto con parti conduttrici simultaneamente accessibili nel caso di doppio guasto a terra.

Questa misura di protezione, che non prevede in genere l'interruzione dell'alimentazione dopo un primo guasto, viene attuata quando esistano particolari esigenze di continuità di esercizio.

Il valore dell'impedenza deve essere scelto in modo da evitare oscillazioni del potenziale dell'impianto dovute a fenomeni di risonanza ed in modo da provocare la circolazione di una corrente di guasto che possa essere rivelata.

In pratica, negli impianti aventi tensione nominale di 230/400V, si raccomanda di scegliere una resistenza avente valore dell'ordine di qualche centinaio di ohm.

Per doppio guasto a terra si intende il caso di due guasti simultaneamente presenti su due fasi diverse.

Quando in un sistema avente modo di collegamento a terra del tipo TT o TN, l'intervento dell'alimentazione di sicurezza e/o riserva (in isola) modifica temporaneamente il modo di collegamento a terra del neutro (neutro isolato), non è necessario applicare le prescrizioni necessarie per i sistemi IT, in quanto è improbabile l'insorgere, dopo un primo guasto, di un secondo guasto nel breve tempo di funzionamento dell'alimentazione di sicurezza e/o riserva.

Le masse devono essere messe a terra individualmente, per gruppi o collettivamente. Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \cdot I_d \leq U_L$$

Dove:

R_E è la resistenza in ohm del dispersore al quale sono collegate le masse;

I_d è la corrente di guasto, in ampere, del primo guasto di impedenza trascurabile tra un conduttore di linea ed una massa. Il valore di I_d tiene conto delle correnti di dispersione e dell'impedenza totale verso terra dell'impianto elettrico;

U_L è il valore di tensione di contatto limite.

Un dispositivo di controllo dell'isolamento deve essere previsto per indicare il manifestarsi di un primo guasto tra una parte attiva e masse o terra. Questo dispositivo deve azionare un segnale sonoro e/o visivo che deve continuare ad essere azionato sino a che il guasto persista.

Se ci sono entrambi i segnali sonoro e visivo, il segnale sonoro può essere tacitato.

Si raccomanda di collegare le masse ad un impianto di terra unico in modo che al secondo guasto ci si riconduca alle condizioni di protezione di un sistema TN.

In caso di un secondo guasto su di una fase diversa, prima che il precedente guasto sia stato eliminato, la corrente di doppio guasto che ne deriva e che interessa due circuiti raggiunge un valore molto inferiore a quello della corrente di cortocircuito in un solo circuito.

In questo caso non si tiene conto, per la bassa probabilità che capiti una tale circostanza, del rischio di contatto simultaneo con due masse nelle quali si producano due difetti di isolamento relativi a fasi diverse.

Si raccomanda di non distribuire il neutro nei sistemi IT.

Una volta manifestatosi un primo guasto, le condizioni per l'interruzione automatica dell'alimentazione nel caso di un secondo guasto su di un conduttore attivo differente devono essere le seguenti:

a) Quando le masse sono interconnesse collettivamente da un conduttore di protezione allo stesso impianto di messa a terra, si applicano condizioni simili a quelle relative al sistema TN e devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- nei sistemi in c.a, se il conduttore di neutro, e nei sistemi in c.c, se il conduttore mediano non sono distribuiti

$$2 \cdot I_a \cdot Z_s \leq U$$

Oppure

- se il conduttore di neutro, o se il conduttore mediano, rispettivamente, sono distribuiti

$$2 \cdot I_a \cdot Z'_s \leq U_0$$

Dove:

U_0 è la tensione, in c.a. od in c.c., in volt, tra il conduttore di linea e rispettivamente il conduttore di neutro od il conduttore mediano;

U è la tensione, in c.a. od in c.c., in volt, tra i conduttori di linea;

Z_s è l'impedenza, in ohm, dell'anello di guasto comprendente il conduttore di linea ed il conduttore di protezione del circuito;

Z'_s è l'impedenza, in ohm, dell'anello di guasto comprendente il conduttore di neutro ed il conduttore di protezione del circuito;

I_a è la corrente, in ampere, che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione entro i tempi indicati per i sistemi TN.

- b) Quando le masse siano messe a terra per gruppi o individualmente le condizioni per la protezione sono le stesse dei sistemi TT.

2.4.2 Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente

I componenti elettrici devono essere dei seguenti tipi, essere stati sottoposti alle prove di tipo ed essere contrassegnati in accordo con le relative norme:

- componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di Classe II);
- componenti elettrici dichiarati nelle relative norme come equivalenti alla Classe II, come per esempio quadri aventi un isolamento completo.

I componenti elettrici provvisti solo di un isolamento principale devono avere un isolamento supplementare applicato durante la loro installazione, che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di Classe II.

I componenti elettrici aventi parti attive non isolate devono avere un isolamento rinforzato applicato a tali parti attive durante la loro installazione, che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di Classe II tenendo presente che tale isolamento è ammesso solo quando esigenze costruttive impediscano la applicazione del doppio isolamento.

Quando i componenti elettrici sono pronti per funzionare, tutte le parti conduttrici, separate dalle parti attive solo mediante isolamento principale, devono essere contenute in un involucro isolante che presenti almeno il grado di protezione IPXXB.

Devono essere soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- l'involucro isolante non deve essere attraversato da parti conduttrici suscettibili di propagare un potenziale, e
- l'involucro isolante non deve avere viti od altri mezzi di fissaggio di materiale isolante che potrebbero avere la necessità di essere rimossi o che siano tali da potere essere rimossi durante l'installazione o la manutenzione, la cui sostituzione con viti metalliche o con altri mezzi potrebbe compromettere l'isolamento offerto dall'involucro.

Quando l'involucro isolante debba essere attraversato da giunzioni o connessioni meccaniche (per esempio da organi di comando di apparecchi incorporati), queste devono essere disposte in modo tale che la protezione contro i contatti indiretti non risulti compromessa.

Sono considerate in accordo con questa misura di protezione, per i sistemi elettrici con tensioni nominali non superiori a 690 V, le condutture elettriche costituite da:

- cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico;
- cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante, rispondente alle rispettive norme;
- cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito, tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno.

2.5 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

2.5.1 Protezione contro le correnti di sovraccarico

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

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

Dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito;

I_z è la portata della conduttura in regime permanente;

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Quando lo stesso dispositivo di protezione protegge diversi conduttori in parallelo, si assume per I_z la somma delle portate dei singoli conduttori, a condizione tuttavia che i conduttori siano disposti in modo da portare correnti sostanzialmente uguali.

2.5.2 Protezione contro le correnti di cortocircuito

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Le correnti di cortocircuito presunte devono essere determinate con riferimento ad ogni punto significativo dell'impianto. Questa determinazione può essere effettuata sia con calcoli sia con misure.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti deve rispondere alle due seguenti condizioni:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

- Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.
Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5s, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula:

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

Dove:

t è la durata in secondi;

S è la sezione in mm^2 ;

I è la corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

K vale:

- 115 per i conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici;
- 143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
- 74 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;
- 87 per i conduttori in alluminio isolati in gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

La formula indicata suppone che il riscaldamento dei conduttori, durante il passaggio della corrente di cortocircuito, sia adiabatico.

La formula è meglio rappresentata nel modo seguente:

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

Dove I^2t è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito.

2.5.3 Conduttori da proteggere in base alla natura del circuito

Protezione dei conduttori di fase

La rilevazione delle sovracorrenti deve essere prevista per tutti i conduttori di fase; essa deve provocare l'interruzione del conduttore nel quale la sovracorrente è rilevata, ma non necessariamente l'interruzione di altri conduttori attivi.

Nei sistemi TN e TT tuttavia, per i circuiti alimentati tra le fasi e nei quali il conduttore di neutro non sia distribuito, la rilevazione delle sovracorrenti può non essere prevista su uno dei conduttori di fase, a condizione che siano soddisfatte contemporaneamente le due seguenti condizioni:

- a) esista, nello stesso circuito o a monte, una protezione differenziale destinata a provocare l'interruzione di tutti i conduttori di fase;
- b) il conduttore di neutro non sia distribuito da un punto neutro artificiale ricavato sui circuiti situati a valle del dispositivo di protezione differenziale sopra citato in a).

Protezione del conduttore di neutro

Nei sistemi TT o TN

- a) Quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.
- b) Quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro.
- c) Non è necessario tuttavia prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro se sono contemporaneamente soddisfatte le due seguenti condizioni:
 - il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
 - e
 - la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

Quando sia richiesta l'interruzione del conduttore di neutro, l'interruzione e la chiusura devono essere tali che il conduttore di neutro non debba essere interrotto prima del conduttore di fase e che lo stesso conduttore debba essere chiuso sostanzialmente nello stesso momento o prima del conduttore di fase.

Nei sistemi IT

Si raccomanda vivamente di non distribuire il conduttore di neutro nei sistemi IT.

Quando tuttavia il conduttore di neutro venga distribuito, è in genere necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro di ogni circuito, rilevazione che deve provocare l'interruzione di tutti i conduttori attivi del circuito corrispondente, ivi compreso il conduttore di neutro. Questa misura non è necessaria se:

- il conduttore di neutro è effettivamente protetto contro i cortocircuiti da un dispositivo di protezione posto a monte, per esempio all'origine dell'impianto; oppure
- il circuito è protetto da un dispositivo differenziale avente corrente nominale differenziale non superiore a 0,15 volte la portata del conduttore di neutro corrispondente. Questo dispositivo deve aprire tutti i conduttori attivi del circuito corrispondente, ivi compreso il conduttore di neutro.

Quando sia richiesta l'interruzione del conduttore di neutro, l'interruzione e la chiusura devono essere tali che il conduttore di neutro non debba essere interrotto prima del conduttore di fase e che lo stesso conduttore debba essere chiuso sostanzialmente nello stesso momento o prima del conduttore di fase.

2.5.4 Caduta di tensione

Si raccomanda che la caduta di tensione non superi, in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto, il 4% della tensione nominale.

2.6 Impianto di terra e conduttori di protezione

2.6.1 Dispersioni

Il dispersore può essere costituito da:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde;
- piastre;
- conduttori posti nello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- tubazioni metalliche dell'acqua (I tubi metallici di un acquedotto possono essere usati come dispersori soltanto con il consenso dell'esercente dell'acquedotto e se vengono date adeguate disposizioni in base alle quali il responsabile degli impianti elettrici venga informato di ogni modifica che si intende apportare alle tubazioni dell'acquedotto. Le tubazioni metalliche per liquidi o gas infiammabili non devono essere usate come dispersori.);
- altre strutture interrate adatte allo scopo.

Dimensioni minime dei dispersori					
	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo	Acciaio rivestito in rame	Rame
Per posa nel terreno	A) Piastra	Spessore	3mm	Tipo e dimensioni non considerate dalla norma	3mm
	B) Nastro	Spessore Sezione	3mm 5mm ²	Tipo e dimensioni non considerate dalla norma	3mm 50mm ²
	C) Tondino o conduttore massiccio	Sezione	50mm ²	Tipo e dimensioni non considerate dalla norma	35mm ²
	D) Conduttore cordato	Ø ciascun filo Sezione corda	1,8mm 50mm ²	Tipo e dimensioni non considerate dalla norma	1,8mm 25mm ²
Per infissione nel terreno	E) Picchetto a tubo	Ø esterno Spessore	40mm 2mm	Tipo e dimensioni non considerate dalla norma	30mm 3mm
	F) Picchetto massiccio	Ø	20mm	15mm	15mm
	G) Picchetto in profilato	Spessore o dimensione trasversale	5mm 50mm	Tipo e dimensioni non considerate dalla norma	5mm 50mm

2.6.2 Collettore di terra

In ogni impianto deve essere usato un terminale od una sbarra per costituire un collettore principale di terra al quale si devono collegare i seguenti conduttori:

- i conduttori di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i conduttori di terra funzionale, se richiesti.

2.6.3 Collegamento equipotenziale principale (EQP)

In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee e/o parti conduttrici devono essere connesse al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio. Il collegamento equipotenziale principale deve essere collegato a qualsiasi schermo metallico dei cavi di telecomunicazione: deve tuttavia essere ottenuto il consenso dei proprietari o degli utilizzatori di questi cavi.

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6mm^2 .

Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi 25mm^2 , se il conduttore equipotenziale è di rame, o una sezione di conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso.

2.6.4 Collegamento equipotenziale supplementare (EQS)

Se le condizioni per l'interruzione automatica non possono essere soddisfatte in un impianto o in una sua parte, si deve realizzare un collegamento equipotenziale supplementare che comprenda tutte le masse simultaneamente accessibili di componenti fissi dell'impianto e tutte le masse estranee, comprese le armature principali del cemento armato utilizzato nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile. Il collegamento equipotenziale deve essere connesso ai conduttori di protezione di tutti i componenti dell'impianto, compresi quelli delle prese a spina.

Un conduttore equipotenziale supplementare che colleghi due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa ad una massa estranea deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Il collegamento equipotenziale supplementare può essere assicurato anche da masse estranee, di natura permanente, quali carpenterie metalliche, oppure da una loro combinazione con conduttori equipotenziali supplementari.

2.6.5 Conduttori di protezione

Il conduttore di protezione collega a terra le masse dell'impianto.

Le sezioni dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori dati dalla seguente tabella.

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto (S) [mm ²]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (S _p) [mm ²]
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5mm² se è prevista una protezione meccanica;
- 4mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Quando un conduttore di protezione sia comune a diversi circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

2.7 Illuminazione

2.7.1 Illuminazione ordinaria

Per quanto riguarda l'illuminazione è stata effettuata una verifica dei requisiti illuminotecnici eseguito in base all'Indice illuminotecnico CE4 (Norma UNI 11248 in relazione alla classificazione di strada tipo F velocità 30 km/h sulla base del D.M. n. 6792 del 05/11/2001 e del P.R.G. del Comune di Crespellano)

3. Normativa di riferimento

NORMA ITALIANA	CLASSIFICAZIONE CEI	DESCRIZIONE
CEI-UNEL 35023	20	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4Cadute di tensione - CT:20 -Fascicolo:9737 -Anno:2009 -Ediz.:Terza -Lingue:Italiano.
CEI-UNEL 35027	20	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kVPortate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata - CT:20 -Fascicolo:9738 -Anno:2009 -Ediz.:Seconda -Lingue:Italiano.
CEI 64-56	64-56	Edilizia ad uso residenzialeGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri particolari per locali ad uso medico - CT:64 -Fascicolo:9386 -Anno:2008 -Ediz.:Seconda -Lingue:Italiano.
CEI 64-8;V2	64-8;V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - CT:64 -Fascicolo:9826 -Anno:2009 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 64-12	64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario - CT:64 -Fascicolo:9959 -Anno:2009 -Ediz.:Seconda -Lingue:Italiano.
CEI 64-17	64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieriATTENZIONE: LA GUIDA CONTIENE IMMAGINI CHE, PER UNA MIGLIORE LETTURA DEL CONTENUTO, RICHIEDONO LA STAMPA A COLORI. - CT:64 -Fascicolo:10203 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 64-100/1;V1	64-100/1;V1	Edilizia residenzialeGuida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioniParte 1: Montanti degli edifici - CT:64 -Fascicolo:9633 -Anno:2009 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI EN 50164-1	81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC)Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione - CT:81 -Fascicolo:10406 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 20-40;V3	20-40;V3	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 -Fascicolo:9629 -Anno:2009 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI EN 60079-14	31-33	Atmosfere esplosiveParte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici - CT:31 -Fascicolo:10204 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 64-100/2	64-100/2	Edilizia residenzialeGuida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioniParte 2: Unità immobiliari (appartamenti)ATTENZIONE: LA GUIDA CONTIENE IMMAGINI CHE, PER UNA MIGLIORE LETTURA - CT:64 -Fascicolo:9838 -Anno:2009 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI 20-67;V1	20-67;V1	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV - CT:20 -Fascicolo:9741 -Anno:2009 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 31-35;V1	31-35;V1	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 - CT:31 -Fascicolo:9960 -Anno:2009 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI EN 62305-3/A11	81-10/3;V1	Protezione contro i fulminiParte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone - CT:81 -Fascicolo:9882 -Anno:2009 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 20-89	20-89	Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di MTATTENZIONE: LA GUIDA CONTIENE IMMAGINI CHE, PER UNA MIGLIORE LETTURA DEL CONTENUTO, RICHIEDONO LA STAMPA A COLORI. - CT:20 -Fascicolo:9880 -Anno:2009 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI EN 60079-10-1	31-87	Atmosfere esplosiveParte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas - CT:31 -Fascicolo:10155 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 31-35/A;V1	31-35/A;V1	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gasGuida 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 d - CT:31 -Fascicolo:10326 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 20-91	20-91	Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propoganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici - CT:20 -Fascicolo:10217 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI EN 60079-10-2	31-88	Atmosfere esplosiveParte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili - CT:31 -Fascicolo:10149 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 50173-1/A1	306-6;V1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturatoParte 1: Requisiti generali - CT:306 -Fascicolo:10421 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.

CEI EN 61439-2	17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 2: Quadri di potenza - CT:17 -Fascicolo:10145 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 61439-1	17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 1: Regole generaliVEDERE SOMMARIO - CT:17 -Fascicolo:10144 -Anno:2010 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI-UNEL 35024/1	20	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continuaPortate di corrente in regime permanente per posa in aria - CT:20 -Fascicolo:3516 -Anno:1997 -Ediz.: -Lingue:italiano.
CEI-UNEL 35024/2	20	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaPortate di corrente in regime permanente per posa in aria - CT:20 -Fascicolo:3517 -Anno:1997 -Ediz.: -Lingue:italiano.
CEI EN 60439-3	17-13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha acc - CT:17 -Fascicolo:3445 C -Anno:1997 -Ediz.:Prima -Lingue:italiano.
CEI 17-43	17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS) - CT:17 -Fascicolo:5756 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda -Lingue:italiano.
CEI 11-1	11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternataVEDERE SOMMARIO - CT:99 -Fascicolo:5025 -Anno:1999 -Ediz.:Nona+EC 1 -Lingue:italiano.
CEI 20-40	20-40	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 -Fascicolo:4831 -Anno:1998 -Ediz.:Seconda -Lingue:italiano.
CEI 64-7	64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica - CT:64 -Fascicolo:4618 -Anno:1998 -Ediz.:Terza -Lingue:italiano.
CEI 17-70	17-70	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione - CT:17 -Fascicolo:5120 -Anno:1999 -Ediz.:Prima -Lingue:italiano.
CEI 64-15	64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica - CT:64 -Fascicolo:4830 -Anno:1998 -Ediz.:Prima -Lingue:italiano.
CEI-UNEL 35024/1;Ec	20	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaPortate di corrente in regime permanente per posa in aria - CT:20 -Fascicolo:4610 -Anno:1998 -Ediz.: -Lingue:italiano.
CEI 81-3	81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico - CT:81 -Fascicolo:5180 -Anno:1999 -Ediz.:Terza -Lingue:italiano.
CEI 20-27	20-27	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione - CT:20 -Fascicolo:5640 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda -Lingue:italiano.
CEI R064-004	64-16	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaProtezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici - CT:64 -Fascicolo:5236 -Anno:1999 -Ediz.:Prima -Lingue:italiano.
CEI 20-65	20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio c - CT:20 -Fascicolo:5836 -Anno:2000 -Ediz.:Prima -Lingue:italiano.
CEI-UNEL 35011	20	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione - CT:20 -Fascicolo:5757 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda -Lingue:italiano.
CEI-UNEL 35026	20	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua, Portate di corrente in regime permanente per posa interrata - CT:20 -Fascicolo:5777 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda -Lingue:italiano.
CEI 11-20	11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità' collegati a reti di I e II categoria - CT:311 -Fascicolo:5732 -Anno:2000 -Ediz.:Quarta -Lingue:italiano.
CEI EN 60439-2	17-13/2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre - CT:17 -Fascicolo:5863 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 20-67	20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV - CT:20 -Fascicolo:5915 -Anno:2001 -Ediz.:Prima -Lingue:italiano.

CEI 11-1;V1	11-1;V1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - CT:99 - Fascicolo:5887 - Anno:2000 - Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI EN 50191	11-64	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova - CT:99 -Fascicolo:6123 - Anno:2001 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 60439-2/Ec	17-13/2;Ec	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre - CT:17 - Fascicolo:5922 -Anno:2001 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 64-2	64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosionePrescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosiveVEDERE SOMMARIO - CT:31 - Fascicolo:5964 C -Anno:2001 -Ediz.:Quarta -Lingue:Italiano.
CEI 0-10	0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici - CT:0 -Fascicolo:6366 -Anno:2002 - Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI 20-27;V1	20-27;V1	Cavi per energia e segnalamentoSistema di designazione - CT:20 -Fascicolo:6337 - Anno:2001 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI EN 60439-3/A2	17-13/3;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha acc - CT:17 -Fascicolo:6230 -Anno:2001 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 23-73	23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche - CT:23 -Fascicolo:6329 - Anno:2001 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI 11-1;Ec	11-1;Ec	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - CT:99 - Fascicolo:6240 -Anno:2001 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 11-1;V1/Ec	11-1;V1/Ec	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - CT:99 - Fascicolo:6241 -Anno:2001 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 0-2	0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettriciATTENZIONE:LO SCARICO DELLA NORMA IN FORMATO PDF E' LIMITATO AL PRESENTE FASCICOLO, A CUI SEGUIRA' LA SPEDIZIONE DEL CD ""CEINFO 0-2"" (CONTENENTE IL SOFTWARE) E DEL - CT:0 -Fascicolo:6578 -Anno:2002 -Ediz.:Seconda -Lingue:Italiano.
CEI-UNEL 00722	20	Identificazione delle anime dei cavi - CT:20 -Fascicolo:6755 -Anno:2002 -Ediz.:Quinta -Lingue:Italiano.
CEI 0-11	0-11	Guida alla gestione in qualita' delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza - CT:0 -Fascicolo:6613 -Anno:2002 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI-UNEL 35012	20	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco - CT:20 -Fascicolo:6729 - Anno:2002 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI-UNEL 35011;V1	20	Cavi per energia e segnalamentoSigle di designazione - CT:20 -Fascicolo:6756 - Anno:2002 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 306-2	306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenzialiATTENZIONE: LA GUIDA CONTIENE IMMAGINI CHE, PER UNA MIGLIORE LETTURA DEL CONTENUTO, RICHIEDONO LA STAMPA A COLORI. - CT:306 -Fascicolo:6779 -Anno:2003 - Ediz.:Seconda -Lingue:Italiano.
CEI EN 50107-1	34-86	Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kV ma non superiore a 10 kVParte 1: Prescrizioni generali - CT:34 - Fascicolo:6991 -Anno:2003 -Ediz.:Seconda -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 50346	306-7	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato - CT:306 -Fascicolo:7172 -Anno:2004 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 11-37	11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1KVVEDERE SOMMARIO - CT:99 -Fascicolo:6957 -Anno:2003 - Ediz.:Seconda+EC 1 -Lingue:Italiano.
CEI 20-40;V2	20-40;V2	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 -Fascicolo:7403 -Anno:2004 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 23-51	23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare - CT:23 -Fascicolo:7204 -Anno:2004 - Ediz.:Seconda -Lingue:Italiano.
CEI 11-20;V1	11-20;V1	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuita' collegati a reti di I e II categoriaVEDERE SOMMARIO - CT:311 -Fascicolo:7394 -Anno:2004 -Ediz.:+EC 1 -Lingue:Italiano.
CEI 11-35	11-35	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BTdel cliente/utente finale - CT:99 - Fascicolo:7491 -Anno:2004 -Ediz.:Seconda -Lingue:Italiano.
CEI EN 50107-1/A1	34-86;V1	Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kV ma non superiore a 10 kVParte 1: Prescrizioni generali - CT:34 -

		Fascicolo:7686 -Anno:2005 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 46-136	46-136	Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione - CT:46 - Fascicolo:7427 -Anno:2004 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI 100-7	100-7	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisivaVEDERE SOMMARIO - CT:100 -Fascicolo:7529 -Anno:2005 -Ediz.:Terza+EC 1 -Lingue:Italiano.
CEI-UNEL 35753	20	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidiTensione nominale U0/U: 450/750 VLA PRECEDENTE EDIZIONE DELLA NORMA CEI UNEL 35753 AVRÆ VAL - CT:20 -Fascicolo:7424 -Anno:2004 -Ediz.:Terza -Lingue:Italiano.
CEI-UNEL 35752	20	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeniCavi unipolari senza guaina con conduttori flessibiliTensione nominale U0/U: 450/750 VLA PRECEDENTE EDIZIONE DELLA NORMA CEI UNEL 35752 AVR - CT:20 -Fascicolo:7423 -Anno:2004 -Ediz.:Terza -Lingue:Italiano.
CEI-UNEL 00721	20	Colori di guaina dei cavi elettrici - CT:20 -Fascicolo:7405 -Anno:2004 -Ediz.:Terza -Lingue:Italiano.
CEI 0-14	0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti - CT:0 -Fascicolo:7528 -Anno:2005 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI 20-40;V1	20-40;V1	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 -Fascicolo:7402 -Anno:2004 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 11-27	11-27	Lavori su impianti elettrici - CT:78 -Fascicolo:7522 -Anno:2005 -Ediz.:Terza -Lingue:Italiano.
CEI 100-119	100-119	Apparati multimediali senza filiGuida all'installazione e all'utilizzo in ambito domestico - CT:100 -Fascicolo:7479 -Anno:2004 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI EN 61241-14	31-67	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibiliParte 14: Scelta ed installazione - CT:31 -Fascicolo:8293 -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 50110-1	11-48	Esercizio degli impianti elettrici - CT:78 -Fascicolo:7523 -Anno:2005 -Ediz.:Seconda -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 60439-4	17-13/4	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC) - CT:17 -Fascicolo:7891 -Anno:2005 -Ediz.:Seconda -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 60439-2/A1	17-13/2;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre - CT:17 -Fascicolo:8452 -Anno:2006 -Ediz.: -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI CLC/TR 50469	81-11	Impianti di protezione contro i fulminiSegni grafici - CT:81 -Fascicolo:8181 E -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese.
CEI 11-17	11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettricaLinee in cavo - CT:99 -Fascicolo:8402 -Anno:2006 -Ediz.:Terza -Lingue:Italiano.
CEI 0-15	0-15	Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali - CT:0 -Fascicolo:8231 -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI 64-100/1	64-100/1	Edilizia residenzialeGuida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioniParte 1: Montanti degli edificiATTENZIONE: LA GUIDA CONTIENE IMMAGINI CHE, PER UNA MIGLIORE LETTURA DEL CONTEN - CT:64 -Fascicolo:8288 -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.
CEI 100-7/A	100-7/A	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisivaAppendice A: Determinazione dei segnali terrestri primari; note esplicative relative al D.M. 11/11/2005 - CT:100 -Fascicolo:8295 -Anno:2006 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI EN 62305-1	81-10/1	Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generaliVEDERE SOMMARIO - CT:81 -Fascicolo:8226 -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 62305-2	81-10/2	Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischioVEDERE SOMMARIO - CT:81 -Fascicolo:8227 -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 62305-3	81-10/3	Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le personeVEDERE SOMMARIO - CT:81 -Fascicolo:8228 -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 62305-4	81-10/4	Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle struttureVEDERE SOMMARIO - CT:81 -Fascicolo:8229 -Anno:2006 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 100-140	100-140	Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva - CT:100 -Fascicolo:8607 -Anno:2007 -Ediz.:Prima -Lingue:Italiano.

CEI 20-27;V2	20-27;V2	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione - CT:20 -Fascicolo:8693 - Anno:2007 -Ediz.: -Lingue:Italiano.
CEI 20-20/15	20-20/15	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 15: Cavi unipolari isolati con miscela termoplastica senza alogeni, per installazioni fisse - CT:20 -Fascicolo:9054 -Anno:2007 -Ediz.:Prima -Lingue:italiano.
CEI 64-8/1	64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali - CT:64 -Fascicolo:8608 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta -Lingue:Italiano.
CEI 64-8/2	64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni - CT:64 -Fascicolo:8609 - Anno:2007 -Ediz.:Sesta -Lingue:italiano.
CEI 64-8/3	64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali - CT:64 -Fascicolo:8610 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta -Lingue:italiano.
CEI 64-8/4	64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza - CT:64 -Fascicolo:8611 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta -Lingue:italiano.
CEI 64-8/5	64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici - CT:64 -Fascicolo:8612 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta -Lingue:italiano.
CEI 64-8/6	64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche - CT:64 -Fascicolo:8613 - Anno:2007 -Ediz.:Sesta -Lingue:italiano.
CEI 64-8/7	64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari - CT:64 -Fascicolo:8614 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta -Lingue:italiano.
CEI 31-35	31-35	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 - CT:31 -Fascicolo:8705 -Anno:2007 -Ediz.:Terza -Lingue:italiano.
CEI 23-98	23-98	Guida all'uso corretto di interruttori differenziali per installazioni domestiche e similari - CT:23 -Fascicolo:9123 -Anno:2007 -Ediz.:Prima -Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 64-14	64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori - CT:64 -Fascicolo:8706 -Anno:2007 -Ediz.:Seconda -Lingue:italiano.
CEI 11-20;V2	11-20;V2	Allegato C Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori - CT:311 -Fascicolo:8982 -Anno:2007 -Ediz.: -Lingue:italiano.
CEI 64-50	64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri generali - CT:64 -Fascicolo:8874 -Anno:2007 -Ediz.:Quinta -Lingue:italiano.
CEI 64-51	64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per centri commerciali - CT:64 -Fascicolo:8875 -Anno:2007 -Ediz.:Quarta -Lingue:italiano.
CEI 64-52	64-52	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici scolastici - CT:64 -Fascicolo:8876 -Anno:2007 -Ediz.:Quarta -Lingue:italiano.
CEI 64-53	64-53	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici ad uso prevalente - CT:64 -Fascicolo:8877 - Anno:2007 -Ediz.:Terza -Lingue:italiano.
CEI 64-54	64-54	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per locali di pubblico spetto - CT:64 -Fascicolo:8878 - Anno:2007 -Ediz.:Terza -Lingue:italiano.
CEI 64-55	64-55	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per strutture alberghiere - CT:64 -Fascicolo:8879 - Anno:2007 -Ediz.:Terza -Lingue:italiano.

CEI 64-57	64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici impianti di piccola produzione distribuita - CT:64 - Fascicolo:8880 - Anno:2007 - Ediz.:Terza - Lingue:Italiano.
CEI 31-35/A	31-35/A	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 d - CT:31 - Fascicolo:8851 - Anno:2007 - Ediz.:Terza - Lingue:Italiano.
CEI EN 50173-1	306-6	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali - CT:306 - Fascicolo:9342 - Anno:2008 - Ediz.:Seconda - Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 50173-2	306-13	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio - CT:306 - Fascicolo:9343 - Anno:2008 - Ediz.:Prima - Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 50173-4	306-15	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 4: Abitazioni - CT:306 - Fascicolo:9344 - Anno:2008 - Ediz.:Prima - Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 50173-5	306-16	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri dati - CT:306 - Fascicolo:9345 - Anno:2008 - Ediz.:Prima - Lingue:Inglese - Italiano.
CEI 31-56	31-56	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Guida all'applicazione della Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) "Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri esplosive" VEDERE SOMMARIO - CT:31 - Fascicolo:9049 C - Anno:2007 - Ediz.:Prima - Lingue:Italiano.
CEI EN 50173-3	306-14	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 3: Ambienti Industriali - CT:306 - Fascicolo:9350 - Anno:2008 - Ediz.:Prima - Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 60079-17	31-34	Atmosfere esplosive Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici - CT:31 - Fascicolo:9533 - Anno:2008 - Ediz.:Terza - Lingue:Inglese - Italiano.
CEI EN 50346/A1	306-7;V1	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato - CT:306 - Fascicolo:10184 E - Anno:2010 - Ediz.: - Lingue:Inglese.
CEI 23-101	23-101	Dispositivi di richiusura automatica per interruttori automatici, interruttori differenziali con o senza sganciatore di sovracorrente per usi domestici e similari - CT:23 - Fascicolo:9418 - Anno:2008 - Ediz.:Prima - Lingue:Italiano.
CEI EN 50425	23-100	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Norma collaterale - Apparecchi di comando non automatici per vigili del fuoco per insegne luminose e apparecchi d'illuminazione interni ed esterni - CT:23 - Fascicolo:9331 E - Anno:2008 - Ediz.:Prima - Lingue:Inglese.
CEI 64-8;V1	64-8;V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - CT:64 - Fascicolo:9490 - Anno:2008 - Ediz.: - Lingue:Italiano.
CEI 81-10;V1	81-10;V1	Protezione contro i fulmini - CT:81 - Fascicolo:9491 - Anno:2008 - Ediz.: - Lingue:Italiano.

**Opere di urbanizzazione per il Comparto B2.5 Borgo Verdi Colline
Crespellano (BO)**

**Relazione tecnica illustrativa, dei materiali, di calcolo e del plinto di
fondazione per impianto di pubblica illuminazione**

Bologna, 22 giugno 2011

Progetto strutturale:

1	GENERALITA'	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	3
4	DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE.....	3

1 GENERALITA'

La presente relazione tecnica ha come finalità quella di esporre i calcoli svolti per il dimensionamento di palo per la pubblica illuminazione e relativo plinto di fondazione.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO PER IL PROGETTO E LA ESECUZIONE

- Circolare n. 617/CSLLPP del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- L.R. 30 ottobre 2008 n. 19 "Norme per la riduzione del rischio sismico"
- D.M. 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche sulle Costruzioni"
- Delibera della Giunta Regionale (Progr. n. 1677/2005) Allegato "Classificazione sismica dei Comuni dell'Emilia Romagna"
- OPCM 3274/2003 e s.m.i. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

NORMATIVA TECNICA PER I MATERIALI DA COSTRUZIONE

- UNI ENV 13670-1:2001
- Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive" (Consiglio Superiore dei lavori pubblici)

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Calcestruzzo fondazioni (per ulteriori elementi eseguiti in opera)

- | | |
|-------------------------|--------|
| • Classe di resistenza | C25/30 |
| • Classe di esposizione | XC2 |
| • Classe di consistenza | S4 |

Acciaio per pali conici dritti

S235

4 DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE

Siano i seguenti elementi strutturali:

- palo conico dritto del "tipo 8800/3" della Tecnopali, del quale si allega la scheda tecnica, di altezza 9.00m, diametro 148mm e spessore 3mm;
- plinto prefabbricato della Musilli spA, di dimensioni 100x100x100cm

si riporta di seguito il foglio di calcolo realizzato per il dimensionamento e la verifica.

Comune di Crespellano					
Comparto B2.5 Borgo Verdi Colline					
OPERE DI URBANIZZAZIONE					
IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE					
VERIFICHE STATICHE DEL SOSTEGNO E DEL PLINTO					
1) Dati tecnici di progetto					
Palo sostegno :					
Palo sostegno tipo saldabile laminato a caldo S235 grado B o migliore, secondo norma CNR-UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 - norma UNI-EN 40/2) saldati longitudinalmente secondo norma CNR-UNI 10011/85.					
Altezza palo	9,00	m			
Tensione caratteristica di rottura acciaio :	360	N/mm ²			
Tensione caratteristica di snervamento acciaio :	235	N/mm ²			
Coefficiente di sicurezza minimo richiesto per acciaio	1,15				
Tensione snervamento di progetto:	204,35	N/mm ²	=	2 043	daN/cm ²
Peso palo sostegno 8800/3 spessore 3 mm	0,69	kN			
Sezione assiale, esposta al vento, del palo:	0,64	m ²			
Diametro tubo incastro:	148	mm			
Modulo resistenza all'incastro : W =	48,56	cm ³			
Caratteristiche plinto fondazione :					
base:	0,85	m			
altezza:	0,90	m			
profondità:	0,85	m			
Peso totale	16,26	kN			
Caratteristiche terreno fondazione					
Rd del terreno interessato dalle fondazioni:	0,12	N/mm ²			
Peso specifico del terreno:	18,00	kN/m ³			
Caratteristiche azioni di progetto					
Velocità considerata per l'azione del vento:	25	m/s			
pressione cinetica del vento qb:	0,39	kN/m ²			
ce:	1,63				
cp:	1,20				
cd:	1,00				
Pressione del vento (p)	0,76	kN/m ²			
Elemento lampada					
Peso proprio Lumada Grechi	0,00	kN			
Sezione esposta al vento laterale	0	m ²			
2) Verifiche					
2.1) Verifica a ribaltamento					
Peso palo + corpo illuminante	0,69	kN			
Peso fondazione	9,00	kN			
Peso totale PT	9,69	kN			
Momento stabilizzante laterale Ms = PT x b/2	5,35	kN*m			
Baricentro superficie assiale palo	4,50	m			
Azione vento su lampada V1 =	0,00	kN			
Azione vento su palo V2 =	0,49	kN			
Momento ribaltante alla base per vento su lampada MR1	0,00	kN*m			
Momento ribaltante alla base per vento su palo MR2	3,30	kN*m			
Momento ribaltante totale MR	3,30	kN*m			
Rapporto m tra MS /MR	1,62				
m >= 1,5	VERIFICATO				
2.2) Tensione sul palo					
Momento agente all'incastro da lampada M1	0,00	kN*m			
Momento agente all'incastro da palo M2	3,30	kN*m			
Momento totale agente all'incastro su palo M	3,30	kN*m			
Tensione all'attacco del palo	68	N/mm ²			
Coefficiente di sicurezza	3,01				
c >= 1	VERIFICATO				
2.3) Tensione sul terreno					
Eccentricità e = MR/PT =	0,23	m	>	B/6 =	0,14 m
u =	0,59	m			
σ t max	0,02	daN/cm ²			
	VERIFICATO				

URBANIZZAZIONE
Crespellano (BO)

PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA
CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Comune di: CREPELLANO

Provincia di: BOLOGNA

Cliente:

Proprietà:

Committente:

Tavola

EL03

Scala

1:500

F. plot.

1:0.5

File

2011-013-01-CI.pdf

Data

07 Giugno 2011

Disegnato: |

Verificato:

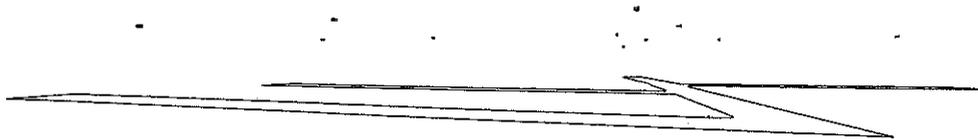
Progettista

Timbro e firma

Comparto B 2.5 - Pragatto BO

Note Installazione: Kaos 1 70W SHP CL.2
Cliente:
Codice Progetto: P-11047A1
Data: 04/07/2011

Note:
Verifica Vs posizionamento
Posizionamento portalamпада: P -1



NOME PROGETTISTA:
Indirizzo:
Tel.-Fax:

Avvertenze:

1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo[°]	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	140.29x93.53	Piano	RGB=205,153,95	C2 7.01%	10	0.23

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 140.83x92.57x0.00
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 1.61 - Y 1.61
 Potenza Specifica del Piano Lavoro [W/m²] 0.437
 Potenza Specifica Illuminotecnica del P.Lav. [W/(m² * 100lux)] 4.329
 Potenza Totale [kW]: 0.770

1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

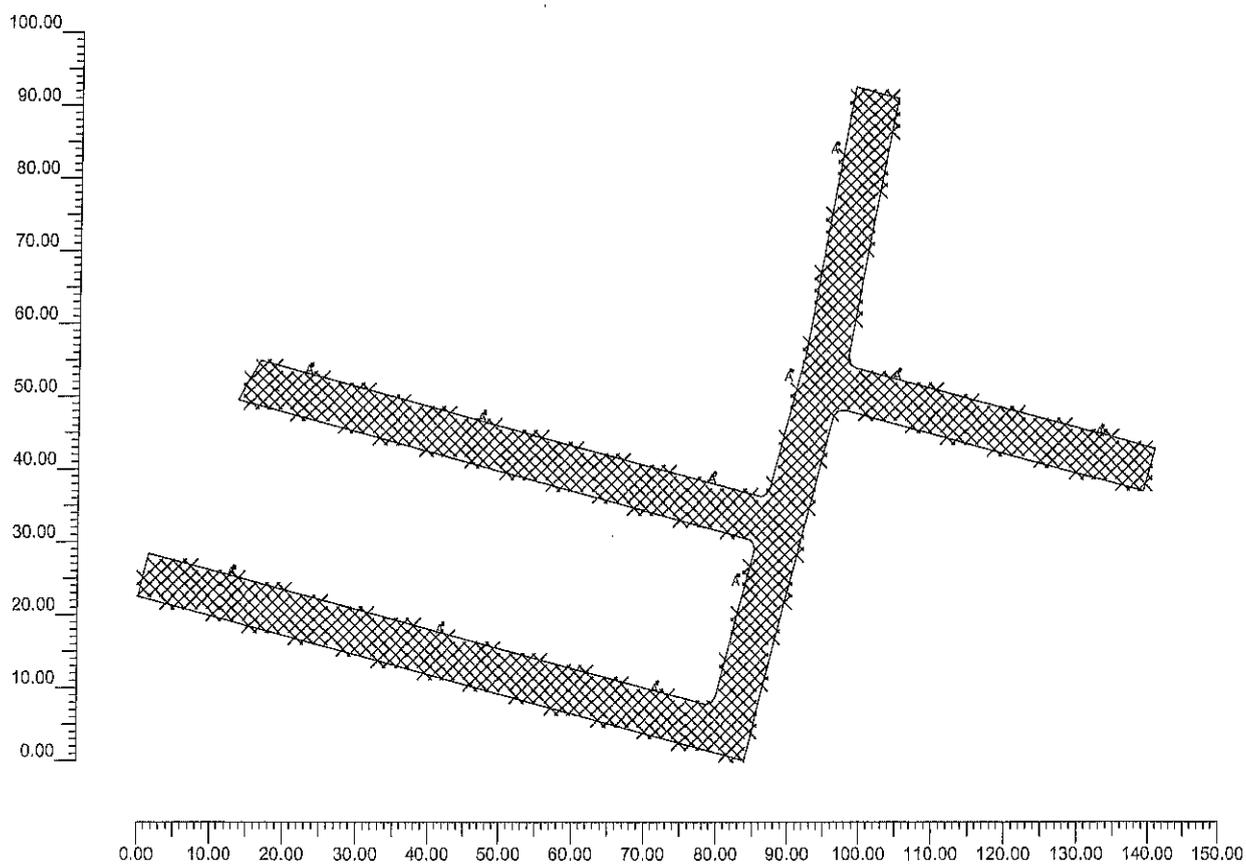
Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40	0.18	0.46
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40	0.18	0.46

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

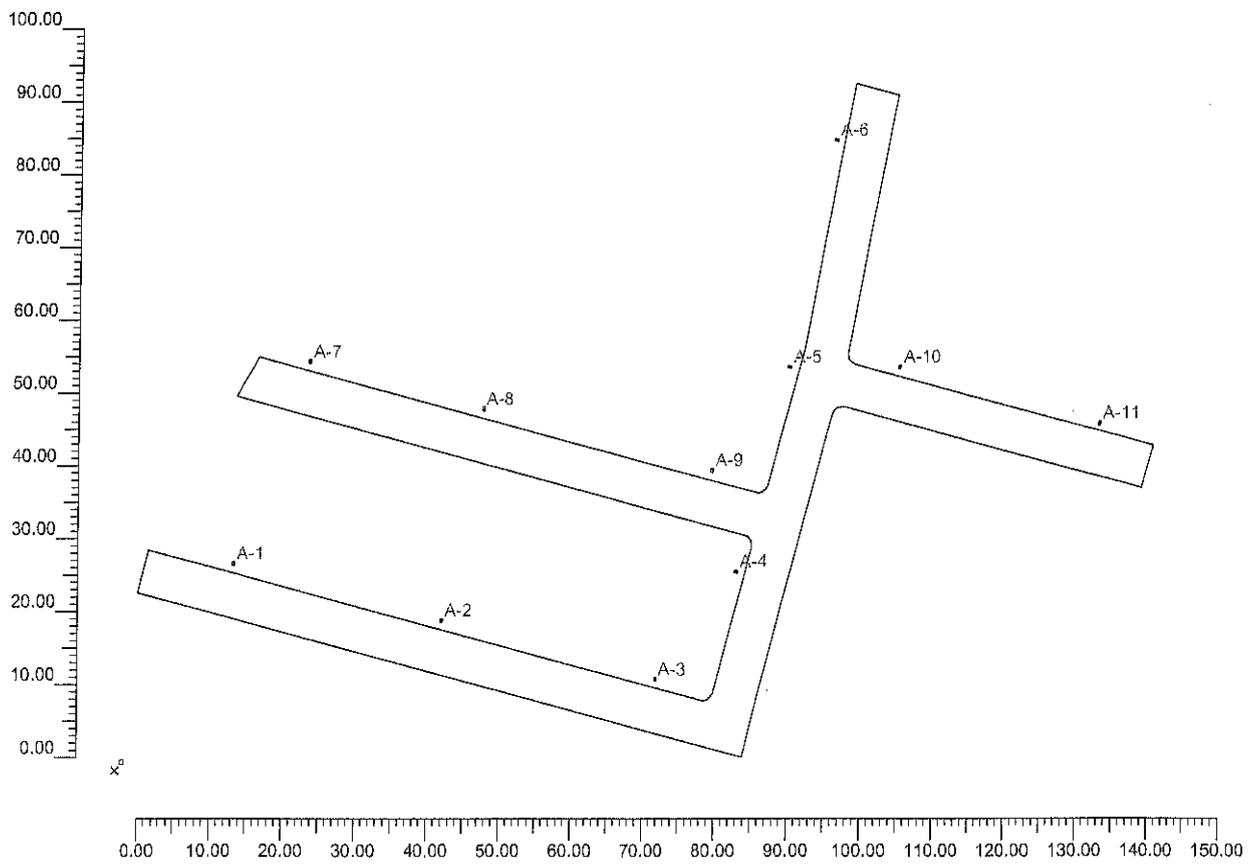
2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/1000



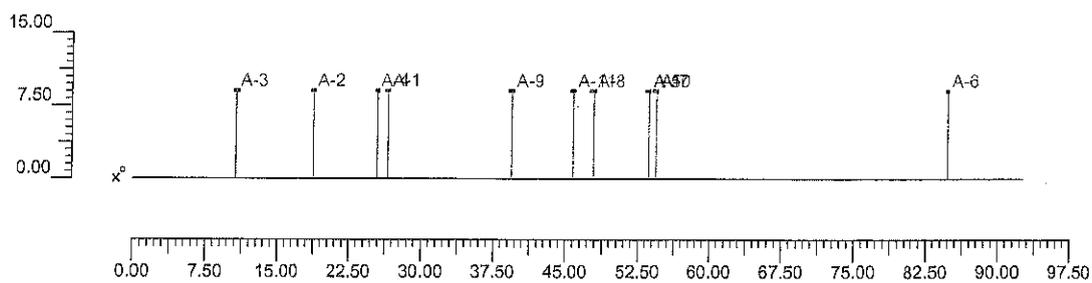
2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/1000



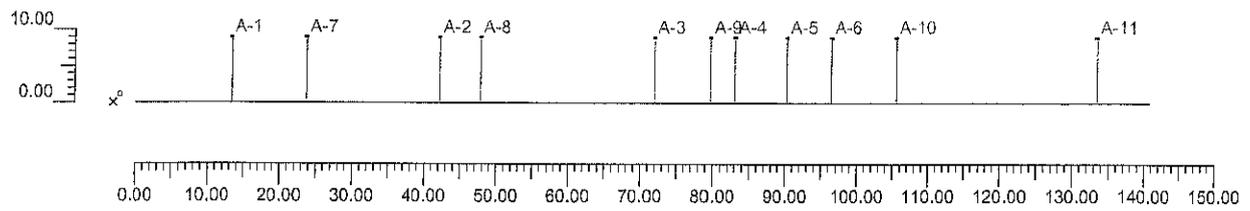
2.3 Vista Laterale

Scala 1/750



2.4 Vista Frontale

Scala 1/1000



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	KAOS	KAOS-1 70W SHP-T P-1 (KAOS-1 70W SHP-T P-1)	KS1-015-p (KS1-015-p)	11	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [K]	N.
LMP-A	HFSVT 70	NAV-T 70W SUPER	6600	70	2000	11

3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rifer.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[*] Y[*] Z[*]	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso [lm]
A	1	X	16.36;28.26;9.00	0.0;0.0;165.5	KS1-015-p	0.80	NAV-T 70W SUPER	1*6600
	2	X	45.17;20.49;9.00	0.0;0.0;165.5		0.80		
	3	X	75.02;12.41;9.00	0.0;0.0;165.5		0.80		
	4	X	86.11;27.16;9.00	0.0;0.0;-107.8		0.80		
	5	X	93.32;55.29;9.00	0.0;0.0;-103.4		0.80		
	6	X	99.52;86.49;9.00	0.0;0.0;-103.5		0.80		
	7	X	26.77;56.03;9.00	0.0;0.0;165.5		0.80		
	8	X	50.82;49.55;9.00	0.0;0.0;165.5		0.80		
	9	X	82.74;41.08;9.00	0.0;0.0;163.3		0.80		
	10	X	108.55;55.29;9.00	0.0;0.0;165.5		0.80		
	11	X	136.50;47.47;9.00	0.0;0.0;165.5		0.80		

3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rifer. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[*] Y[*] Z[*]	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse [°]	Coeff. Mant.	Rifer.
			A-1	X	16.36;28.26;9.00	0.0;0.0;165.5	16.36;28.26;0.00	166	0.80	A
			A-2	X	45.17;20.49;9.00	0.0;0.0;165.5	45.17;20.49;0.00	166	0.80	A
			A-3	X	75.02;12.41;9.00	0.0;0.0;165.5	75.02;12.41;0.00	166	0.80	A
			A-4	X	86.11;27.16;9.00	0.0;0.0;-107.8	86.11;27.16;0.00	-108	0.80	A
			A-5	X	93.32;55.29;9.00	0.0;0.0;-103.4	93.32;55.29;0.00	77	0.80	A
			A-6	X	99.52;86.49;9.00	0.0;0.0;-103.5	99.52;86.49;0.00	-104	0.80	A
			A-7	X	26.77;56.03;9.00	0.0;0.0;165.5	26.77;56.03;0.00	-14	0.80	A
			A-8	X	50.82;49.55;9.00	0.0;0.0;165.5	50.82;49.55;0.00	166	0.80	A
			A-9	X	82.74;41.08;9.00	0.0;0.0;163.3	82.74;41.08;0.00	163	0.80	A
			A-10	X	108.55;55.29;9.00	0.0;0.0;165.5	108.55;55.29;0.00	166	0.80	A
			A-11	X	136.50;47.47;9.00	0.0;0.0;165.5	136.50;47.47;0.00	166	0.80	A

4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro

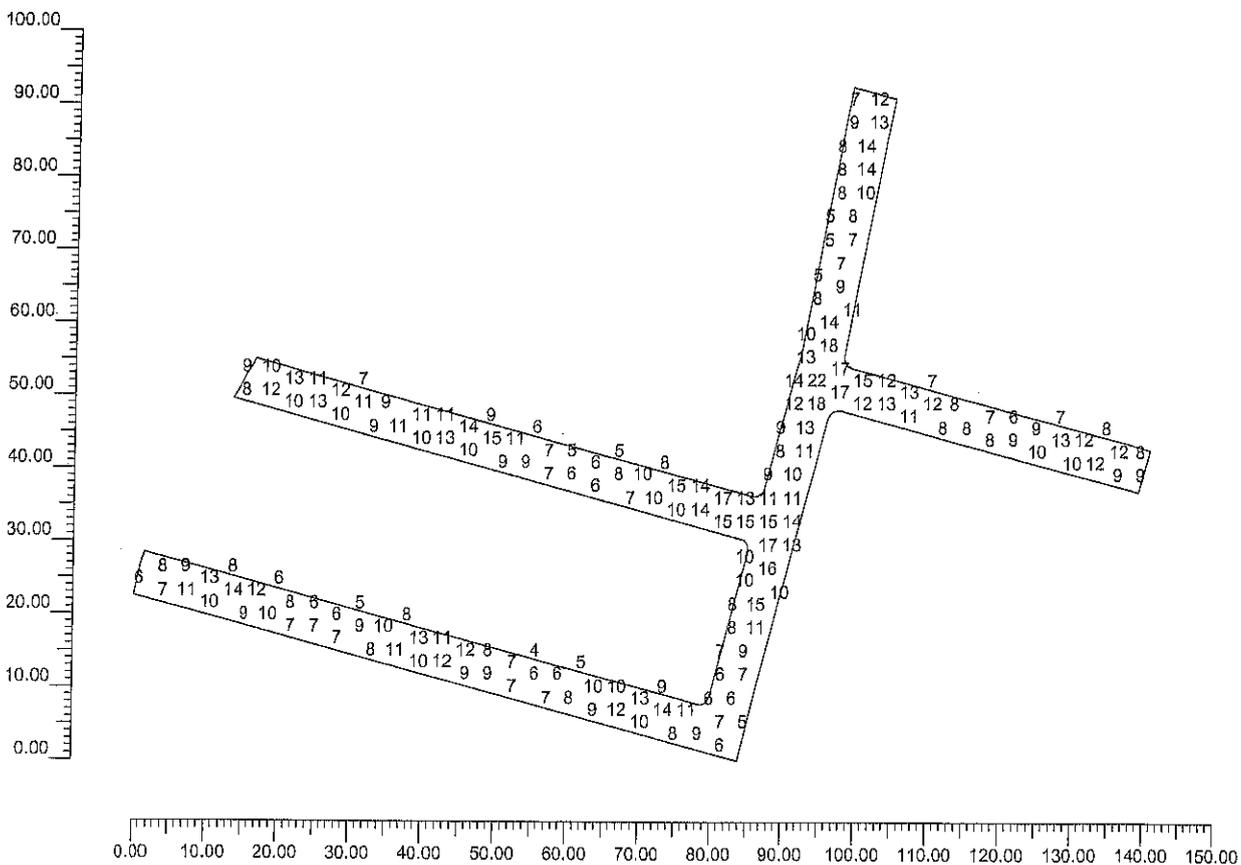
O (x:3.11 y:1.73 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.61 DY:1.61	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40	0.18	0.46

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

Scala 1/1000

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



4.2 Valori di Illuminamento su:Suolo

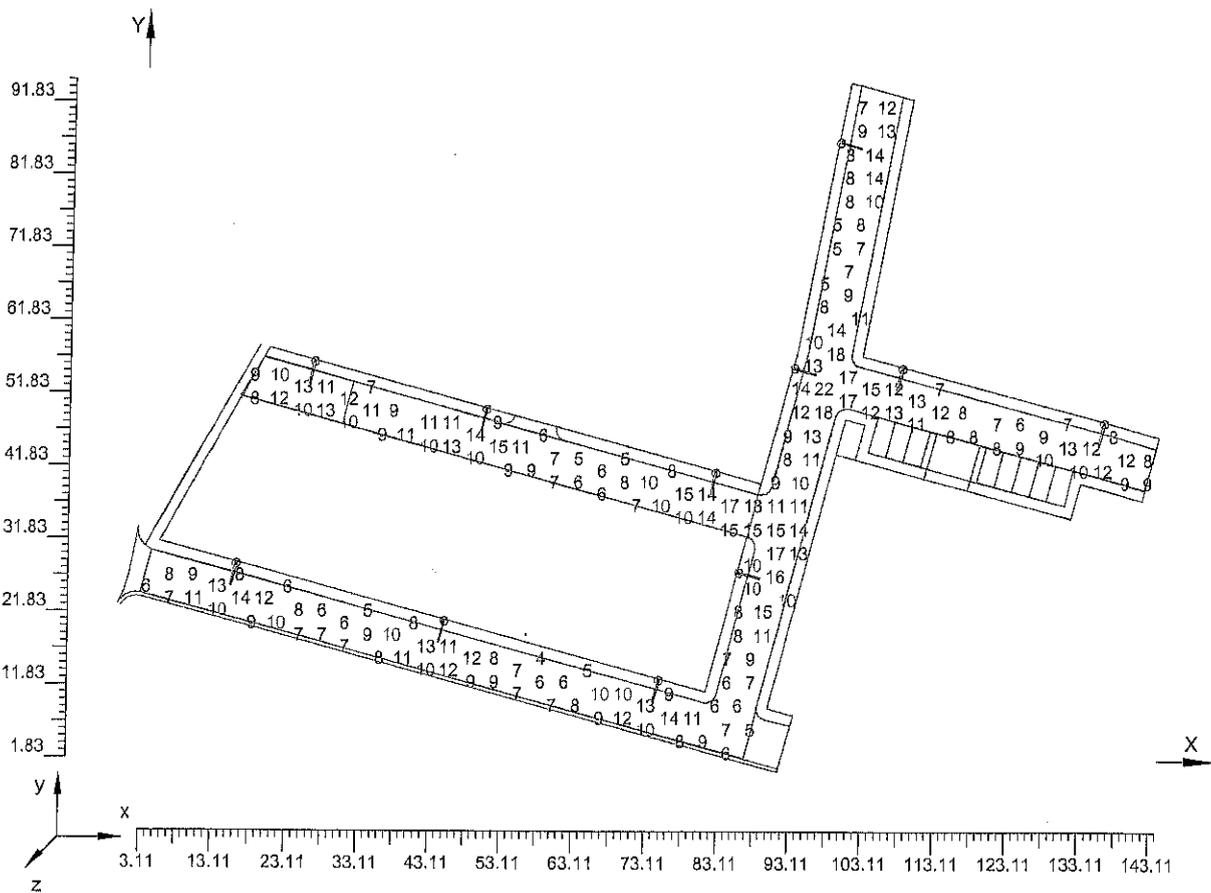
O (x:3.11 y:1.73 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.61 DY:1.61	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40	0.18	0.46

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

Scala 1/1000

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



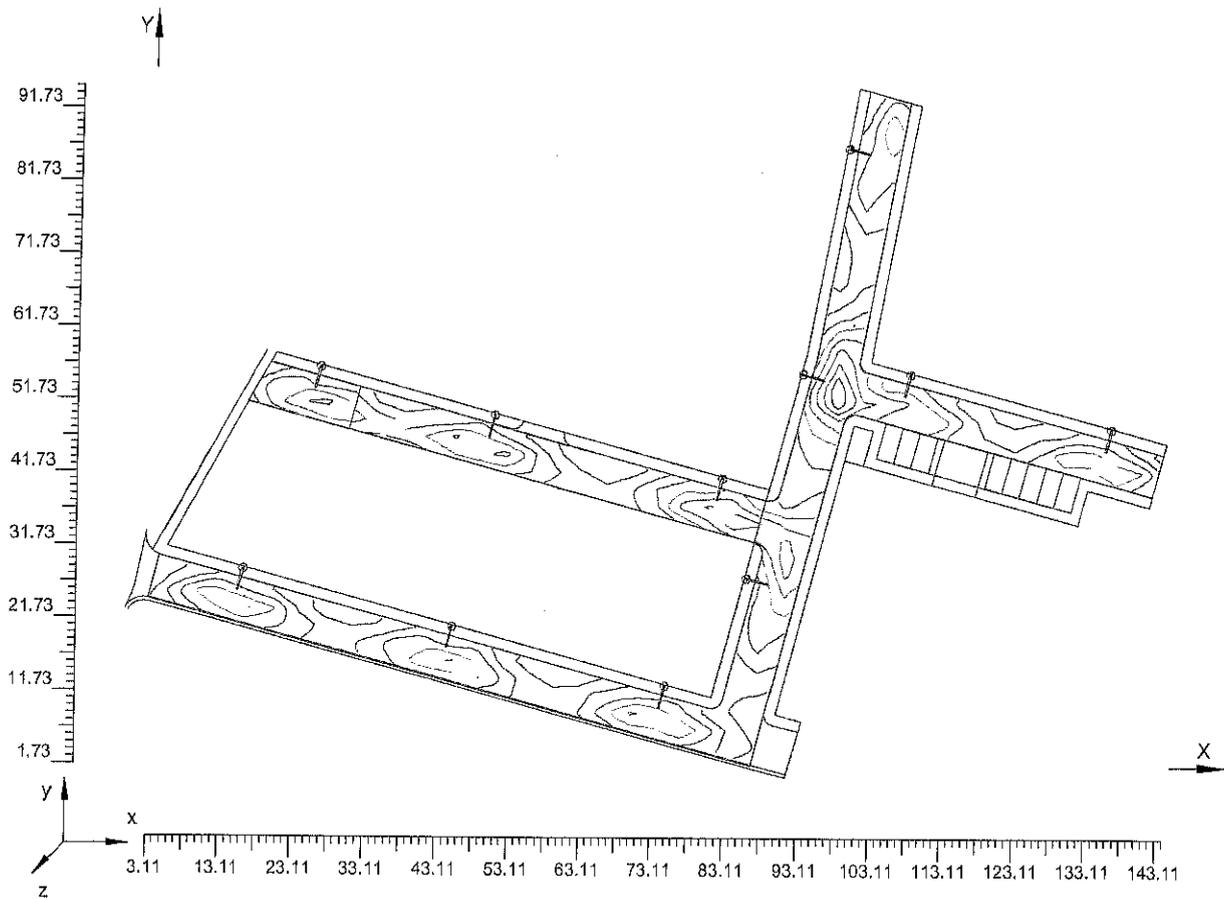
4.3 Curve Isolux su:Suolo_1

O (x:3.11 y:1.73 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.61 DY:1.61	illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40	0.18	0.46

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

Scala 1/1000



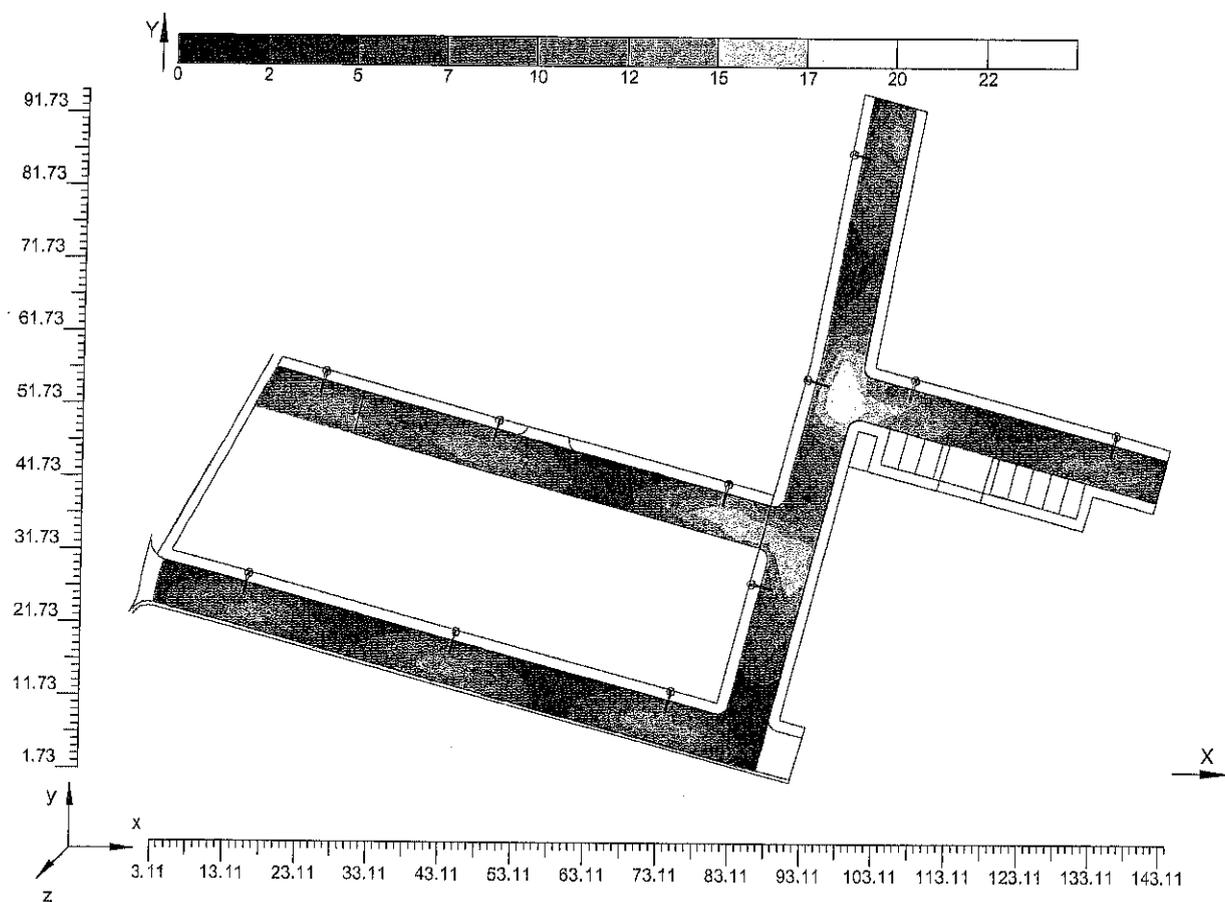
4.4 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Suolo_1_1

O (x:3.11 y:1.73 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.61 DY:1.61	Illuminamento Orizzontale (E)	10 lux	4 lux	22 lux	0.40	0.18	0.46

Tipo Calcolo

Dir.+Indir.(7 Interriflessioni)

Scala 1/1000



Informazioni Generali	1
1. Dati Riepilogativi Progetto	
1.1 Informazioni Area	2
1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto	2
2. Viste Progetto	
2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	3
2.2 Vista 2D in Pianta	4
2.3 Vista Laterale	5
2.4 Vista Frontale	6
3. Dati Riepilogativi Apparecchi	
3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2 Informazioni Lampade	7
3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi	7
3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti	7
4. Tabella Risultati	
4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro	8
4.2 Valori di Illuminamento su:Suolo	9
4.3 Curve Isoiux su:Suolo_1	10
4.4 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su:Suolo_1_1	11