

Andrea Bubù Perito Industriale
Via Achille Grandi, 16 - 06128 - Perugia
Tel 075 5003611 Cell 347 2306296 E-mail anbubu@libero.it

Committente

QUINTO STUDIO
via Campo di Marte, 2/S4
Perugia

Utilizzatore:

MA.FE. S.R.L.

Progetto:

DI MASSIMA IMPIANTO ELETTRICO

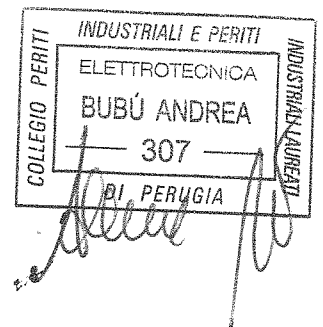
Commessa:

**PIANO ATTUATIVO TORGIANO
ILLUMINAZIONE STRADA PRIVATA
LOC. TORGIANO (PG)**

Titolo:

RELAZIONE TECNICA

Elaborato n°:	A1304_R01_00		
Sostituisce il:		Modifica:	00
Sostituito dal:		Data:	
Cod. Cliente:		Prog. Num.:	
N. Commessa	A1304	Visto:	
Data:	aprile 2013	Approvato:	



1.	DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO	2
2.	DOCUMENTAZIONI DI PROGETTO.....	2
3.	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	2
4.	DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA	3
5.	CLASSIFICAZIONE DELLE AREE DA ILLUMINARE.....	3
6.	COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO	4
7.	PROTEZIONI	5
7.1.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	5
7.2.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	5
7.3.	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	5
7.3.1.	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	5
7.3.2.	PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI	6
8.	IMPIANTO DI TERRA.....	6
9.	ALLEGATI.....	6



1. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

L'intervento di cui la presente relazione tecnica progetto viene individuato nell'ambito del "PIANO ATTUATIVO TORGIANO".

Il presente progetto di massima, relativamente all'intervento di cui sopra, si riferisce all'impianto di illuminazione delle carreggiate stradali e dei relativi passaggi pedonali e dei marciapiedi.

2. DOCUMENTAZIONI DI PROGETTO

Il progetto è illustrato nelle tavole planimetriche, particolari costruttivi, e documenti sotto indicati, allegati alla presente relazione.

Il posizionamento dei pali di sostegno dei corpi illuminanti, i pozzetti di smistamento delle linee ed i percorsi delle tubazioni, sono indicati nella tavola planimetrica allegata (rif. **A1304_P01_00**).

I calcoli illuminotecnici indicanti i livelli di illuminamento ottenibili al suolo, i componenti elettrici, come lanterne, pali e sistema di controllo del flusso luminoso sono indicati negli elaborati di progetto e nei seguenti elaborati allegati:

- Allegato A) - **CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

3. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Sono state assunte a base del presente progetto le indicazioni fornite dalle vigenti Norme CEI, tabelle e norme UNI, per una realizzazione degli impianti "a regola d'arte" come prescritto dalla Legge n. 186 del 1 marzo 1968, ed in particolare:

- **Norma CEI EN 60598-1**: - Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali;
- **Norma CEI EN 60598-2-3**: - Apparecchi di illuminazione stradale;
- **Norma CEI EN 61547**: - Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC;
- **Norma CEI 64-7**: - Impianti elettrici di illuminazione pubblica (1998);
- **Norma CEI 64-8**: - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua (2007);
- **Norma CEI 11-4**: - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne (1998);
- **Norma CEI 11-17**: - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo (2006);
- **Norma CEI 34-48**: - Alimentatori per lampade a scarica (1991);
- **Norma CEI 34-21**: - Apparecchi d'illuminazione (1990);
- **Norma CEI 34-46**: - Dispositivi d'innesco (1991);
- **Norma CEI 34-63**: - Condensatori per circuiti con lampade a scarica (1993);
- **Norma CEI 70-1**: - Gradi di protezione degli involucri - Codice IP (1997);
- **Norma CEI 34-21**: - Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove (2005);
- **Norma CEI 34-33/V1/05**: - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per l'illuminazione stradale;
- **Norma UNI EN 40** - Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
- **Norma UNI 11248**: - Illuminazione stradale (2007);
- **Norma UNI 12464**: - Illuminazione posti di lavoro all'aperto;
- **Norma UNI 13201-1**: - Illuminazione stradale - Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2004);
- **Norma UNI 13201-2**: - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali (2004);
- **Norma UNI 13201-3**: - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni (2004);
- **Norma UNI 13201-4**: - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche (2004);

- **Norma UNI 10439** - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;
- **Norma UNI 10819** - Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- **Tabella UNI 35023**: - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione;
- **Tabella UNI 35026**: - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- **Norma DIN 5044** - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;

- **Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008**: - "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- **Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37**: - "Norme sulla sicurezza degli impianti" - (ex Legge n. 46 del 05.03.1990 - ex D.P.R. n. 447 del 06.12.1991);
- **Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81**: - "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- **Legge 01 marzo 1968 n. 186**: - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- **Legge 18 ottobre 1977 n° 791**: - Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- **Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285** - Nuovo Codice della Strada e successive modifiche - (Aggiornamento 1995);
- **Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001**: - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade - (emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti);
- **D.P.R. 495/1992** - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- **Decreto Legislativo 360/1993** - Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo n. 285 del 30.04.1992;
- **D.P.R. 503.96** - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche;
- **Legge n. 10 del 09 gennaio 1991** - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- **Decreto Ministeriale 12 aprile 1995** - Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;
- **Direttiva 83/189/CEE (Allegato II) - Legge 21 giugno 1986, n. 317** - Realizzazione degli impianti a "regola d'arte";

- **Regione Umbria - Legge Regionale n. 20 del 28.02.2005**: - Norme in materia di prevenzione dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico;
- **Regione Umbria - Regolamento Regionale n. 2 del 05.04.2007**: - Regolamento di attuazione della legge regionale 28 febbraio 2005, n. 20 «Norme in materia di prevenzione dall'inquinamento luminoso e risparmio energetico».

4. DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

- Fornitore di energia: ENEL s.p.a.
- Potenza Max. prevista: 3 kW
- Tensione di consegna: 230V (1 fase + N)
- Tensione di distribuzione: 230 V (1 fase + N)
- Sistema di distribuzione e stato del neutro: TT

5. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE DA ILLUMINARE

Per l'illuminazione stradale, il presente progetto rispetta le esigenze di contenimento dei consumi energetici adottando tipologie di lampade e di apparecchi di illuminazione in conformità con i livelli di

illuminazione necessari per garantire la sicurezza e con i colori della luce previsti in funzione di guida ottica e/o resa dei colori.

6. COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di illuminazione della strada privata e dei passaggi pedonali oggetto della presente relazione sarà costituito da:

- **Linea di alimentazione generale;**
- **Linee di alimentazione risalita palo;**
- **Cavidotti;**
- **Quadro elettrico;**
- **Lanterne NERI - serie FLYER.**

LINEE DI ALIMENTAZIONE

Le linee di alimentazione saranno costituite da cavo a doppio isolamento in gomma butilica **tipo FG7R-0,6/1kV**, installata entro cavidotto interrato.

- Le linee dorsali per l'alimentazione dei punti luce avranno sezione pari ad almeno 6 mm²;
- Le linee per le derivazioni agli apparecchi illuminanti avranno sezione pari a 2,5 mm².

CAVIDOTTI

I cavidotti interrati saranno costituiti da:

- **Tubazioni** - in polietilene corrugato a doppio strato con pareti interne lisce, diametro mm 100, 450N, con filo pilota in poliammide, posate a quota di almeno m 0,50 sotto il livello stradale, su letto di sabbia vagliata, protette da bauletto in calcestruzzo, identificate con nastro in polietilene colore bianco rosso.

Il bauletto sarà costituito da impasto in calcestruzzo dosato a 250 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo.

- **Pozzetti** - in c.l.s. prefabbricato con chiusino carrabile in ghisa, i pozzetti saranno collocati al piede dei pali di illuminazione ed in corrispondenza di variazioni del percorso delle linee.

QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico conterrà i dispositivi di protezione e controllo idonei all'impianto di illuminazione.

APPARECCHI ILLUMINANTI E SOSTEGNI A PALO

Il palo di sostegno avrà le seguenti caratteristiche:

CONICO in lamiera d'acciaio del tipo FE 360 B UNI EN 10025 con carico a trazione 360/N e carico di snervamento e saldato longitudinalmente. Zincato a caldo per immersione in bagno di zinco fuso secondo le norme UNI EN 40/4-4.1 con lavorazione asola entrata cavi, asola per morsettiera e piastrino di messa a terra, delle seguenti dimensioni: diametro di base 105 diametro testa 60 altezza totale 4500 altezza fuori terra 4000 spessore 3, interro 500 mm. Verniciato a polvere e dello stesso colore del corpo illuminante (grigio neri), completo di portella verniciata e morsettiera.

Sul palo sopradescritto andrà applicato un corpo illuminante del tipo a LANTERNA con le seguenti caratteristiche:

realizzata in pressofusione di alluminio (UNI EN 1706), profilato estruso, lamiera d'alluminio spessore 15/10 mm (EN AW 1050) e lamiera d'acciaio zincata. Altezza cm 53, larghezza Ø cm 60. Peso Kg 7 (esclusi i componenti elettrici). La lanterna sarà composta da: un telaio inferiore formato da quattro montanti curvi, di cui uno predisposto per il passaggio del cavo elettrico di alimentazione, e una flangia di raccordo inferiore, dotata di foro Ø 28 mm per il fissaggio al sostegno con coperchio di chiusura; elemento superiore circolare convesso in lamiera di alluminio; elemento inferiore circolare in lamiera di alluminio; un'ottica stampata in lamiera di alluminio purissimo con trattamento di anodizzazione a base di silicio; piastra in lamiera di acciaio zincato, fissata all'elemento inferiore, per il supporto dell'ottica e del gruppo ausiliari elettrici; schermo di protezione in vetro piano temperato satinato (IK 08) (EN 62262); guarnizioni interne in silicone; portalampada in ceramica; bulloneria in acciaio inox. Apparato Ottico: Tipo 1 - stradale asimmetrico; Tipo 9 - ciclo pedonale. Ottica stampata in lamiera di alluminio spessore 1 mm (lega ENAW1090, purezza 99,90%-UNI EN 573-3), brillantate ed ossidate (strato minimo di ossido 5 micron).

Cablaggi: I cablaggi utilizzabili sono di tipo compatto, alimentatore elettronico da 70 w sap con sistema

integrato per la riduzione di potenza del 30%.

Tinta colore standard Grigio scuro metallizzato opaco (tipo Neri). Il tutto cablato da 70 w sap con cablaggio elettronico e sistema di riduzione interna con tecnologia Tronic Power e completo di lampada.

7. PROTEZIONI

7.1. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Trattasi di contatto indiretto con parti in tensione, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto. Per la protezione dai contatti indiretti deve essere attuato il coordinamento fra il valore della resistenza di terra e la corrente di intervento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale, in modo tale da soddisfare la seguente relazione :

$$RA \times I_{dn} \leq 50V :$$

dove :

RA è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore in ohm ;

I_{dn} è il più elevato fra i valori di corrente differenziale nominale degli interruttori differenziali installati, in ampere.

In questo caso la resistenza di terra non deve essere superiore a :

$$RA \leq 50 / 0,3 \leq 166,67 \Omega$$

7.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Trattasi di contatto diretto, quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione. La protezione contro i contatti diretti è di tipo "totale" realizzata mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri di protezione.

La protezione addizionale è stata realizzata mediante installazione di interruttori differenziali. L'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto (art. 412.5.1 della Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

7.3. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione delle linee dai sovraccarichi è stata realizzata utilizzando interruttori con corrente nominale di intervento inferiore alla portata dei cavi da essi derivati. I dispositivi di protezione avranno potere di interruzione superiore alla massima corrente di cortocircuito ipotizzabile nel loro punto di installazione.

I conduttori attivi degli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi pericolosi o da corto circuiti.

7.3.1. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Tale protezione è stata effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 433 della Norma CEI 64-8: secondo le seguenti condizioni:

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

7.3.2. PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Tale protezione verrà effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 434 della Norma CEI 64-8.

La protezione sarà realizzata tramite dispositivi atti ad interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni.

A tal fine verranno utilizzati dei dispositivi di protezione che soddisfano le due seguenti condizioni:

- 1) *Avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.*
- 2) *Intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile.*

8. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato tramite dispersore è del tipo a picchetto interrato entro pozzetto ispezionabile. Dal dispersore deriva il conduttore di terra fino al nodo generale di terra posto all'interno del quadro elettrico **QS1**.

Tutte le masse degli impianti elettrici saranno collegati con dei conduttori di protezione di sezione uguale a quella dei conduttori di fase.

Tutti i conduttori facenti parte dell'impianto di terra saranno realizzati o in rame nudo o con cavi dotati di isolamento funzionale di colore giallo-verde.

L'impianto di terra in generale comprende:

- i conduttori di protezione che collegano il collettore di terra (o nodo) principale alle masse, collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili;
- i conduttori equipotenziali principali e secondari per il collegamento delle eventuali masse estranee
- il conduttore di terra che collega il collettore al dispersore di terra
- il dispersore di terra

9. ALLEGATI

- ALLEGATO "A" calcoli illuminotecnici
- A1304_Q01_00 schemi unifilari dei quadri elettrici
- A1304_P01_00 schemi planimetrici

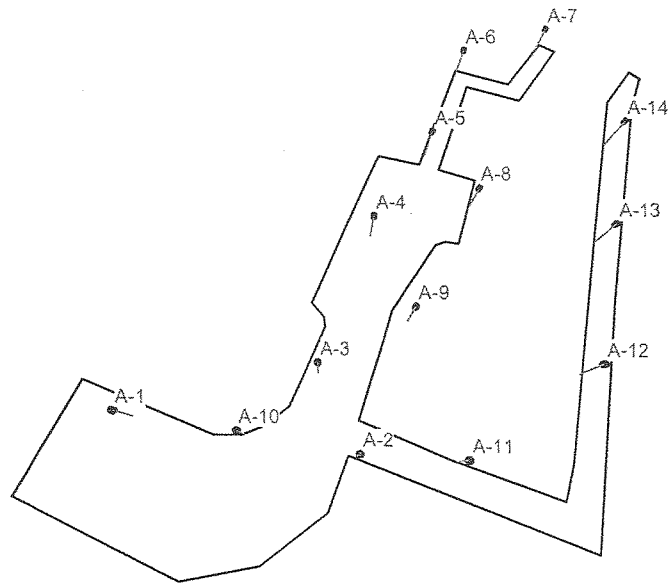
Perugia, aprile 2013



Torgiano - LOTTIZZAZIONE

Note Installazione: lanterna serie Flyer
Cliente: -
Codice Progetto: 16784K-2013
Data: 08/07/2013

Note:
lampade a vapori di sodio da 70W
coefficiente di manutenzione 80%



NOME PROGETTISTA:
Indirizzo:
Tel.-Fax:

NERI S.p.A.
via S.S. Emilia, 1622 Longiano (FC)
+39 0547 652111 | +39 0547 54084

Avvertenze:

1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo[°]	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	89.46x83.71	Piano	RGB=126,126,126	C2 7.01%	15	0.33

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 89.46x83.71x0.00
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 1.01 - Y 1.00
 Potenza Specifica del Piano Lavoro [W/m2] 0.687
 Potenza Specifica Illuminotecnica del P.Lav. [W/(m2 * 100lux)] 4.647
 Potenza Totale [kW]: 0.980

1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

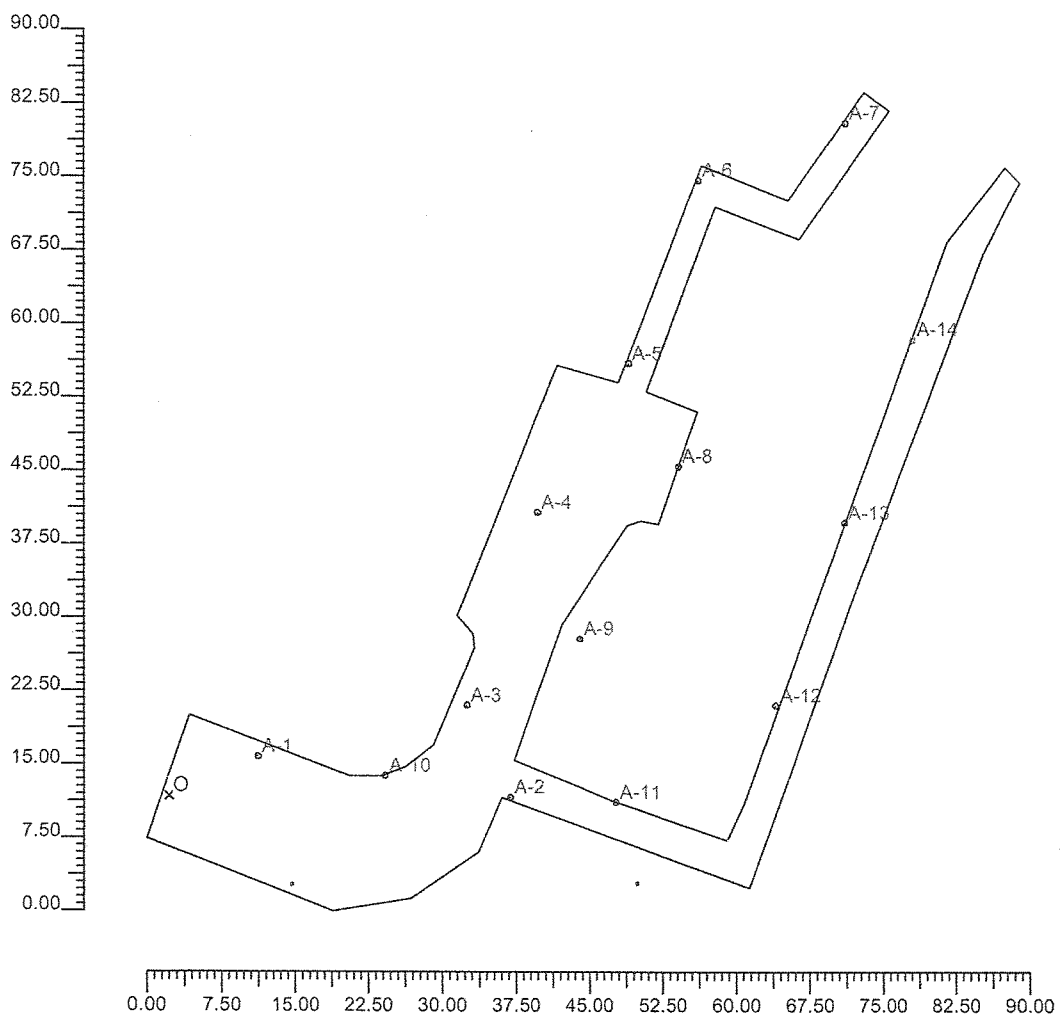
Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m) Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	15 lux	0 lux	47 lux	0.02	0.01	0.31
	Illuminamento Orizzontale (E)	15 lux	0 lux	47 lux	0.02	0.01	0.31

Tipo Calcolo

Solo Dir.

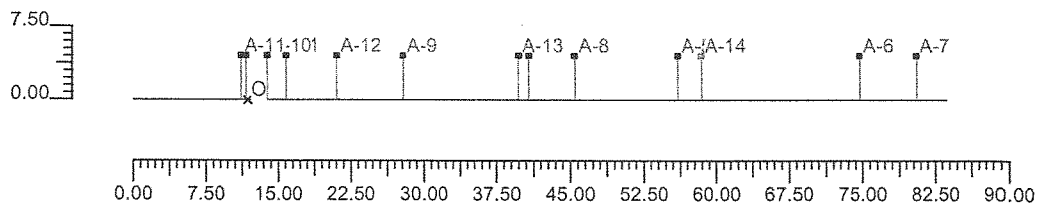
2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/750



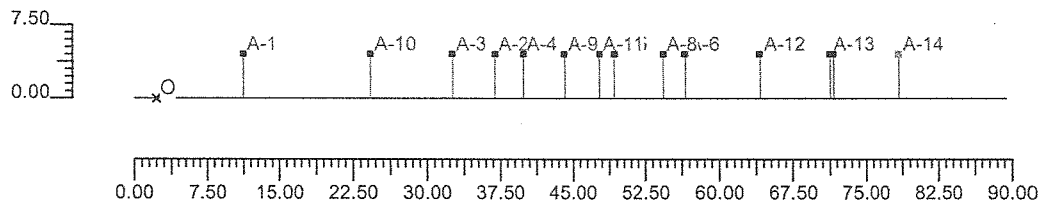
2.2 Vista Laterale

Scala 1/750



2.3 Vista Frontale

Scala 1/750



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	Light 106	Light 106 VTR SAT TYPE 1 (Light 106 SAT TYPE 1 70W ST)	XX106A221XXXX (XX106A22132ST)	14	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [K]	N.
LMP-A	ST 70	NAV-T 70 SUPER 4Y	6600	70	0	14

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	9.02;3.99;4.50	0.0;0.0;70.0	XX106A221XXXX	0.80	NAV-T 70 SUPER 4Y	1*6600
	2	X	34.73;-0.14;4.50	0.0;0.0;110.0		0.80		
	3	X	30.37;9.25;4.50	0.0;0.0;160.0		0.80		
	4	X	37.67;28.97;4.50	0.0;0.0;160.0		0.80		
	5	X	47.06;44.21;4.50	0.0;0.0;160.0		0.80		
	6	X	54.36;62.89;4.50	0.0;0.0;160.0		0.80		
	7	X	69.42;68.74;4.50	0.0;0.0;140.0		0.80		
	8	X	52.14;33.65;4.50	0.0;0.0;-20.0		0.80		
	9	X	41.92;16.05;4.50	0.0;0.0;-20.0		0.80		
	10	X	22.05;2.05;4.50	0.0;0.0;100.0		0.80		
	11	X	45.55;-0.65;4.50	0.0;0.0;70.0		0.80		
	12	X	61.92;9.25;4.50	0.0;0.0;160.0		0.80		
	13	X	69.05;27.94;4.50	0.0;0.0;160.0		0.80		
	14	X	76.19;46.62;4.50	0.0;0.0;160.0		0.80		

4.1 Valori di Illuminamento su:Piano di Lavoro

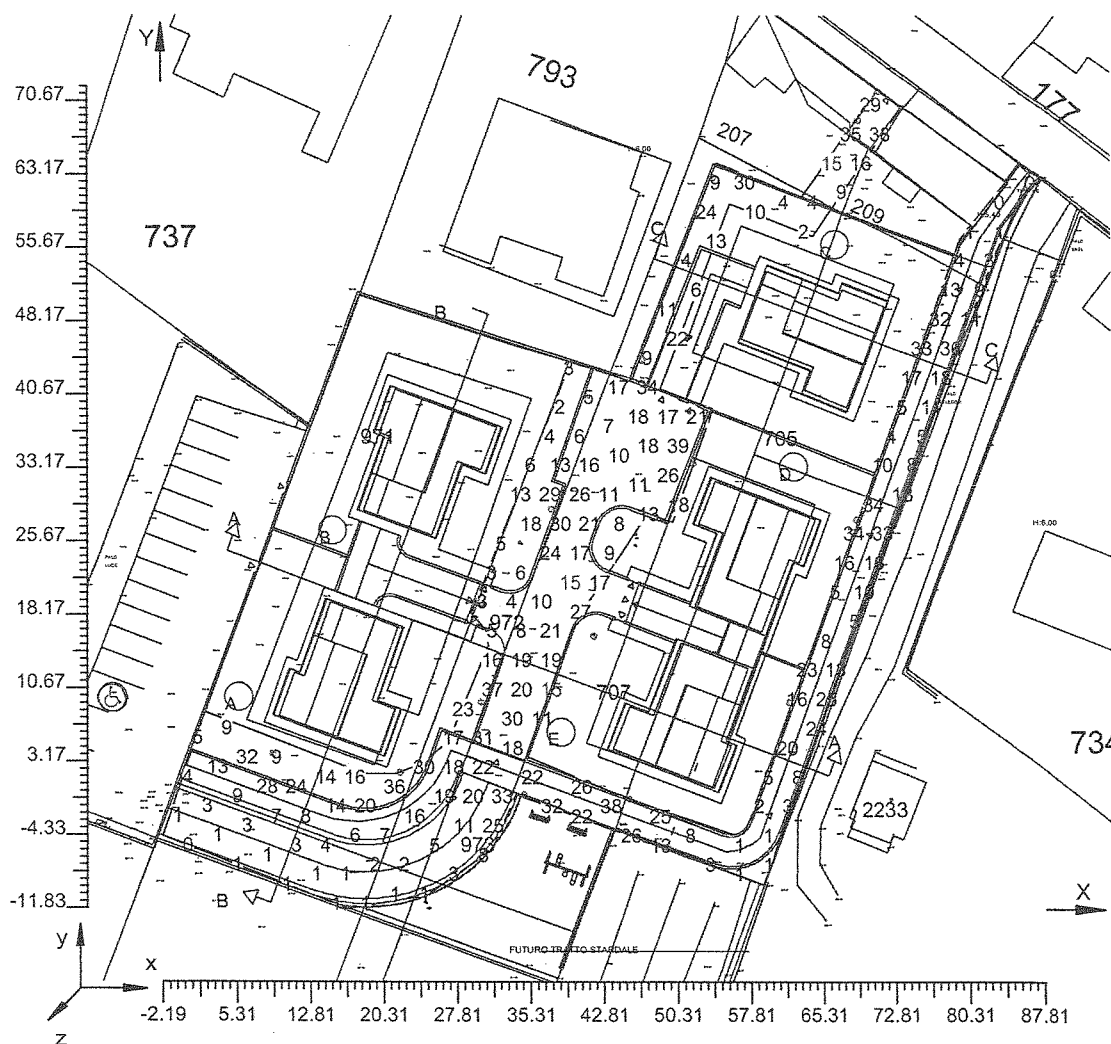
O (x:-2.19 y:-11.83 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.01 DY:1.00	Illuminamento Orizzontale (E)	15 lux	0 lux	47 lux	0.02	0.01	0.31

Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/750

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



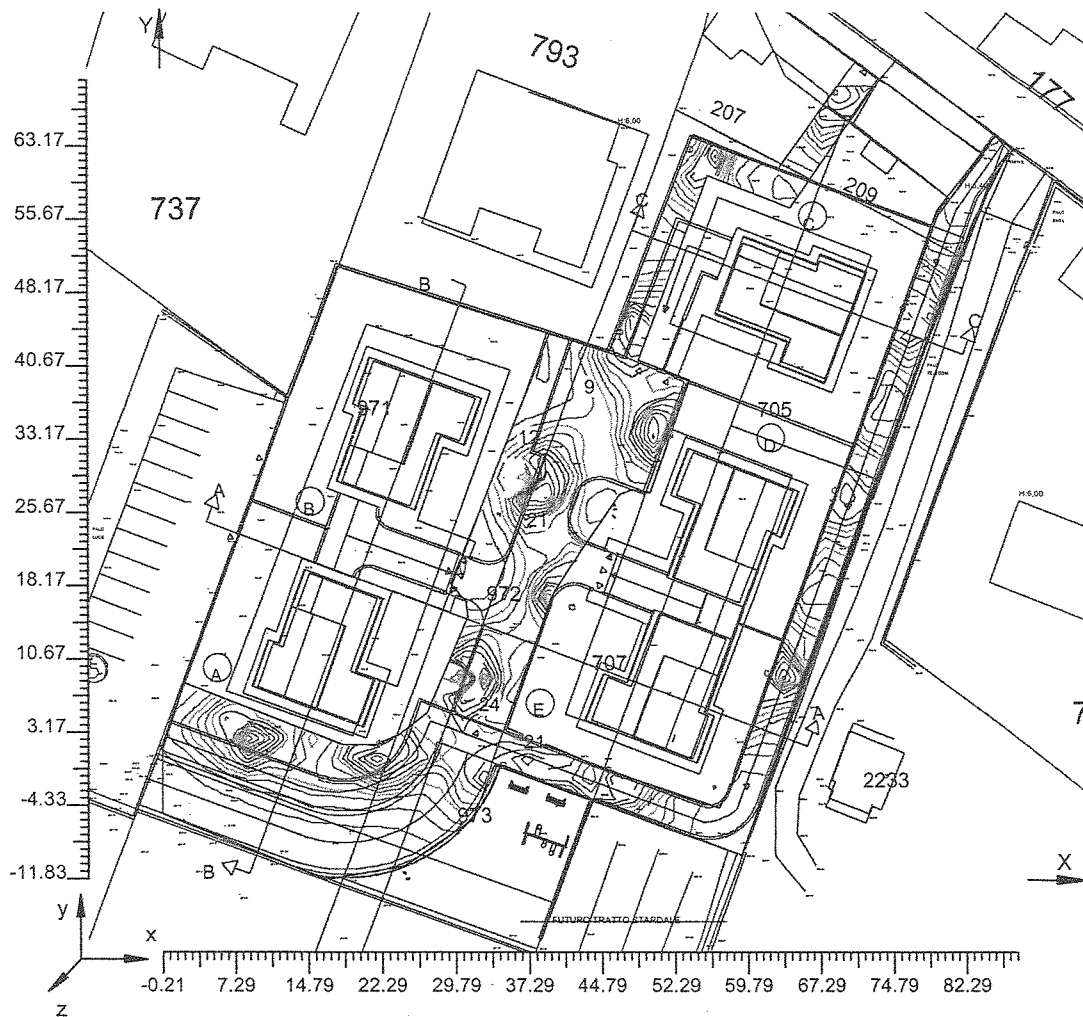
4.2 Curve Isolux su:Piano di Lavoro 1

O (x:-0.21 y:-11.83 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.01 DY:1.00	Illuminamento Orizzontale (E)	15 lux	0 lux	47 lux	0.02	0.01	0.31

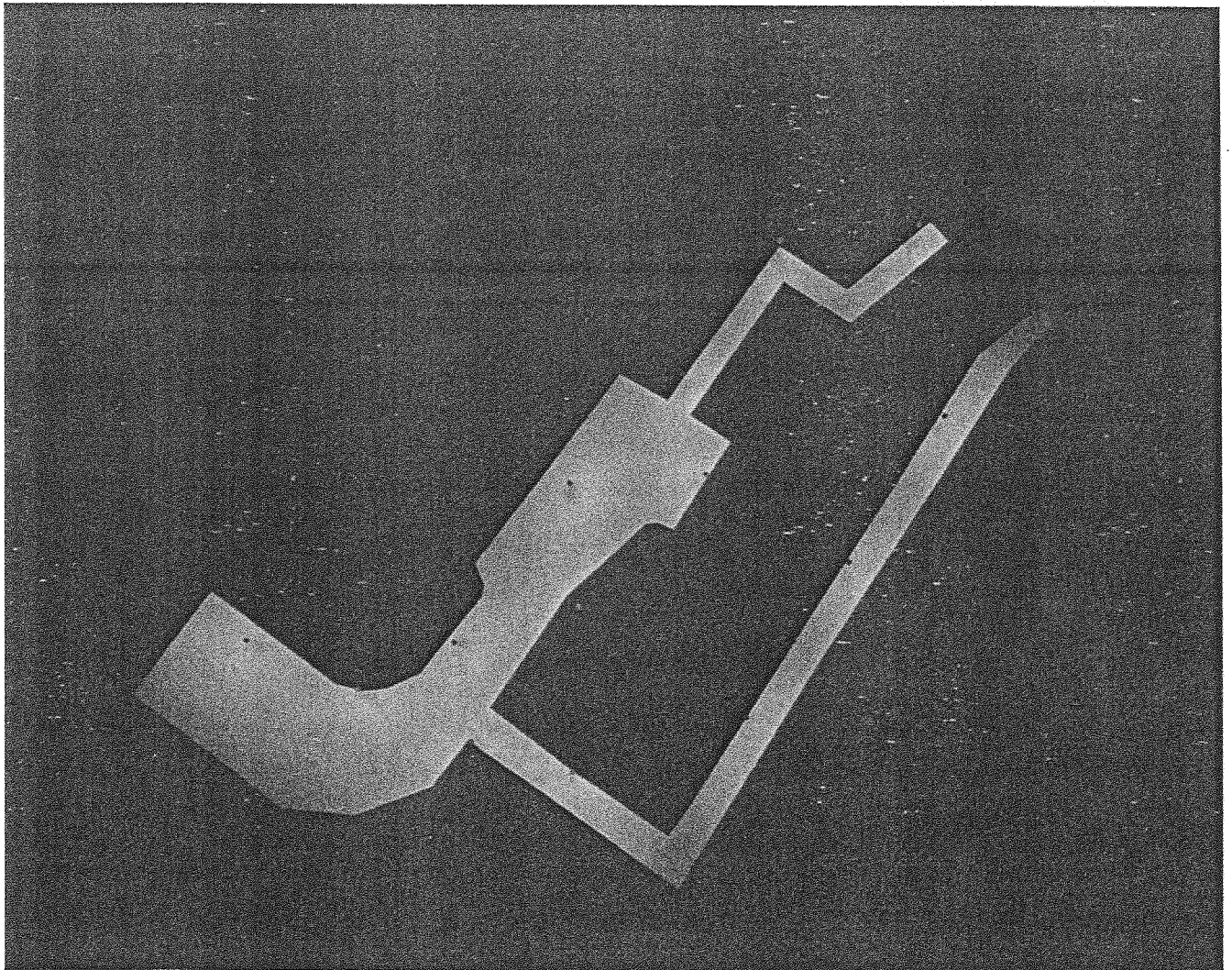
Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/750



5.1 Immagine: 16568K Torgiano LOTTIZZAZIONE-b01



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 in Pianta	3
2.2	Vista Laterale	4
2.3	Vista Frontale	5

3. Dati Riepilogativi Apparecchi

3.1	Informazioni Apparecchi/Rilievi	6
3.2	Informazioni Lampade	6
3.3	Tabella Riepilogativa Apparecchi	6

4. Tabella Risultati

4.1	Valori di Illuminamento su:Piano di Lavoro	7
4.2	Curve Isolux su:Piano di Lavoro_1	8

5. Immagini

5.1	Immagine: 16568K_Torgiano_LOTTIZZAZIONE-b01	9
-----	---	---