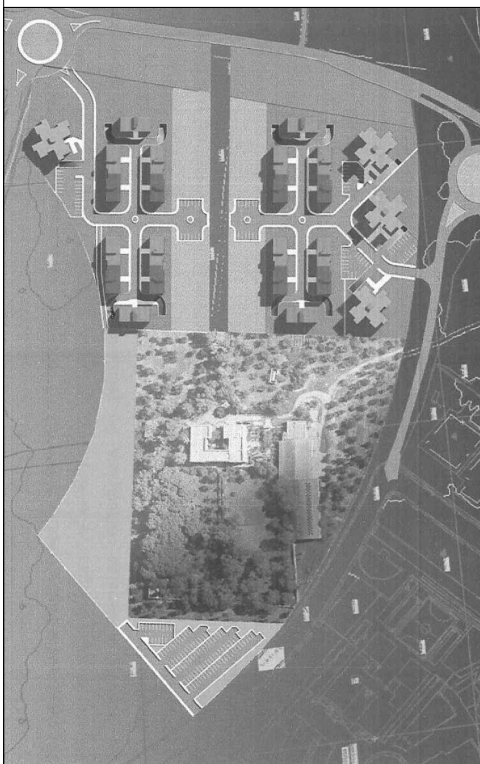




# COMUNE DI BARI

**PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA**

## **PIANO DI LOTTIZZAZIONE N.139\_"RESIDENCE PARCO GENTILE"**



**Committente:** CONSORZIO "RESIDENCE PARCO GENTILE S.R.L."

**Progettisti:** ING. Luca LA BOMBARDA

c.so A. De Gasperi n.340  
70125 - Bari (BA)

ING. Pierino PROFETA

via M. Conenna n.44  
70126 - Bari (BA)

## **PROGETTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE DEL VERDE**

**ELABORATO:** Relazione tecnica illustrativa  
Quadri elettrici  
Calcoli illuminotecnici  
Schede tecniche - certificazioni

**Tav. PIV\_A**

**Scala:**

**Aggiornamento 2  
MARZO 2015**

# RELAZIONE RETE PUBBLICA ILLUMINAZIONE

## Sommario

A. PREMESSA .....	2
B. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO .....	2
C. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
D. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	6
APPARECCHI ILLUMINANTI .....	10
Area verde .....	10
Parcheggio.....	10
PALI DI SOSTEGNO .....	10
Area verde .....	10
Parcheggio.....	11
DISTRIBUZIONE ALIMENTAZIONE .....	11
PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	11
PROTEZIONE DA SOVRACORRENTI.....	12
PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI.....	12
E. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI.....	13

## **A. PREMESSA**

La presente relazione è relativa al progetto esecutivo della rete di pubblica illuminazione relativa alle aree destinate a verde attrezzato e parcheggio e interessate dal Piano di Lottizzazione n.139, comprendente l'intera maglia n.13 di Espansione C2 (art.51 della N.T.A. del P.R.G. del Comune di Bari) e l'area a verde pubblico adiacente la S.P.91.

La lottizzazione in oggetto è stata approvata con Delibera della Giunta Comunale n. 221 del 15/04/2014 ed è in corso di convenzione.

La zona adiacente risulta essere già in parte urbanizzata e caratterizzata essenzialmente, da edilizia agevolata a cinque livelli fuori terra.

Il sito è facilmente raggiungibile dalla SP 91 che collega S. Spirito al Comune di Bitonto.

Il programma comprende la costruzione di circa 300 unità abitative.

## **B. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

Anche nel presente progetto, come per l'illuminazione delle strade, si è cercato di discostarsi dalle comuni soluzioni progettuali che prevedono delle armature stradali munite di lampade VM (vapori di mercurio) o lampade SAP (sodio ad alta pressione) per introdurre lampade a LED (light-emitting diode). Questo per garantire una riduzione dei consumi secondo un approccio progettuale conforme alle normative applicabili sul risparmio energetico e sull'inquinamento luminoso. Questa soluzione sarà quindi in grado di risparmiare fino all'80% sui costi energetici rispetto alle armature stradali di tipo tradizionale con lampade VM e fino al 60% sui costi energetici rispetto alle armature stradali dotate di lampade SAP.

Il circuito di alimentazione è progettato con estrema precisione in modo da garantire l'elevatissima durata delle lampadine in futuro, infatti la vita media stimata per queste sorgenti luminose è stimata in 150.000 ore.

Questa soluzione consente di avere un'ottica ad altissimo rendimento grazie ad una combinazione brevettata di lenti e riflettori che consente di indirizzare la luce dei LED in modo da illuminare gli ambiti scelti evitando dispersioni luminose. L'elevatissima efficienza luminosa ottenuta caratterizza questo tipo di corpi illuminanti e produce un fascio che concentra il flusso luminoso in un preciso angolo solido, che minimizza la possibilità di inquinamento luminoso.

Il progetto è conforme ai regolamenti regionali sull'inquinamento luminoso. La conformazione della parabola è stata studiata per ottenere il giusto fascio luminoso quando il piano del vetro è parallelo al suolo. Si evitano così fenomeni di riduzione della visibilità del cielo notturno.

## **CENTRALE DI CONTROLLO CONTARISPARMIO**

Nel parcheggio ad ovest, è prevista oltre all'installazione di armature stradali con lampade a LED di ultima generazione considera anche l'installazione di dispositivi per incrementare e monitorare il risparmio di energia.

Grazie ad un sistema brevettato ogni apparecchio installato infatti potrà essere controllato da una centralina che calcolerà il risparmio energetico rispetto a delle lampade tradizionali. La precisione della misurazione è accertata perché analoga a quella dei contatori di energia, normata dalle Norme EN 50470-1 e EN 50470-3.

## **TRASMISSIONE DATI VIA RADIO**

Ogni armatura stradale sarà collegata in ricetrasmisione radio con la centrale sopracitata. Per il trasferimento delle informazioni saranno utilizzati 16 canali unitamente al sistema di rilevazioni errori CRC, che garantiscono l'integrità dei dati e l'affidabilità della comunicazione in ogni condizione ambientale.

## **ATTIVAZIONE CON OROLOGIO ASTRONOMICO**

La centrale di controllo svolge inoltre anche il ruolo di attivatore dell'impianto di pubblica illuminazione tramite la funzione di orologio astronomico, regolando l'accensione degli apparecchi in base agli orari di alba e tramonto.

Durante le ore notturne è inoltre possibile agire in modo selettivo su alcuni apparecchi, per ridurre l'intensità luminosa, limitando ulteriormente i consumi energetici. In caso di eventi particolari, sia di emergenza metereologica, sia di straordinario afflusso di persone è possibile aumentare l'illuminamento elevando temporaneamente l'intensità luminosa dei LED.

## **ASSENZA DI INQUINAMENTO LUMINOSO**

Il progetto è conforme ai regolamenti regionali sull'inquinamento luminoso. La conformazione della parabola è stata studiata per ottenere il giusto fascio luminoso quando il piano del vetro è parallelo al suolo. Si evitano così sia fenomeni di abbagliamento agli automobilisti che riduzioni della visibilità del cielo notturno.



## C. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella presente relazione sono illustrati i principi normativi e le disposizioni legislative in base alle quali gli stessi saranno realizzati.

In particolare si farà riferimento, fra le altre, alle seguenti normative:

- Legge Regionale 23 novembre 2005 n. 15 “Misure urgenti per il contenimento dell’inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- Regolamento Regionale 22 agosto 2006 n.13 “Misure urgenti per il contenimento dell’inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- Legge 10/3/1968 n.186;
- Legge 18/10/1977 n.791;
- Norma UNI 10819 - “Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI 13201 “Illuminazione stradale”;
- Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”, con particolare riferimento alla sez. 714;
- Norma CEI 11.8 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra. (Fascicolo 1285);
- Norma CEI 17-5 “Interruttori automatici per c.a. a tensione nominale < 1000V”;
- D.P.R. n.547 del 27/4/1955 "Norme per la prevenzione degli incidenti e degli infortuni sul lavoro";
- D.P.R. n.420 del 30/6/1949 "Regolamento per l'esecuzione del Testo Unico delle norme sulla disciplina della circolazione stradale;
- Norma CEI 34-21 , fasc. 1034 11/1987 "Apparecchi di illuminazione";
- Norma CEI 34-33, "Apparecchi di illuminazione, "Apparecchi di illuminazione stradale";

- Norma CEI 34-7, "Alimentatori lampade a scarica";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione - Linee in cavo";
- Norma CEI 11-8 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione - Impianti di messa e terra";
- Norma UNI-EN 40 "Pali per illuminazione";
- Raccomandazioni C.I.E. 12-2 1977;
- Raccomandazioni C.I.E. 34 1978. Si sono tenute presenti, inoltre, le indicazioni contenute nella:
- Guida per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica, ENEL-FEDERELETTICA, 1990;
- legge 9 gennaio 1991 n. 10 " Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili";
- Norma CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";
- Norma CEI EN 60598 -1-2-3 "Apparecchi di illuminazione"
- IEC 62031 "Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza"
- IEC 62560 "Self-ballasted LED-lamps for general lighting services > 50 V
- Safety specifications"- IEC 60838-2-2: "Portalampe eterogenei Parte 2-2: Prescrizioni particolari - Connettori per moduli LED"
- Nuovo Codice della strada;

L'osservanza delle normative sopra riportate, nonché l'esecuzione degli impianti elettrici secondo le norme CEI e quindi a regola d'arte in base alla legge n° 186, stabiliscono anche condizioni sui materiali e sulle apparecchiature da utilizzarsi; in particolare, ove le normative lo prevedano, saranno impiegati materiali, componenti ed apparecchiature munite del marchio IMQ e CE.

## D. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto in oggetto è destinato ad illuminare i parchi pubblici ed il parcheggio della nuova lottizzazione "Parco Gentile S.r.l.". L'impianto è perfettamente assimilabile, per consistenza e caratteristiche, ad un impianto di pubblica illuminazione, pertanto, per il dimensionamento dello stesso, si è fatto esplicito riferimento alla norma CEI 64-8 sez. 714.

L'impianto soddisferà la funzionalità fotometrica, ossia fornire all'utente informazioni visive in modo agevole e chiaro per mezzo di un idoneo livello di illuminamento, di un certo grado di uniformità e di un contenuto grado di abbagliamento.

Per quel che concerne i parcheggi, caratterizzati da circolazione a velocità molto ridotta e dedicata principalmente alla manovra dei veicoli che si riconducono alla categoria di riferimento delle strade a destinazione particolare, si è applicata la categoria illuminotecnica di riferimento S2. Qui saranno previste delle armature stradali con lampade a 110LED da 85W, al fine di avere un illuminamento superiore in zone particolarmente sensibili per la sicurezza stradale.

Nel dettaglio, le strade/aree oggetto di studio sono:

- PARCHEGGI
- VERDE

I parcheggi e le aree a verde secondo la norma **UNI 11248** rappresentano una zona di studio caratterizzata da circolazione a velocità molto ridotta e dedicata principalmente alla manovra dei veicoli che si riconducono alla categoria di riferimento delle *strade a destinazione particolare (Fbis)* a cui corrisponde la categoria illuminotecnica S2.

In base a quanto detto è stata associata a ogni zona una **categoria di ingresso** secondo la **Norma UNI 11248**.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 - 90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 <sup>1)</sup> )	70 - 90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2)</sup>	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>1)</sup> )	70 - 90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE4/S2
	Strade locali interzonali	50	
		30	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4)</sup>	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	

La tabella sottostante riporta il dettaglio delle categorie di riferimento delle zone di studio indicate:

	CATEGORIA DI RIFERIMENTO	Categoria Illuminotecnica
PARCHEGGI	Strade a destinazione particolare	S2
CAMMINAMENTI	Strade a destinazione particolare	S2

Considerando che:

- non sono presenti zone di conflitto di particolare importanza, né dispositivi rallentatori, che la complessità del campo visivo è normale, che l'indice di rischio aggressioni è normale,

- che l'indice di resa dei colori è maggiore di 60 in zona Parcheggio,

si introducono le seguenti variazioni di categoria ai sensi della norma UNI 11248:

	Parametri di influenza			Variazione di categoria
	Colore della luce con indice di resa cromatica maggiore di 60	Complessità del campo visivo normale	Condizioni non conflittuali	
Parcheggi	+1	0	0	+1
Camminamenti	0	+1	+1	+2

Le corrispondenti categorie di progetto:

	Categoria illuminotecnica di ingresso	Variazione	Categoria Illuminotecnica di progetto
Parcheggi	S2	+1	S3
Camminamenti	S3	+2	S4

A seguito dell'analisi e della *valutazione dei rischi* si conclude che per quel che concerne i parcheggi, caratterizzati da circolazione a velocità molto ridotta e dedicata principalmente alla manovra dei veicoli, si riconducono alla categoria di riferimento delle strade a destinazione particolare, ossia si è applicata la categoria illuminotecnica di riferimento S3. Per i camminamenti nelle aree a verde, invece, si è calcolata una categoria illuminotecnica S4.

All'interno delle aree destinate a verde attrezzato e parcheggio saranno rispettati i requisiti tecnici dettati dall'art. 5 della Legge Regionale 23 novembre 2005 n.15, tra cui in particolare:

- utilizzo di apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi ed oltre;
- luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza;
- impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica e ridotti costi manutentivi;
- rapporto tra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore 3,7;
- mantenimento, su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni tecniche, di valori medi di luminanza, non superiori a 1 cd/mq.

## ***APPARECCHI ILLUMINANTI***

### **Area verde**

All'interno delle aree verdi saranno utilizzate armature adatte per pali fino ad una altezza di 6 metri dotate di corpo in Alluminio pressofuso ad alta resistenza, verniciato colore nero microfessurato, vetro piano temperato IK10, lira in alluminio pressofuso fabbricato in un solo pezzo, apertura con pulsante manuale senza l'utilizzo di ferramenta, aventi potenza di 35W e 16 Led, 3600 lm, 4000 °K. Il grado di protezione del vano ottico sarà IP67, mentre per l'armatura sarà IP66. L'armatura conforme alla normativa sull'inquinamento luminoso e certificata APPlus secondo norma UNI EN 60598.

### **Parcheggio**

Gli apparecchi illuminanti sono di classe isolamento II, il grado di protezione sarà minimo IP 55 per gli accessori elettrici. Gli apparecchi previsti rispondono ai requisiti delle Norme EN 60598-1 e CEI 34-33 e saranno dotati di marchio di qualità IMQ o equivalente nonché di dichiarazione di conformità attestante la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN 150 9002/94.

Gli apparecchi illuminanti sono stati scelti in base al tipo di strada, al tipo di lampade scelte, ai requisiti estetici, al sistema di installazione, al sistema di protezione dai contatti diretti ed indiretti, al grado di protezione offerto.

La Casa costruttrice dovrà possedere la certificazione di operare in regime di qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001.

L'Impresa Appaltatrice dovrà fornire la documentazione tecnica degli apparecchi, in particolare le certificazioni possedute e la documentazione fotometrica.

Le lampade dovranno essere normalizzate e preferibilmente della stessa Casa costruttrice degli accenditori ed alimentatori.

Le lampade ad alta efficienza luminosa rispondono pienamente alle esigenze di uso razionale dell'energia prescritte dalla legge n. 10/91.

## ***PALI DI SOSTEGNO***

### **Area verde**

I sostegni delle armature nelle zone verdi saranno costituite da pali troncoconici a sezione circolare, prodotti da azienda certificata ISO9001, ottenuti mediante formatura a

freddo di lamiera in acciaio S235JR EN 10025 e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico (arco sommerso) omologato dal R.I.N.A. e dall'I.I.S. (Istituto Italiano della Saldatura), altezza totale mt.4, altezza parte interrata mt.0,5, diametro alla base mm.95, diametro testa mm.60 e spessore mm.3.

## **Parcheggio**

I sostegni saranno costituiti da pali conici trafilati a sezione circolare ricavati mediante un processo di trafilatura a caldo alla temperatura di 700° C, da tubo in acciaio ERW, acciaio S275JR UNI EN 10219, zincati a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461.

## ***DISTRIBUZIONE ALIMENTAZIONE***

La distribuzione sarà realizzata con cavi del tipo FG7OR 0.6/1 kV posato in tubazione flessibile di tipo pesante. Quest'ultima sarà posata, su letto di sabbia, ad una profondità non inferiore ad 1m dal piano stradale finito. Sulla tubazione sarà quindi posato un ulteriore strato di sabbia in modo da proteggere la tubazione da danneggiamenti meccanici.

Pozzetti di dimensione 40x40cm saranno realizzati ai piedi di ciascun palo. La derivazione dell'alimentazione del palo dalla montante sarà realizzata mediante apposita morsettiera da installare sulla portella alla base del palo. Le sezioni delle dorsali di alimentazione sono riportate sullo schema unifilare del quadro allegato, mentre i cavi di derivazione all'organo illuminante saranno del tipo FG7OR da 2x4 mmq. Questi ultimi, a partire dalla morsettiera, raggiungeranno l'organo illuminante sfruttando la cavità dello stesso palo. Sulla stessa morsettiera saranno alloggiati idonei fusibili di protezione.

L'alimentazione elettrica sarà realizzata direttamente in bassa tensione dall'Enel a 230/400 V. L'impianto sarà del tipo TT a 2300/400V. Ogni apparecchio illuminante sarà dotato di rifasamento per cui il fattore di potenza previsto dell'impianto sarà pari a 0,9.

Dai quadri saranno derivate le linee di alimentazione degli impianti. Queste saranno dotate di interruzione magnetotermica-differenziale a monte ed ognuna di esse sarà protetta contro le correnti di sovraccarico e di cortocircuito (Norma CEI 64-8/4).

## ***PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI***

La protezione dai contatti diretti sarà garantita su tutto l'impianto da isolamento totale delle parti attive. Infatti, come richiesto dall'art. 412.2.1 delle Norme CEI 64-8/4, su tutto l'impianto sarà assicurato un grado di protezione meccanico minimo IPXXB.

L'accesso alle parti attive sarà possibile solo mediante la rimozione di involucri o barriere con l'uso di attrezzo o chiave, così come prescritto dall'art. 412.2.4 delle norme CEI 64-8.



## ***PROTEZIONE DA SOVRACORRENTI***

La protezione da sovraccarico è garantita su tutte le linee. Infatti queste sono state dimensionate in modo che siano sempre verificate le relazioni (art. 433.2 norma CEI 64-8/4):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove :

**$I_b$**  = Corrente di impiego del circuito;

**$I_z$**  = portata in regime permanente della conduttura ;

**$I_n$**  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

**$I_f$**  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

Per la protezione da cortocircuito è rispettato l'art. 434.1 della norma CEI 64-8/4. Infatti saranno utilizzati interruttori con potere di interruzione non inferiore a 6 kA per le linee monofasi e 10 kA per le linee trifase (Corrente di cortocircuito presunta).

Le sezioni delle condutture saranno tali da garantire una caduta di tensione a fondo linea nettamente inferiore al 5%.

## ***PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI***

La protezione dai contatti indiretti sarà garantita da doppio isolamento, così come prescritto dagli artt. 413.2 e 714.413.2 della norma CEI 64-8. Infatti tutto l'impianto sarà realizzato con componenti conformi alla norma CEI 64-8 art. 413.2.1 .

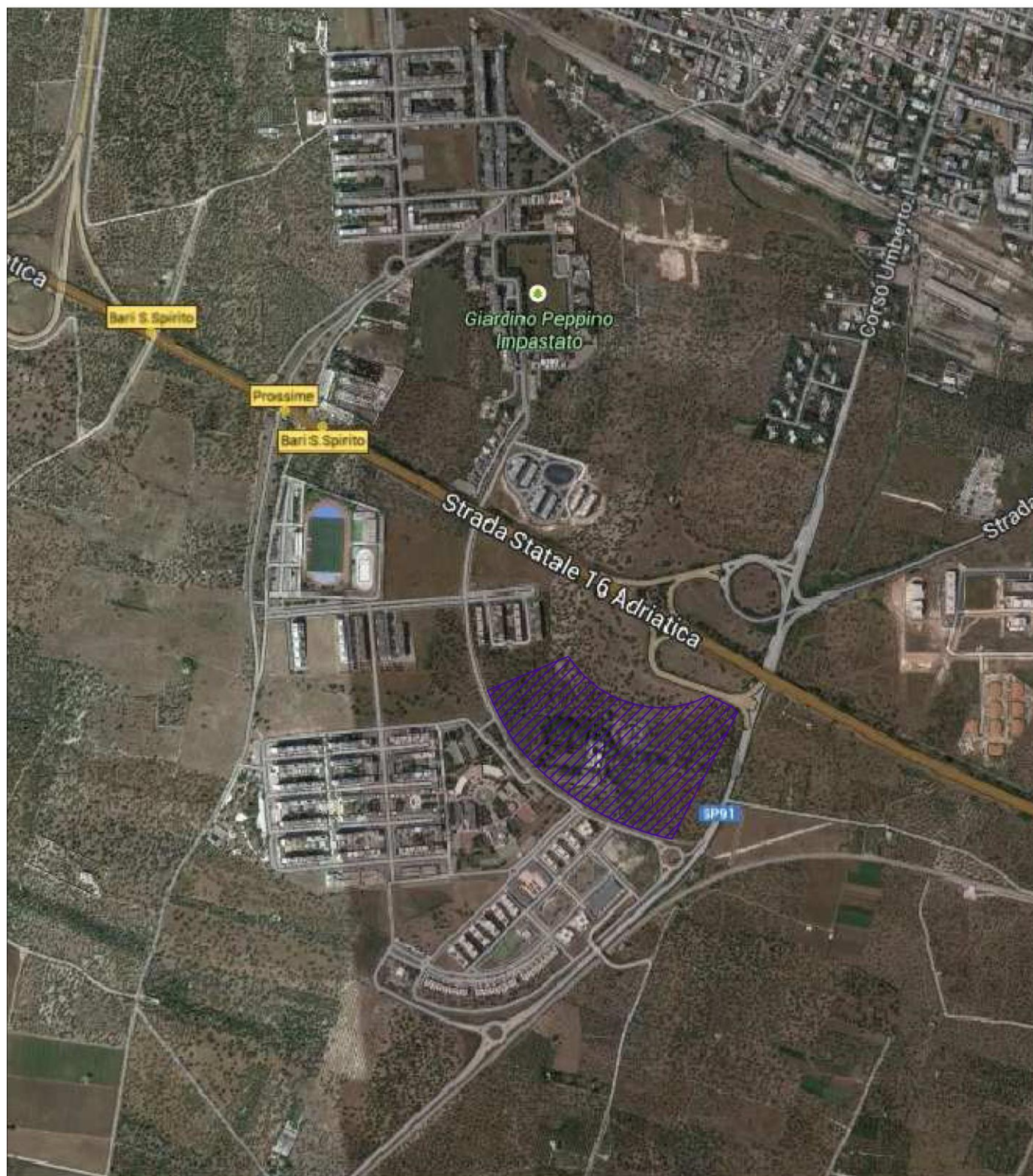
## **E. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI**

Alla luce di quanto descritto si ritengono verificati i requisiti di sicurezza previsti dalle normative vigenti per l'impianto così progettato.

Si dovrà inoltre provvedere alla manutenzione degli impianti elettrici per il mantenimento in condizione di sicurezza degli stessi, affidando tale manutenzione a ditta in possesso del riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Si precisa inoltre che il regolatore di flusso che verrà installato sarà di una delle seguenti marche: CONCHIGLIA S.P.A., REVERBERI ENETEC, E.S. ELETTRONICA Srl.

Bari, 10 Marzo 2015



L'area oggetto della lottizzazione è situata sulla Strada Provinciale S.P.91 che collega la zona di S.Spirito al Comune di Bitonto.

## Area verde comparto A

---

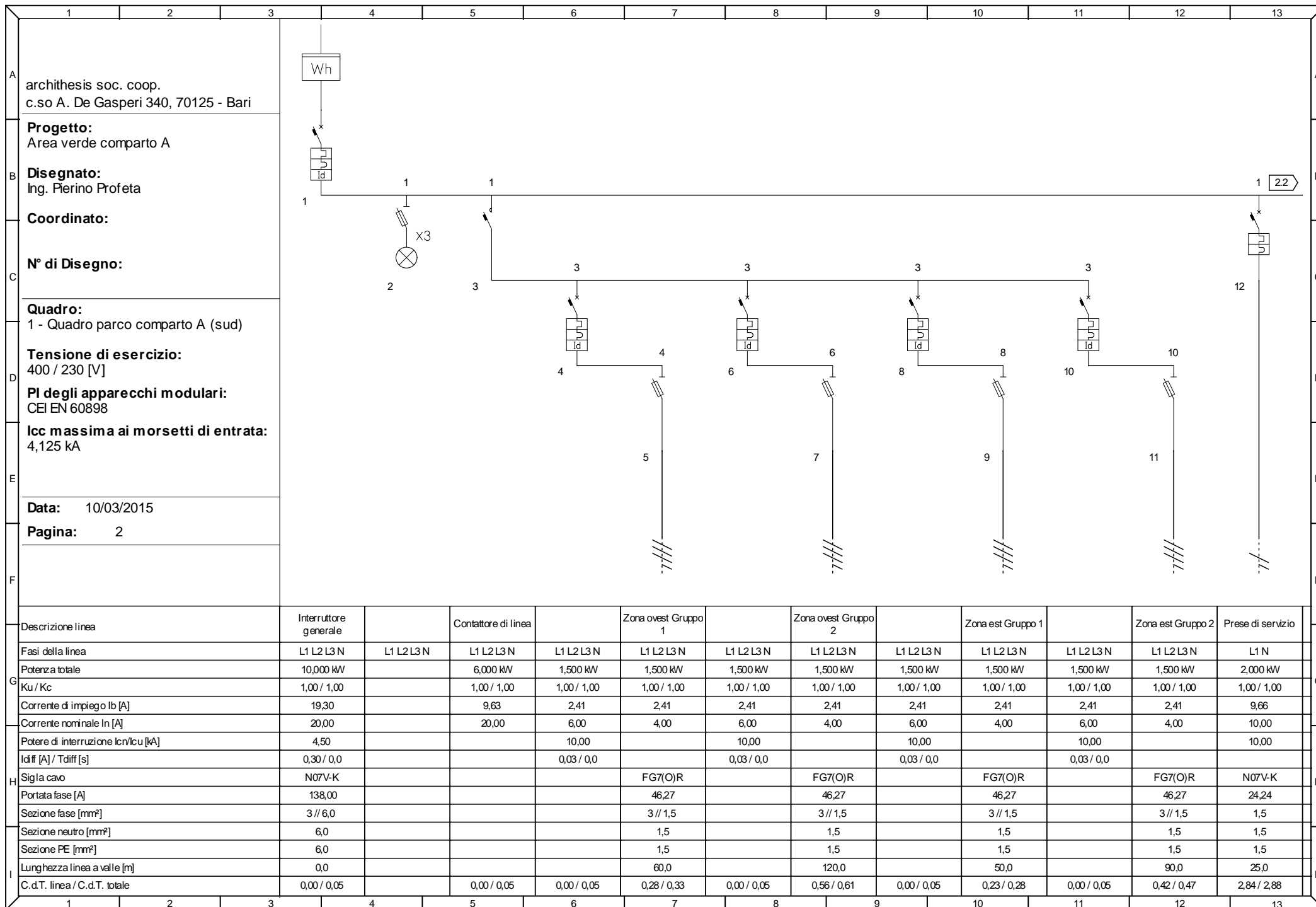


**Disegnatore:** Ing. Pierino Profeta

**Coordinatore:**

**N° Disegno:**

**Data:** 10/03/2015



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13										
A	archithesis soc. coop. c.so A. De Gasperi 340, 70125 - Bari													A									
B	<b>Progetto:</b> Area verde comparto A													B									
	<b>Disegnato:</b> Ing. Pierino Profeta																						
	<b>Coordinato:</b>																						
C	<b>N° di Disegno:</b>													C									
	<b>Quadro:</b> 1 - Quadro parco comparto A (sud)																						
D	<b>Tensione di esercizio:</b> 400 / 230 [V]													D									
	<b>PI degli apparecchi modulari:</b> CEI EN 60898																						
E	<b>Icc massima ai morsetti di entrata:</b> 4,125 kA													E									
	<b>Data:</b> 10/03/2015																						
F	<b>Pagina:</b> 3													F									
Descrizione linea				Prese di servizio	Riserva																		
Fasi della linea				L2 N	L3 N																		
Potenza totale				2,000 kW	0,000 kW																		
G	Ku / Kc				1,00 / 1,00	1,00 / 1,00								G									
Corrente di impiego Ib [A]				9,66	0,00																		
Corrente nominale In [A]				10,00	1,00																		
Potere di interruzione Icn/Icu [kA]				10,00	6,00																		
Idiff [A] / Tdiff [s]																							
H	Sigla cavo				N07V-K									H									
Portata fase [A]				19,50	19,50																		
Sezione fase [mm²]				1,5	1,5																		
Sezione neutro [mm²]				1,5	1,5																		
Sezione PE [mm²]				1,5	1,5																		
I	Lunghezza linea a valle [m]				25,0	1,0								I									
C.d.T. linea / C.d.T. totale				2,84 / 2,88	0,00 / 0,05																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13										

## Dati di progetto

---

**Disegnatore:** Ing. Pierino Profeta

**Coordinatore:**

**N° di disegno:**

**Tensione di esercizio [V]:** 400 (400) / 230 (230)

**C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto:** 4,0 %

**Potenza totale impianto:** 10,000 kW

**Corrente totale impianto:** 19,30 A

**Corrente nominale impianto:** 20,00 A

**Fasi dell'impianto:** L1 L2 L3 N

**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 4,125 kA

**Alimentazione - Sezione di Fase:** 3 // 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Corrente fase L1:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L2:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L3:** 9,63 A

**Alimentazione - Corrente neutro N:** 9,66 A

**Sistema di Distribuzione:** TT

**Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna:** 4,50 kA

**Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna:** 2,60 kA

**Contributo motori alla corrente di c.to c.to:** No

## Dati quadro

---

**Quadro n°:** 1

**Descrizione:** Quadro parco comparto A (sud)

**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$

**Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60898

**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$

**Protezione di Back-Up:** No

**Collegamento in morsettiera:** No

**Cablaggio interno al Quadro:** No

**Livello massimo per il quadro:** 6

**Sezione minima abilitata:** 1,5 mm<sup>2</sup>

**Taratura minima abilitata:** 1,00 A

**Potenza quadro:** 10,000 kW

**Corrente totale quadro:** 19,30 A

**Corrente nominale quadro:** 20,00 A

**Fasi in ingresso:** L1 L2 L3 N

**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 4,125 kA

**Alimentazione - Sezione di Fase:** 3 // 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Corrente fase L1:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L2:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L3:** 9,63 A

**Alimentazione - Corrente neutro N:** 9,66 A

**Note:**



## Area verde comparto C e parcheggio

---

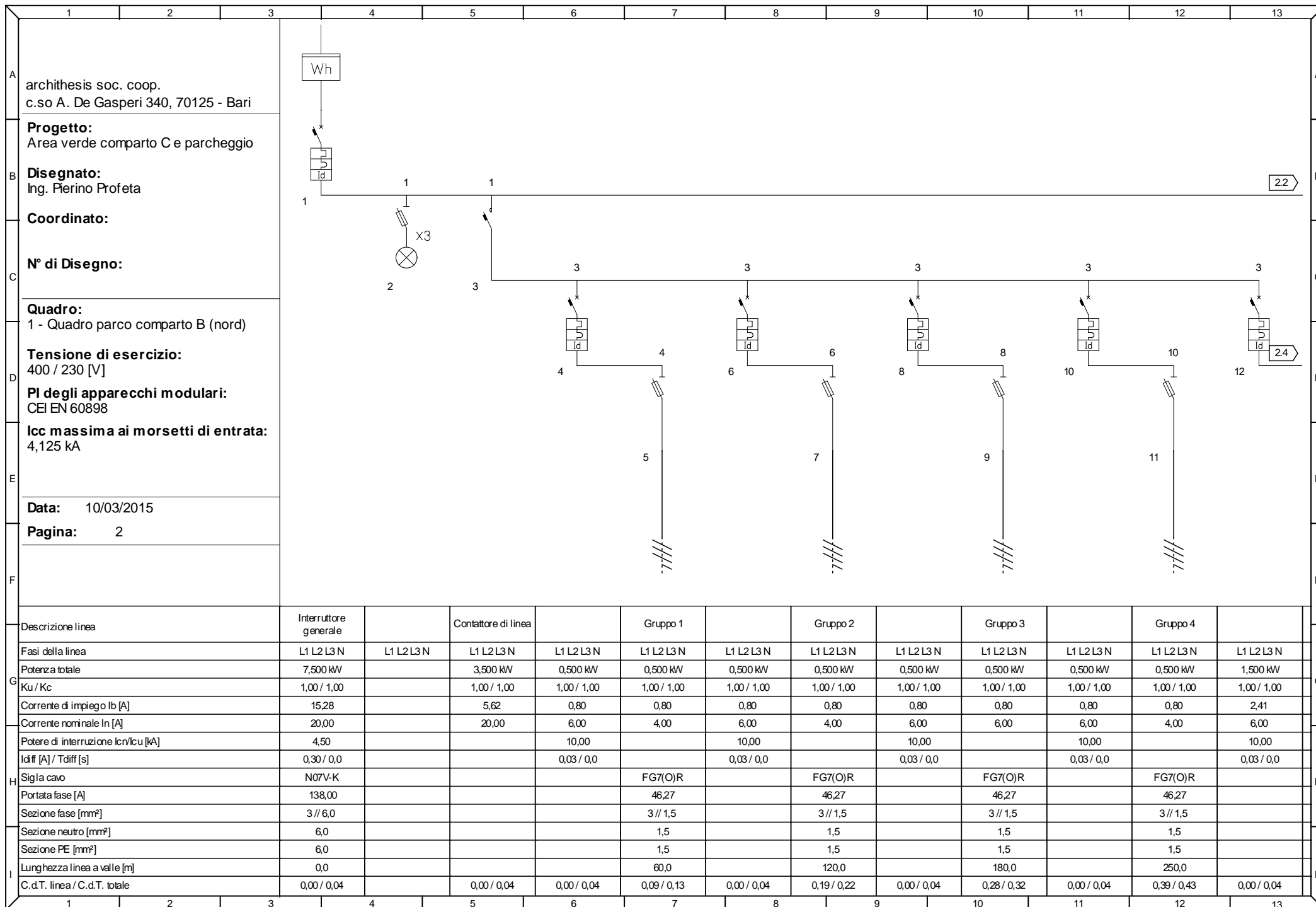


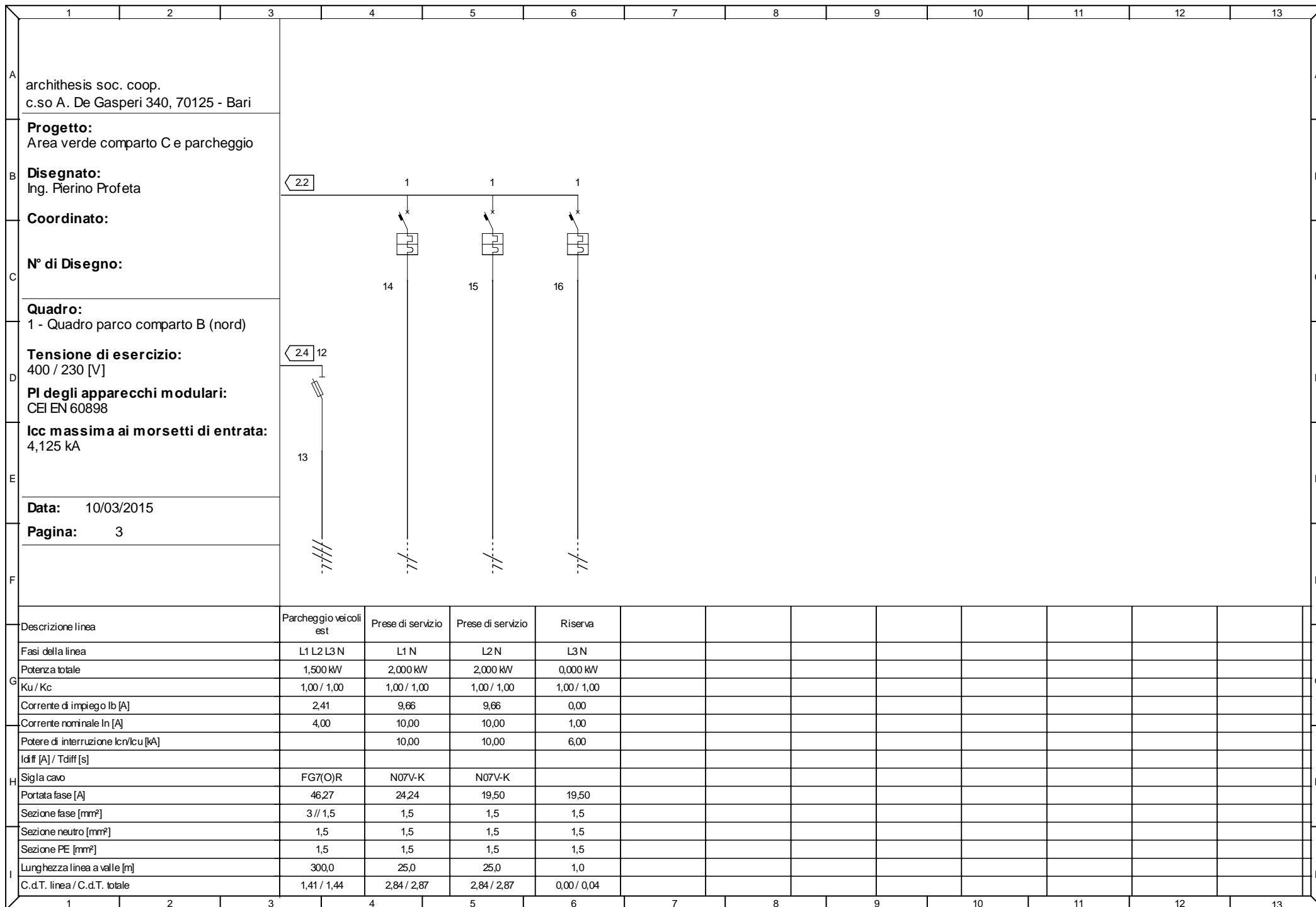
**Disegnatore:** Ing. Pierino Profeta

**Coordinatore:**

**N° Disegno:**

**Data:** 10/03/2015





## Dati di progetto

---

**Disegnatore:** Ing. Pierino Profeta

**Coordinatore:**

**N° di disegno:**

**Tensione di esercizio [V]:** 400 (400) / 230 (230)

**C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto:** 4,0 %

**Potenza totale impianto:** 7,500 kW

**Corrente totale impianto:** 15,28 A

**Corrente nominale impianto:** 20,00 A

**Fasi dell'impianto:** L1 L2 L3 N

**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 4,125 kA

**Alimentazione - Sezione di Fase:** 3 // 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Corrente fase L1:** 15,28 A

**Alimentazione - Corrente fase L2:** 15,28 A

**Alimentazione - Corrente fase L3:** 5,62 A

**Alimentazione - Corrente neutro N:** 9,66 A

**Sistema di Distribuzione:** TT

**Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna:** 4,50 kA

**Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna:** 2,60 kA

**Contributo motori alla corrente di c.to c.to:** No

## Dati quadro

---

**Quadro n°:** 1

**Descrizione:** Quadro parco comparto B (nord)

**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$

**Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60898

**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$

**Protezione di Back-Up:** No

**Collegamento in morsettiera:** No

**Cablaggio interno al Quadro:** No

**Livello massimo per il quadro:** 6

**Sezione minima abilitata:** 1,5 mm<sup>2</sup>

**Taratura minima abilitata:** 1,00 A

**Potenza quadro:** 7,500 kW

**Corrente totale quadro:** 15,28 A

**Corrente nominale quadro:** 20,00 A

**Fasi in ingresso:** L1 L2 L3 N

**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 4,125 kA

**Alimentazione - Sezione di Fase:** 3 // 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Corrente fase L1:** 15,28 A

**Alimentazione - Corrente fase L2:** 15,28 A

**Alimentazione - Corrente fase L3:** 5,62 A

**Alimentazione - Corrente neutro N:** 9,66 A

**Note:**

## Area verde comparto B

---

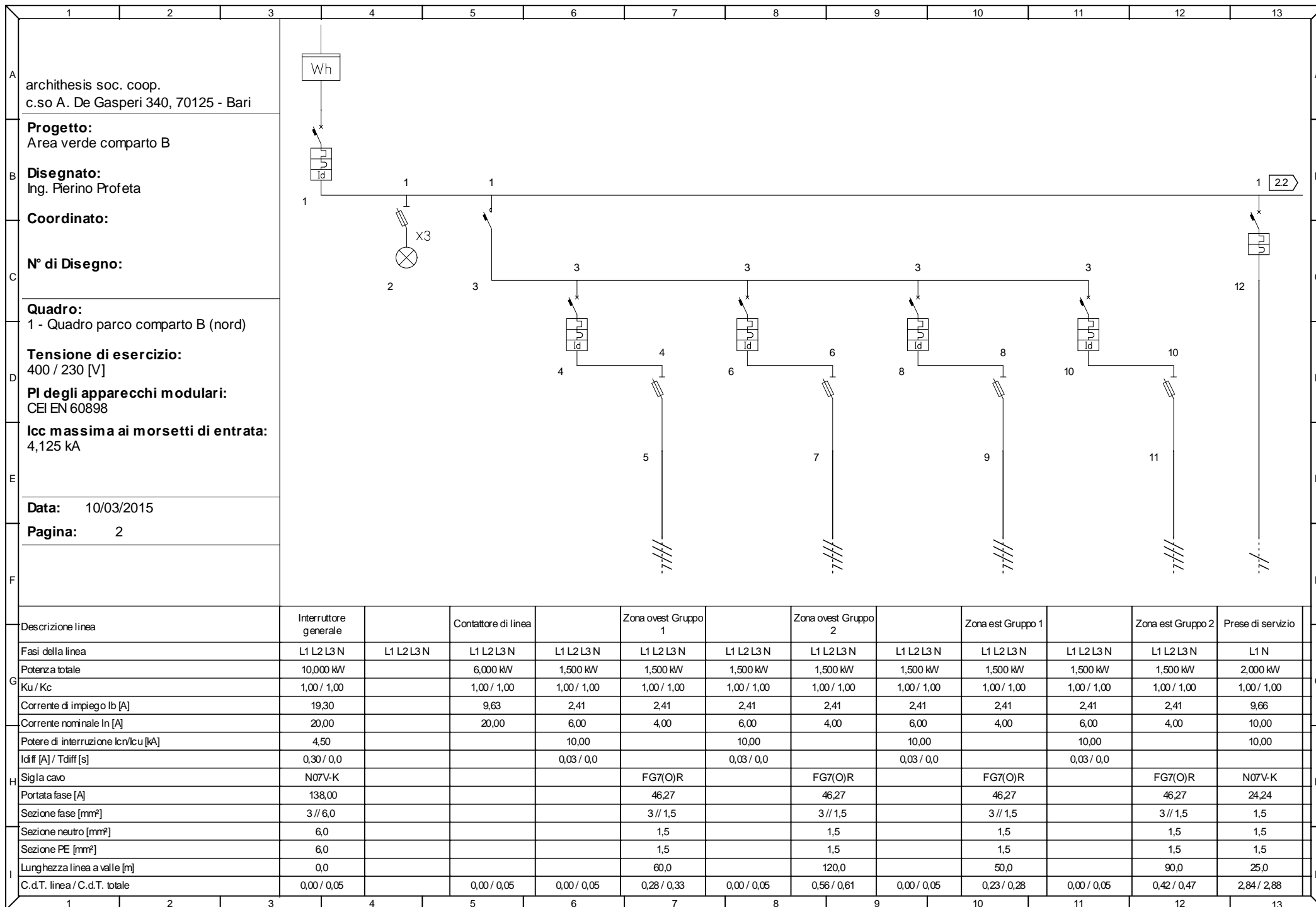


**Disegnatore:** Ing. Pierino Profeta

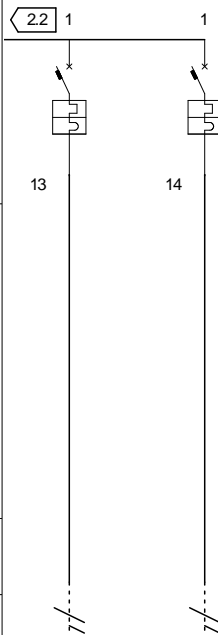
**Coordinatore:**

**N° Disegno:**

**Data:** 10/03/2015



**Pagina:** 3

[illegible]



## Dati di progetto

---

**Disegnatore:** Ing. Pierino Profeta

**Coordinatore:**

**N° di disegno:**

**Tensione di esercizio [V]:** 400 (400) / 230 (230)

**C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto:** 4,0 %

**Potenza totale impianto:** 10,000 kW

**Corrente totale impianto:** 19,30 A

**Corrente nominale impianto:** 20,00 A

**Fasi dell'impianto:** L1 L2 L3 N

**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 4,125 kA

**Alimentazione - Sezione di Fase:** 3 // 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Corrente fase L1:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L2:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L3:** 9,63 A

**Alimentazione - Corrente neutro N:** 9,66 A

**Sistema di Distribuzione:** TT

**Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna:** 4,50 kA

**Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna:** 2,60 kA

**Contributo motori alla corrente di c.to c.to:** No

## Dati quadro

---

**Quadro n°:** 1

**Descrizione:** Quadro parco comparto B (nord)

**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$

**Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60898

**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$

**Protezione di Back-Up:** No

**Collegamento in morsettiera:** No

**Cablaggio interno al Quadro:** No

**Livello massimo per il quadro:** 6

**Sezione minima abilitata:** 1,5 mm<sup>2</sup>

**Taratura minima abilitata:** 1,00 A

**Potenza quadro:** 10,000 kW

**Corrente totale quadro:** 19,30 A

**Corrente nominale quadro:** 20,00 A

**Fasi in ingresso:** L1 L2 L3 N

**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 4,125 kA

**Alimentazione - Sezione di Fase:** 3 // 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>

**Alimentazione - Corrente fase L1:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L2:** 19,30 A

**Alimentazione - Corrente fase L3:** 9,63 A

**Alimentazione - Corrente neutro N:** 9,66 A

**Note:**

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

---

**Indice**

<b>Progetto 1</b>	
Indice	1
<b>BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W</b>	
Scheda tecnica apparecchio	2
Diagramma della luminanza	3
<b>Area A</b>	
Dati di pianificazione	4
Lista pezzi lampade	5
Planimetria	6
Lampade (planimetria)	7
Lampade (lista coordinate)	8
Oggetti (planimetria)	10
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	11
Rendering 3D	12
Rendering colori sfalsati	13
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Camminamento Ovest</b>	
Isolinee (E, orizzontale)	14
Livelli di grigio (E, orizzontale)	15
<b>Camminamento Est</b>	
Isolinee (E, orizzontale)	16
Livelli di grigio (E, orizzontale)	17
<b>Camminamento Ovest</b>	
Isolinee (E, verticale)	18
Livelli di grigio (E, verticale)	19
<b>Camminamento Est</b>	
Isolinee (E, verticale)	20
Livelli di grigio (E, verticale)	21

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

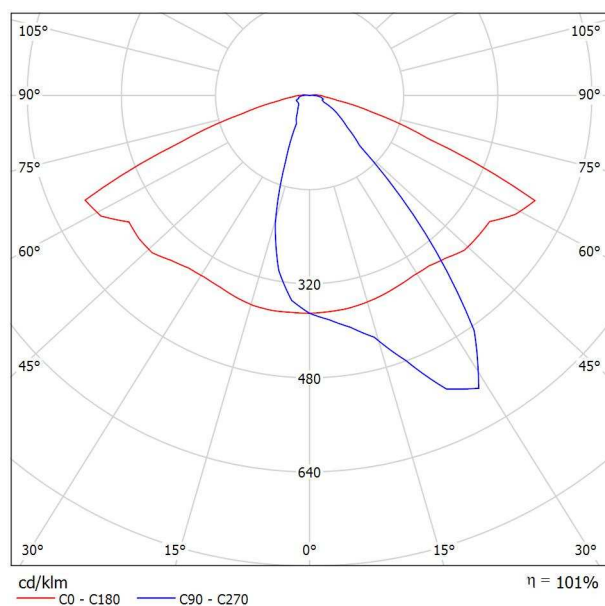
## BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 96 99 101

Residential luminaire for installation on 3-6 m poles. Manufactured from injected aluminium, with a black textured finish.  
Installed vertically on a Ø60 mm tube. Level of protection: IP66 and IK10.  
The LED module has an IP67 protection rating.  
It includes a dimmable light source for modules up to 70 W, with a DALI / 1-10 V input, making it possible to regulate power.

Emissione luminosa 1:

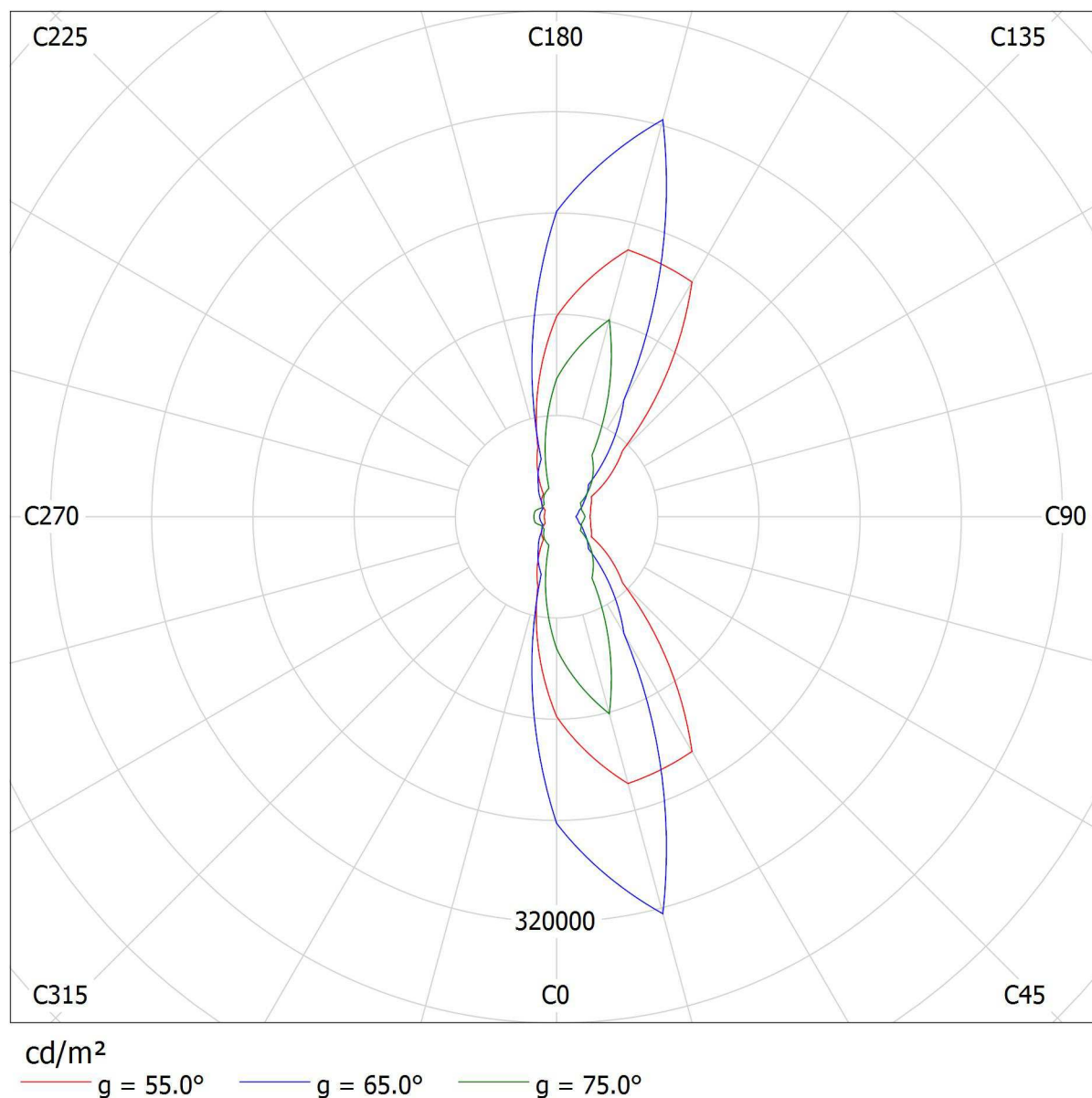


A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

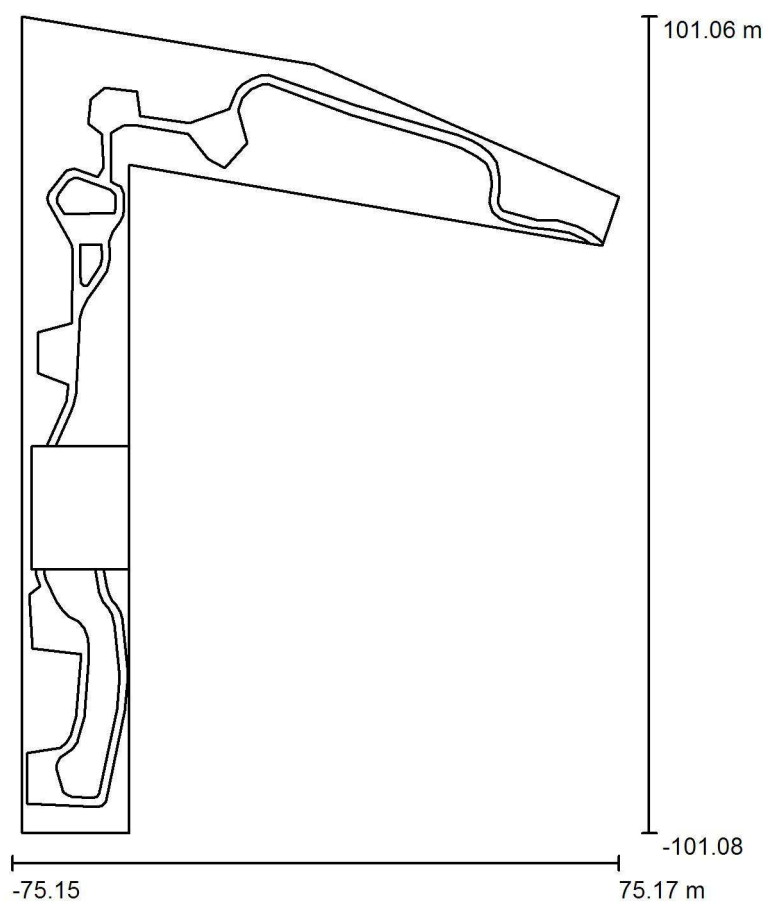
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W / Diagramma della luminanza

Lampada: BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W  
Lampadine: 1 x LED VS 35 W



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area A / Dati di pianificazione**

Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 2.5%

Scala 1:1874

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	39	BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W (1.000)	3505	3485	35.0
Totale:			136689	135915	1365.0

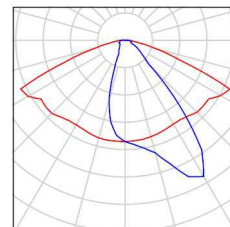
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

---

**Area A / Lista pezzi lampade**

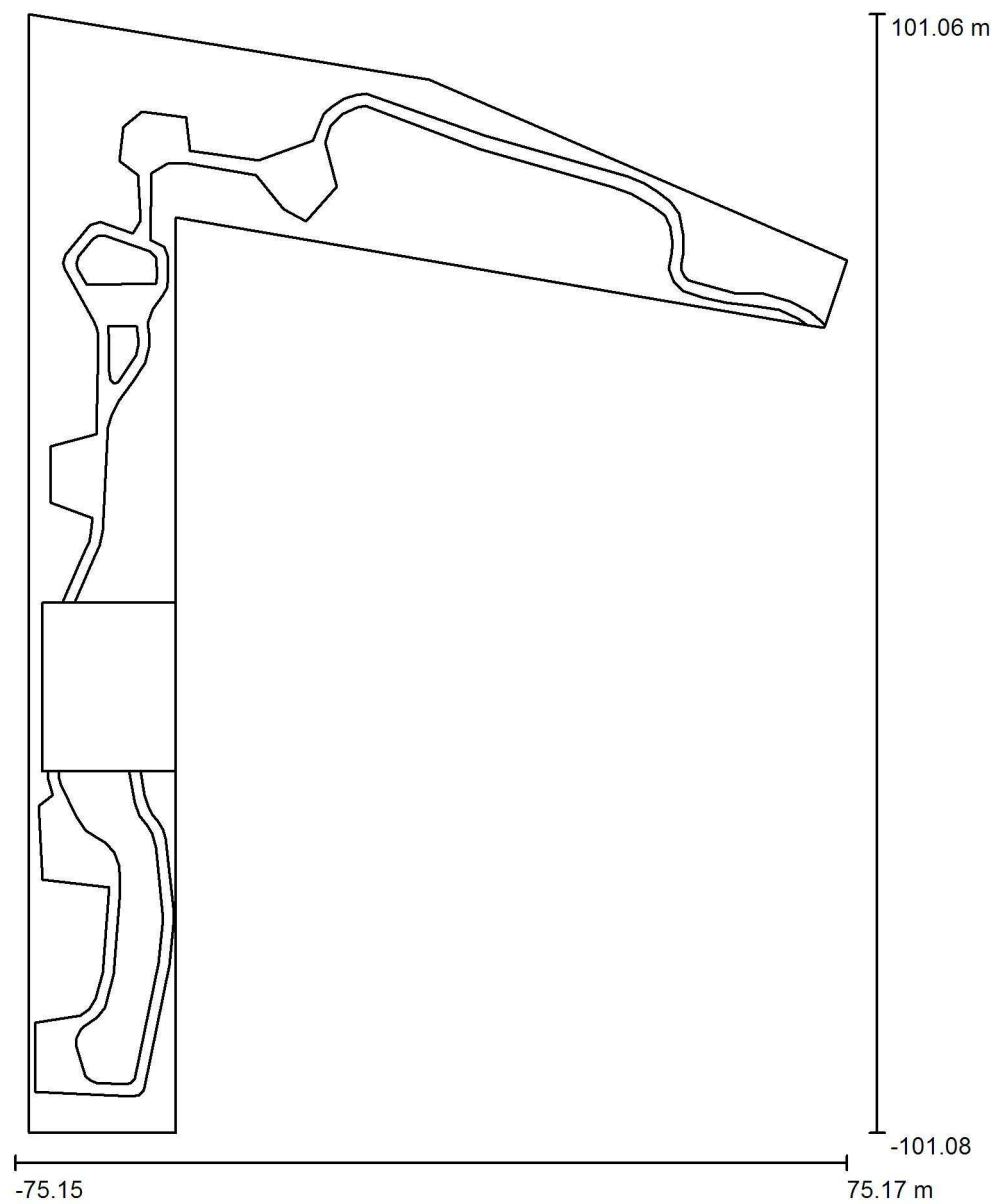
---

39 Pezzo BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with  
LED module VS 35 W  
Articolo No.: 5603517  
Flusso luminoso (Lampada): 3505 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3485 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 96 99 101  
Dotazione: 1 x LED VS 35 W (Fattore di  
correzione 1.000).



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area A / Planimetria**

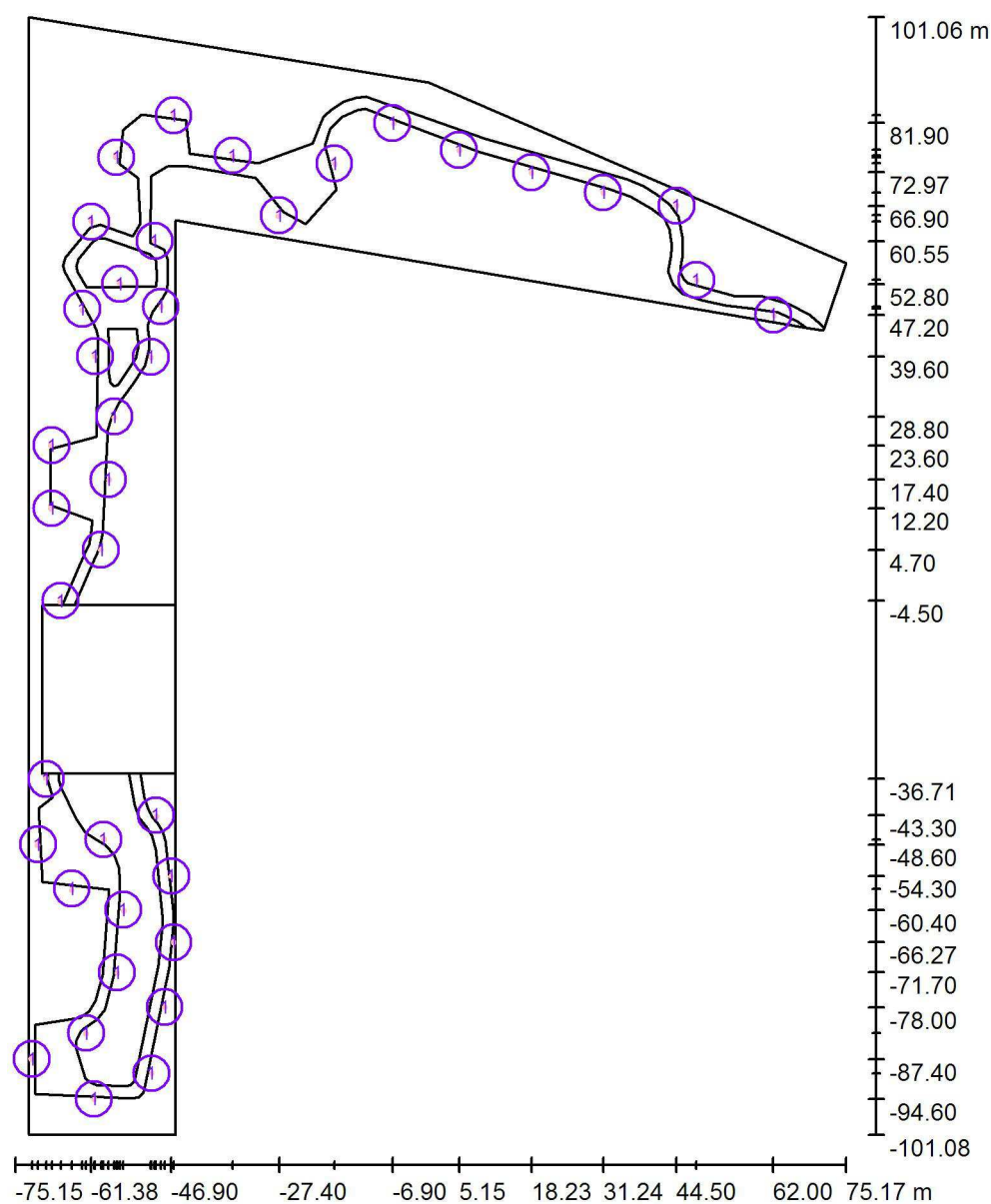


Scala 1 : 1368



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area A / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 1368

### Distinta lampade

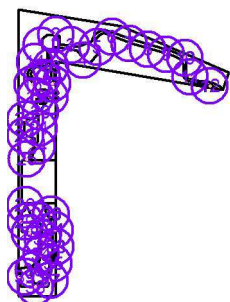
No.	Pezzo	Denominazione
1	39	BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area A / Lampade (lista coordinate)

### BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W

3505 lm, 35.0 W, 1 x 1 x LED VS 35 W (Fattore di correzione 1.000).



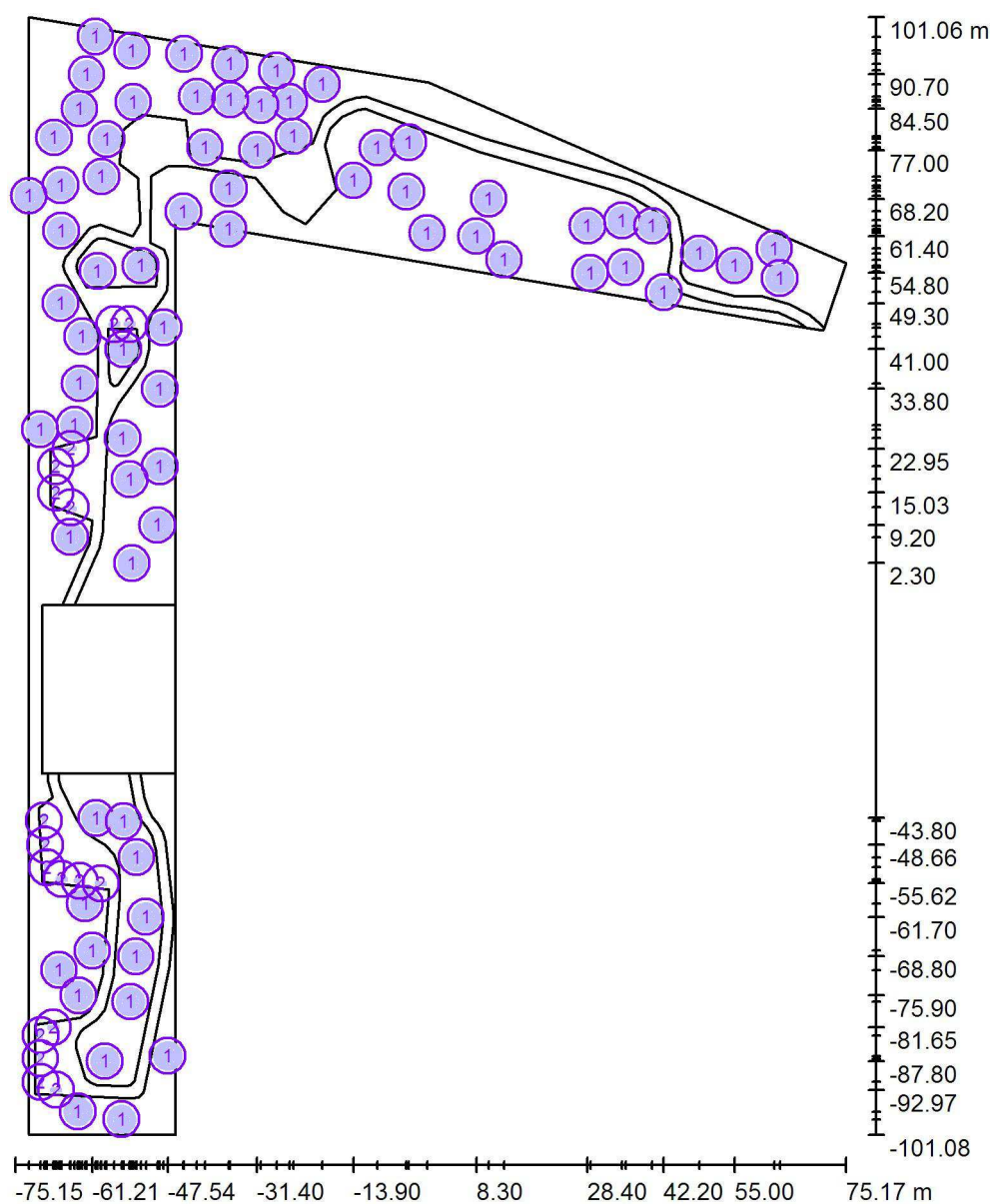
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-56.800	75.700	4.000	24.0	-6.8	-94.0
2	-46.462	83.263	4.000	24.9	-7.1	-162.2
3	-35.800	76.000	4.000	-4.1	0.7	173.3
4	-27.400	65.200	4.000	31.0	-9.3	-13.8
5	-17.400	74.600	4.000	17.1	-4.7	53.8
6	-6.900	81.900	4.000	34.6	-10.6	91.0
7	5.152	77.031	4.000	11.9	-3.2	44.0
8	18.229	72.966	4.000	13.5	-3.7	43.1
9	31.238	69.298	4.000	4.3	-1.2	-17.8
10	44.500	66.900	4.000	9.7	-2.6	-168.9
11	48.100	53.500	4.000	4.5	-1.2	121.6
12	62.000	47.200	4.000	26.0	-7.5	80.8
13	-49.920	60.545	4.000	8.4	-2.3	-153.6
14	-61.376	64.059	4.000	17.0	-4.7	-173.0
15	-56.200	52.800	4.000	10.4	-2.8	-167.5
16	-63.000	48.300	4.000	32.5	-9.8	30.1
17	-48.800	48.700	4.000	10.8	-2.9	87.0
18	-50.600	39.600	4.000	18.0	-5.0	44.4
19	-60.700	39.700	4.000	8.5	-2.3	-32.6
20	-57.200	28.800	4.000	21.3	-6.0	21.4
21	-58.300	17.400	4.000	24.1	-6.9	112.0
22	-68.500	23.600	4.000	29.7	-8.8	-84.1
23	-68.500	12.200	4.000	25.2	-7.2	-61.0
24	-59.600	4.700	4.000	-3.0	0.8	69.8
25	-66.900	-4.500	4.000	28.2	-8.2	-24.3
26	-69.547	-36.711	4.000	24.2	-6.9	-132.2
27	-59.200	-47.700	4.000	26.2	-7.6	116.4
28	-64.900	-56.600	4.000	25.5	-7.3	10.7

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area A / Lampade (lista coordinate)**

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	-71.000	-48.600	4.000	24.8	-7.1	-32.3
30	-49.700	-43.300	4.000	30.8	-9.2	48.6
31	-46.900	-54.300	4.000	-6.7	1.8	105.4
32	-55.600	-60.400	4.000	27.9	-8.2	47.7
33	-46.448	-66.275	4.000	-6.8	1.8	125.4
34	-56.700	-71.700	4.000	17.5	-4.8	27.7
35	-48.100	-78.000	4.000	4.2	-1.1	134.8
36	-62.300	-82.700	4.000	12.9	-3.5	2.8
37	-50.500	-90.000	4.000	13.8	-3.8	149.6
38	-60.878	-94.596	4.000	7.3	-2.0	46.7
39	-72.100	-87.400	4.000	24.3	-7.0	-74.0

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area A / Oggetti (planimetria)**

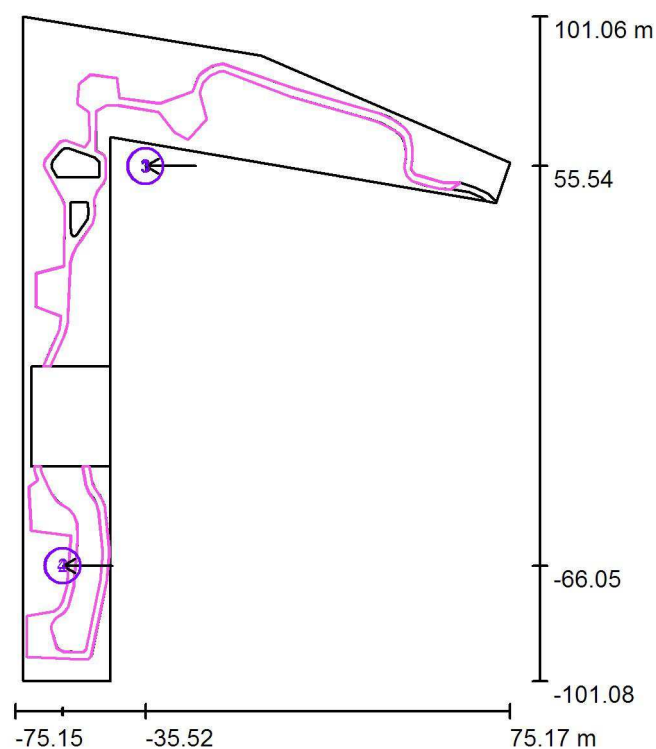
Scala 1 : 1368

**Lista oggetti**

No.	Pezzo	Denominazione
1	73	Albero01
2	17	Panca e

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area A / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 2301

### Elenco superfici di calcolo

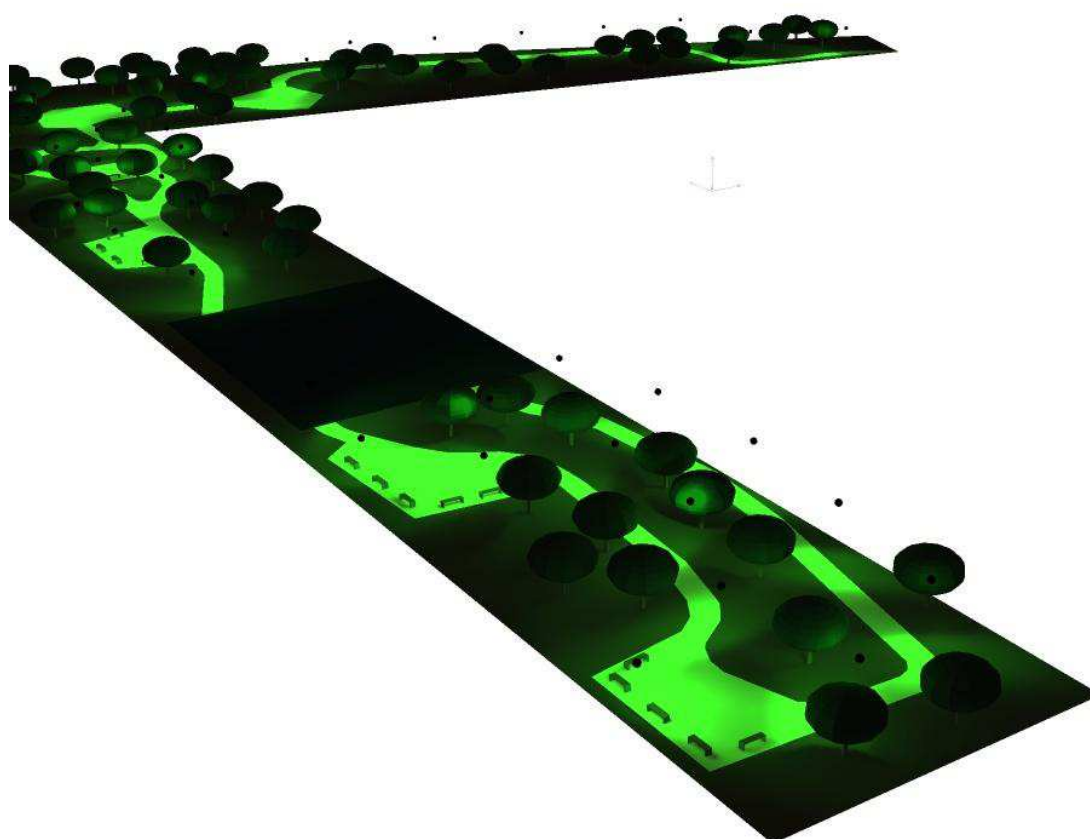
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Camminamento Ovest	orizzontale	128 x 128	26	1.26	88	0.048	0.014
2	Camminamento Est	orizzontale	128 x 128	30	2.69	93	0.090	0.029
3	Camminamento Ovest	verticale, 0.0°	128 x 128	14	1.44	48	0.106	0.030
4	Camminamento Est	verticale, 0.0°	128 x 128	15	2.71	45	0.182	0.061

### Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
orizzontale	2	27	1.26	93	0.05	0.01
verticale	2	14	1.44	48	0.10	0.03

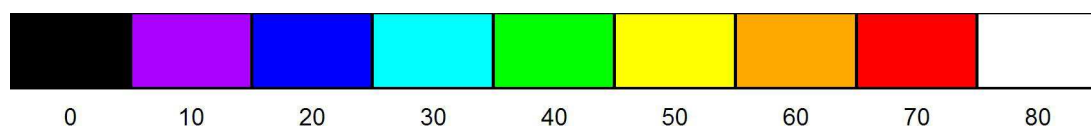
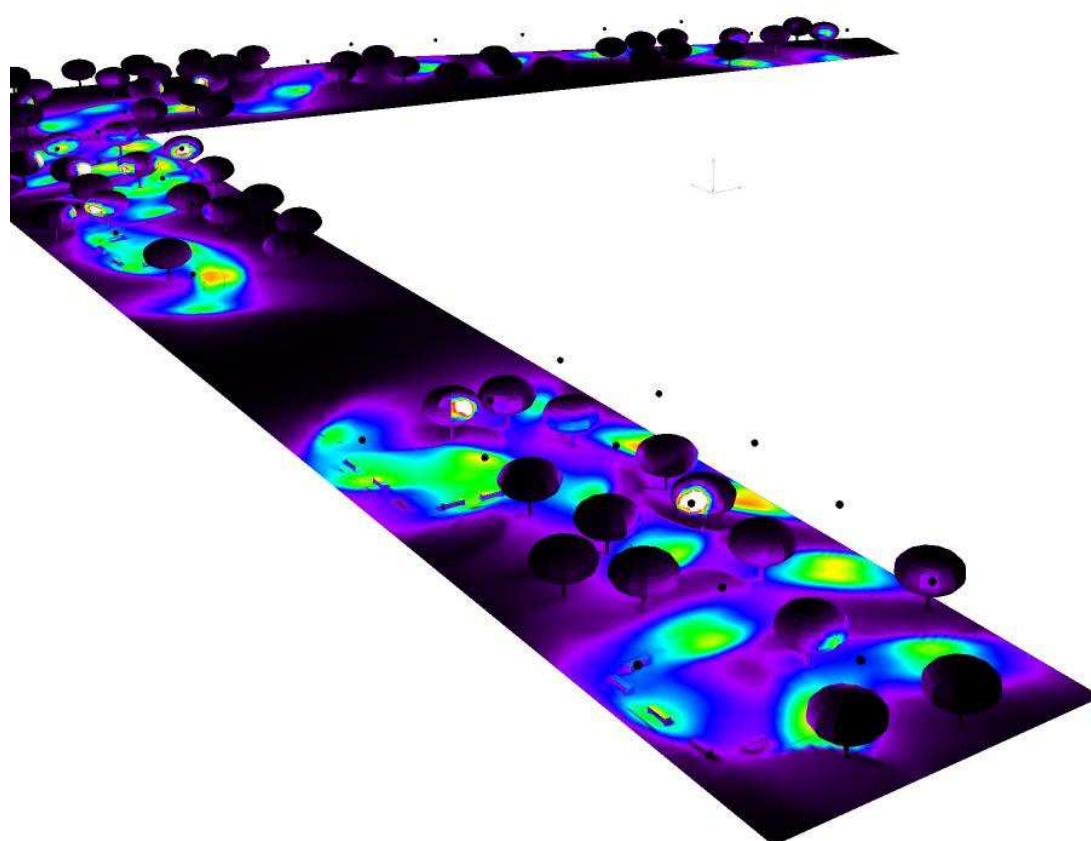
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area A / Rendering 3D



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

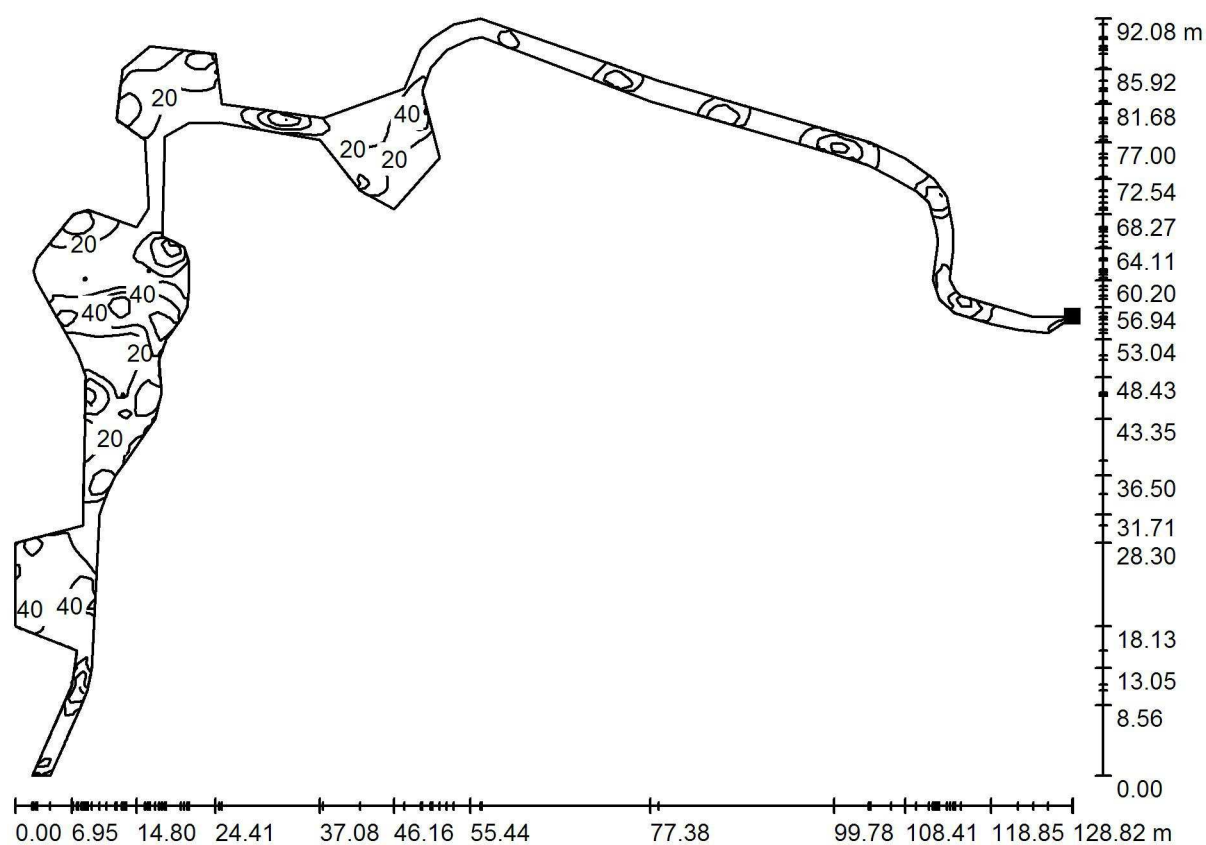
## Area A / Rendering colori sfalsati



lx

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

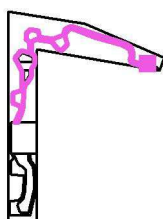
### Area A / Camminamento Ovest / Isolinee (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 921

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato:  
(60.100 m, 50.500 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
26

$E_{min}$  [lx]  
1.26

$E_{max}$  [lx]  
88

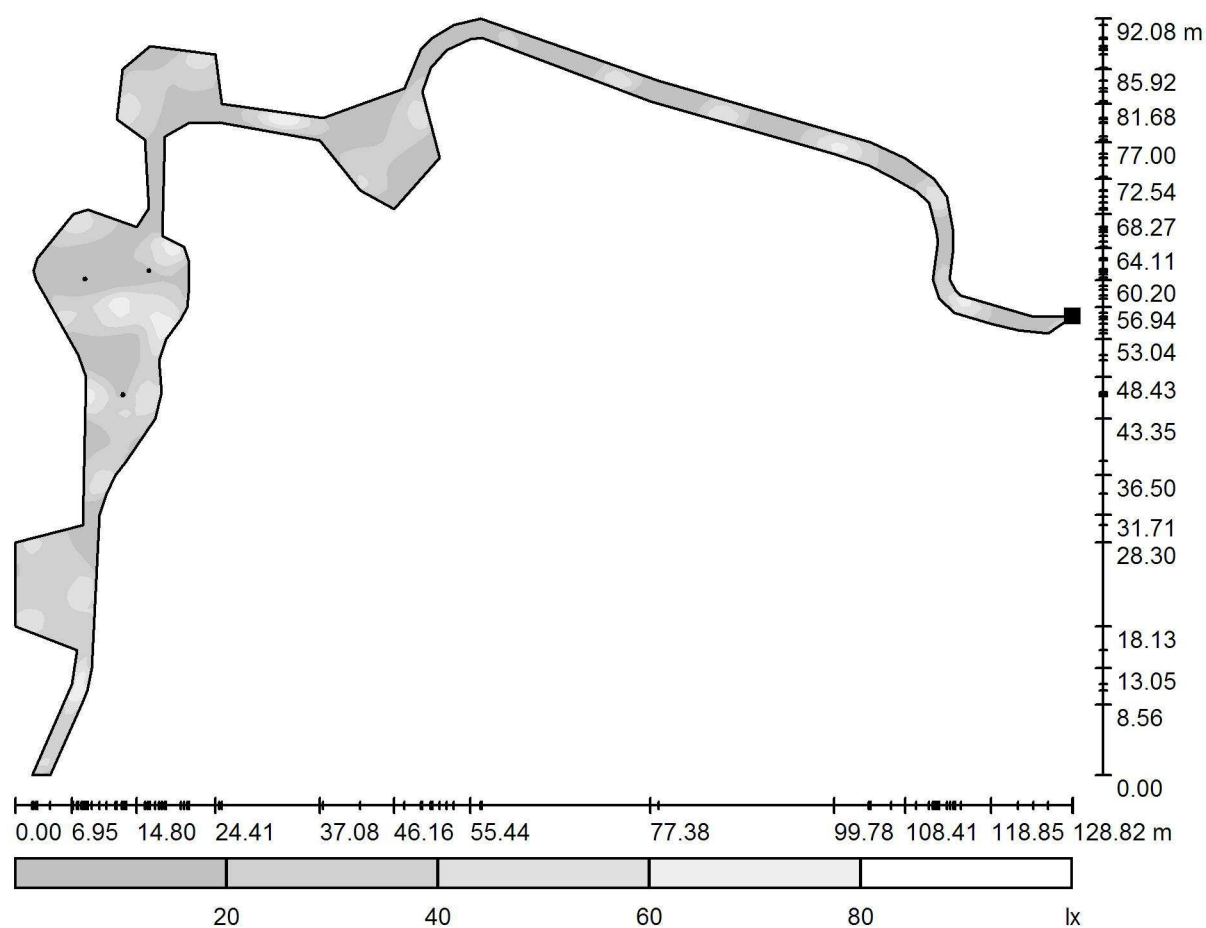
$E_{min} / E_m$   
0.048

$E_{min} / E_{max}$   
0.014



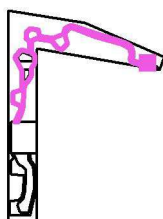
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area A / Camminamento Ovest / Livelli di grigio (E, orizzontale)



Scala 1 : 921

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(60.100 m, 50.500 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
26

$E_{min}$  [lx]  
1.26

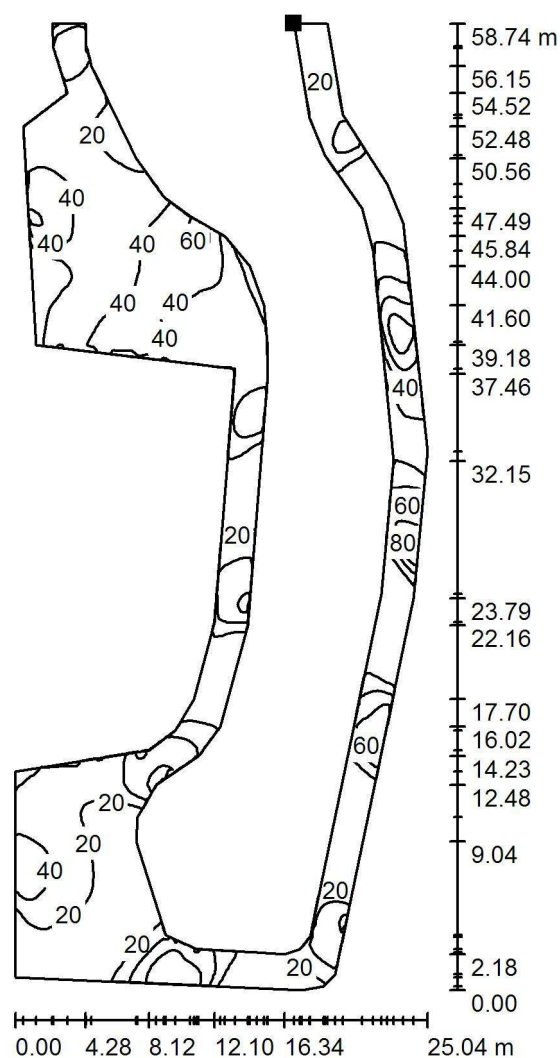
$E_{max}$  [lx]  
88

$E_{min} / E_m$   
0.048

$E_{min} / E_{max}$   
0.014

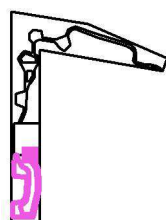
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area A / Camminamento Est / Isolinee (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 460

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-54.557 m, -35.775 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
30

$E_{min}$  [lx]  
2.69

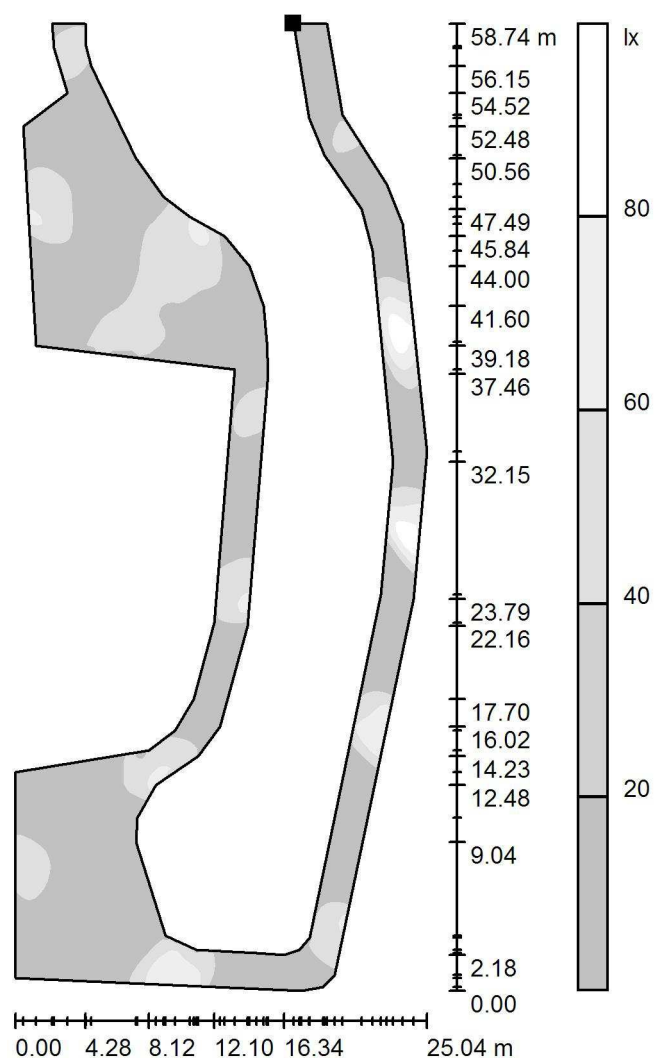
$E_{max}$  [lx]  
93

$E_{min} / E_m$   
0.090

$E_{min} / E_{max}$   
0.029

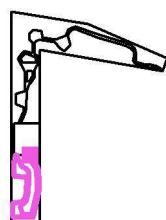
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area A / Camminamento Est / Livelli di grigio (E, orizzontale)



Scala 1 : 460

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-54.557 m, -35.775 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
30

$E_{min}$  [lx]  
2.69

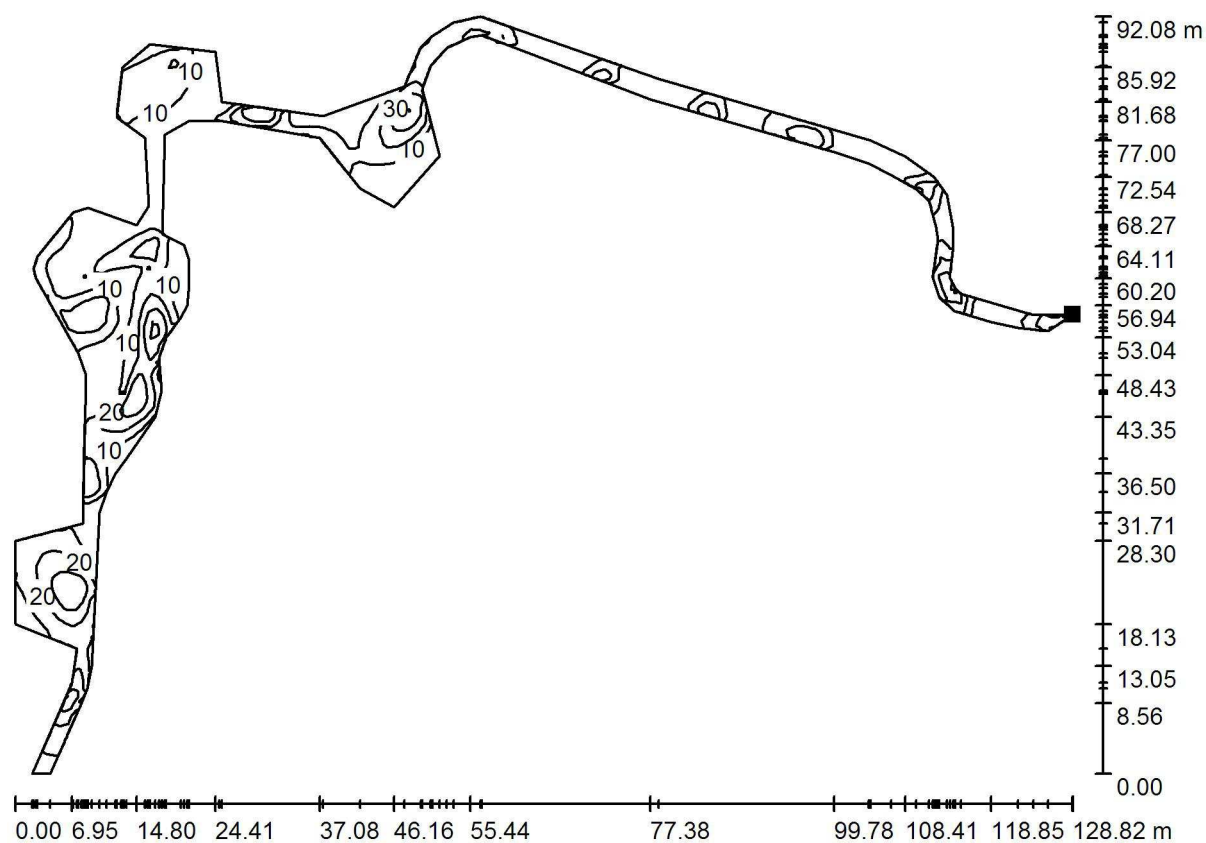
$E_{max}$  [lx]  
93

$E_{min} / E_m$   
0.090

$E_{min} / E_{max}$   
0.029

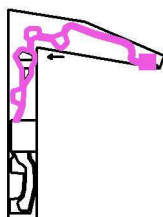
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area A / Camminamento Ovest / Isolinee (E, verticale)



Valori in Lux, Scala 1 : 921

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(60.125 m, 50.456 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
14

$E_{min}$  [lx]  
1.44

$E_{max}$  [lx]  
48

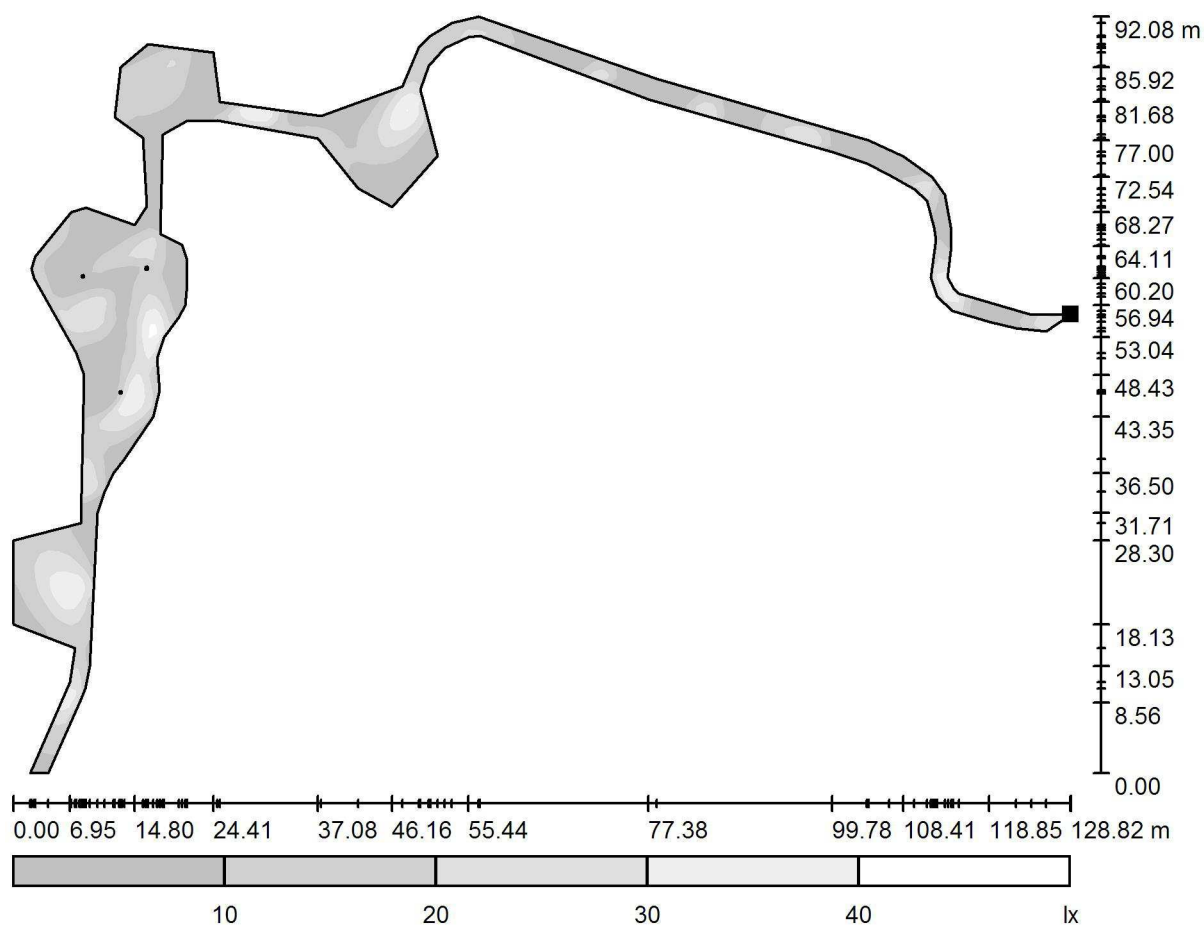
$E_{min} / E_m$   
0.106

$E_{min} / E_{max}$   
0.030

Rotazione: 0.0°

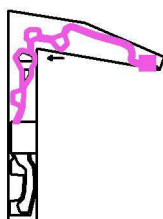
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area A / Camminamento Ovest / Livelli di grigio (E, verticale)



Scala 1 : 921

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(60.125 m, 50.456 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
14

$E_{min}$  [lx]  
1.44

$E_{max}$  [lx]  
48

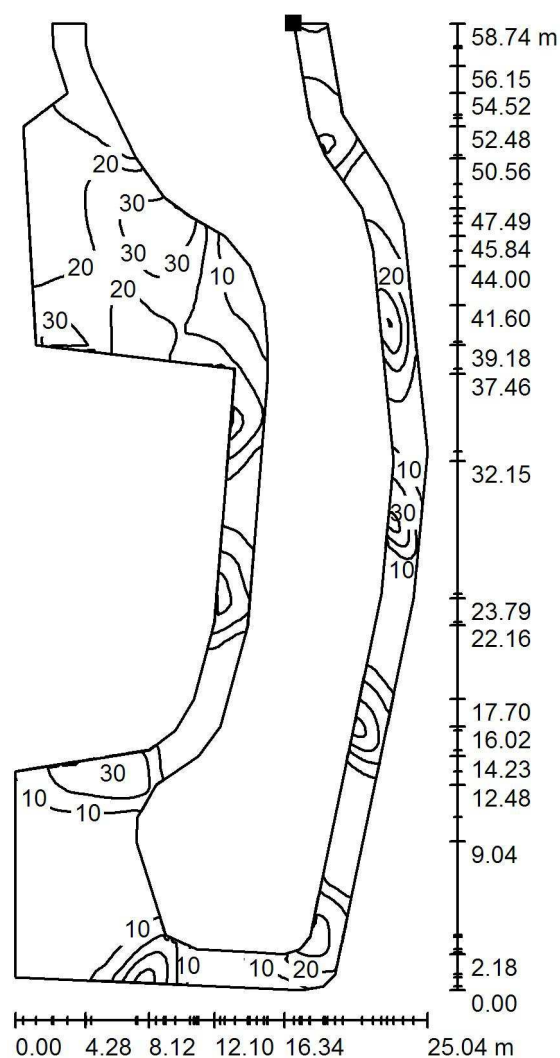
$E_{min} / E_m$   
0.106

$E_{min} / E_{max}$   
0.030

Rotazione: 0.0°

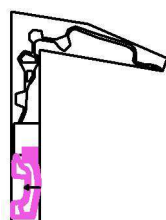
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area A / Camminamento Est / Isolinee (E, verticale)



Valori in Lux, Scala 1 : 460

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-54.672 m, -35.784 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
15

$E_{min}$  [lx]  
2.71

$E_{max}$  [lx]  
45

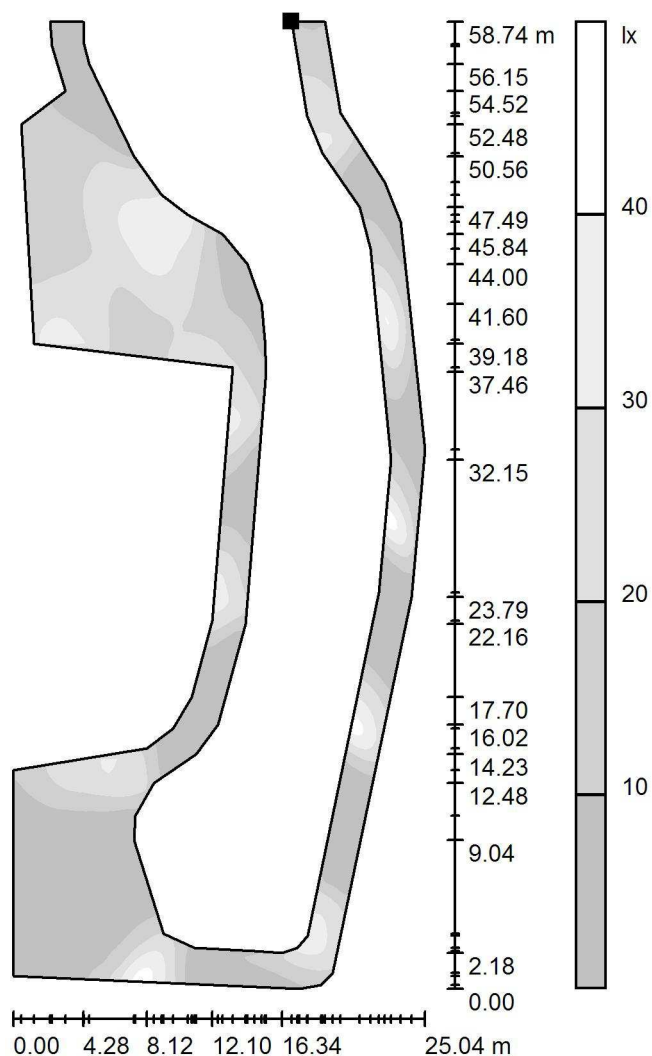
$E_{min} / E_m$   
0.182

$E_{min} / E_{max}$   
0.061

Rotazione: 0.0°

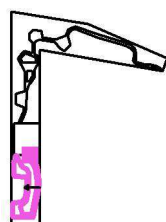
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area A / Camminamento Est / Livelli di grigio (E, verticale)



Scala 1 : 460

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-54.672 m, -35.784 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
15

$E_{min}$  [lx]  
2.71

$E_{max}$  [lx]  
45

$E_{min} / E_m$   
0.182

$E_{min} / E_{max}$   
0.061

Rotazione: 0.0°

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Indice

### Progetto 2

Indice	1
<b>BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W</b>	
Scheda tecnica apparecchio	2
Diagramma della luminanza	3
<b>Area B</b>	
Dati di pianificazione	4
Lista pezzi lampade	5
Planimetria	6
Lampade (planimetria)	7
Lampade (lista coordinate)	8
Oggetti (planimetria)	10
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	11
Rendering 3D	12
Rendering colori sfalsati	13
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Camminamento Ovest</b>	
Isolinee (E, orizzontale)	14
Livelli di grigio (E, orizzontale)	15
<b>Camminamento Est</b>	
Isolinee (E, orizzontale)	16
Livelli di grigio (E, orizzontale)	17
<b>Camminamento Ovest</b>	
Isolinee (E, verticale)	18
Livelli di grigio (E, verticale)	19
<b>Camminamento Est</b>	
Isolinee (E, verticale)	20
Livelli di grigio (E, verticale)	21



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

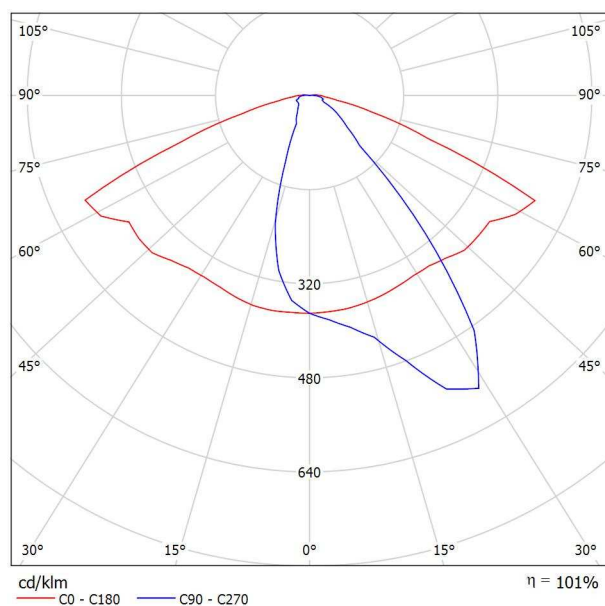
## BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 96 99 101

Residential luminaire for installation on 3-6 m poles. Manufactured from injected aluminium, with a black textured finish.  
Installed vertically on a Ø60 mm tube. Level of protection: IP66 and IK10.  
The LED module has an IP67 protection rating.  
It includes a dimmable light source for modules up to 70 W, with a DALI / 1-10 V input, making it possible to regulate power.

Emissione luminosa 1:

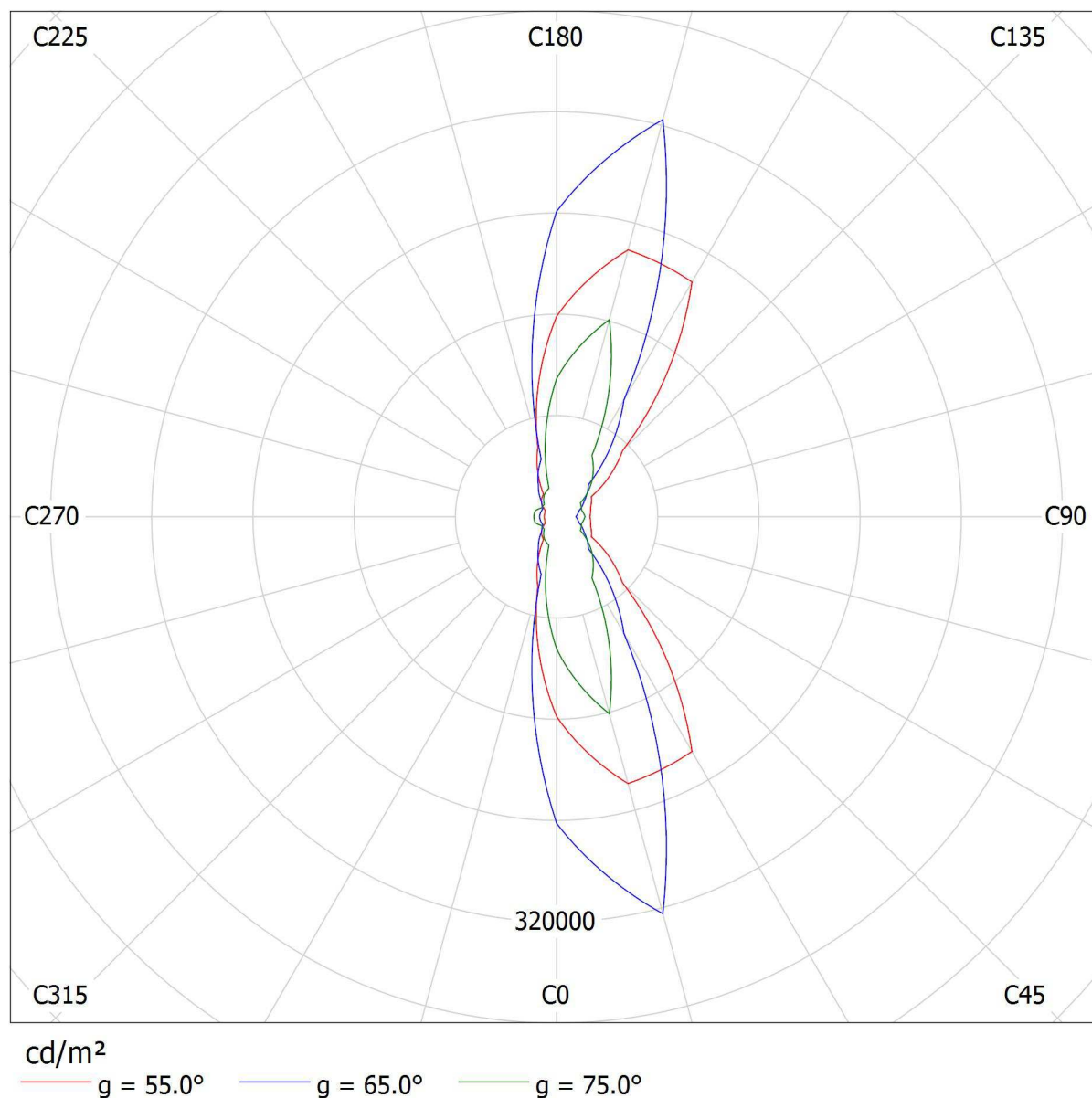


A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

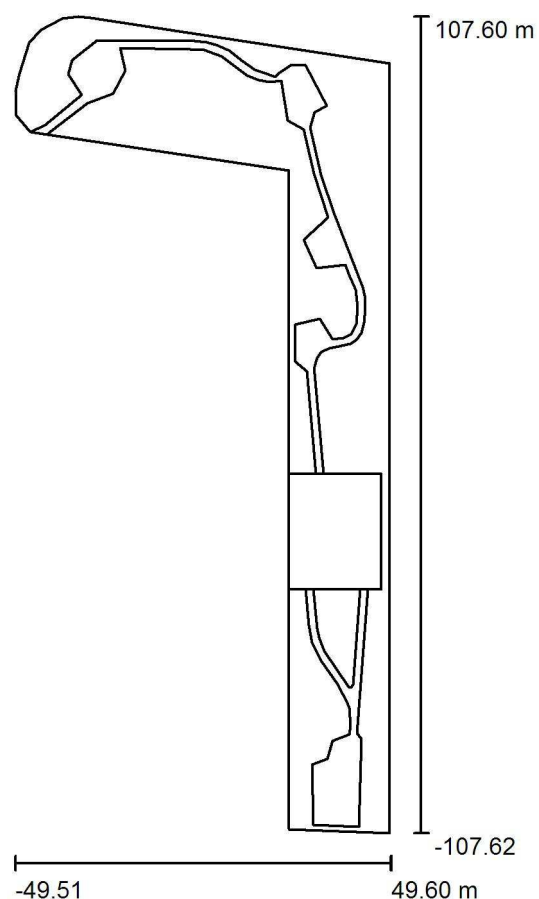
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W / Diagramma della luminanza

Lampada: BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W  
Lampadine: 1 x LED VS 35 W



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area B / Dati di pianificazione**

Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.5%

Scala 1:1996

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	31	BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W (1.000)	3505	3485	35.0
Totale:			108650	108035	1085.0

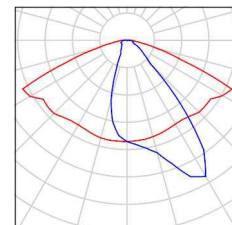
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

---

**Area B / Lista pezzi lampade**

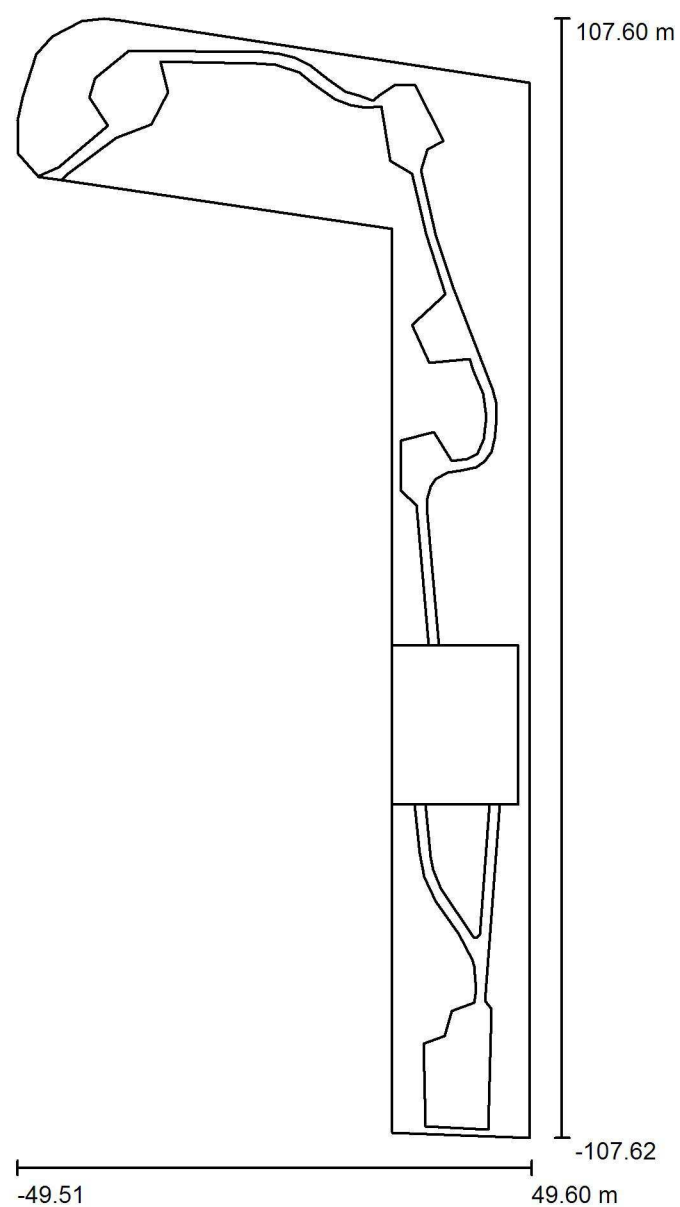
---

31 Pezzo BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with  
LED module VS 35 W  
Articolo No.: 5603517  
Flusso luminoso (Lampada): 3505 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3485 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 96 99 101  
Dotazione: 1 x LED VS 35 W (Fattore di  
correzione 1.000).



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

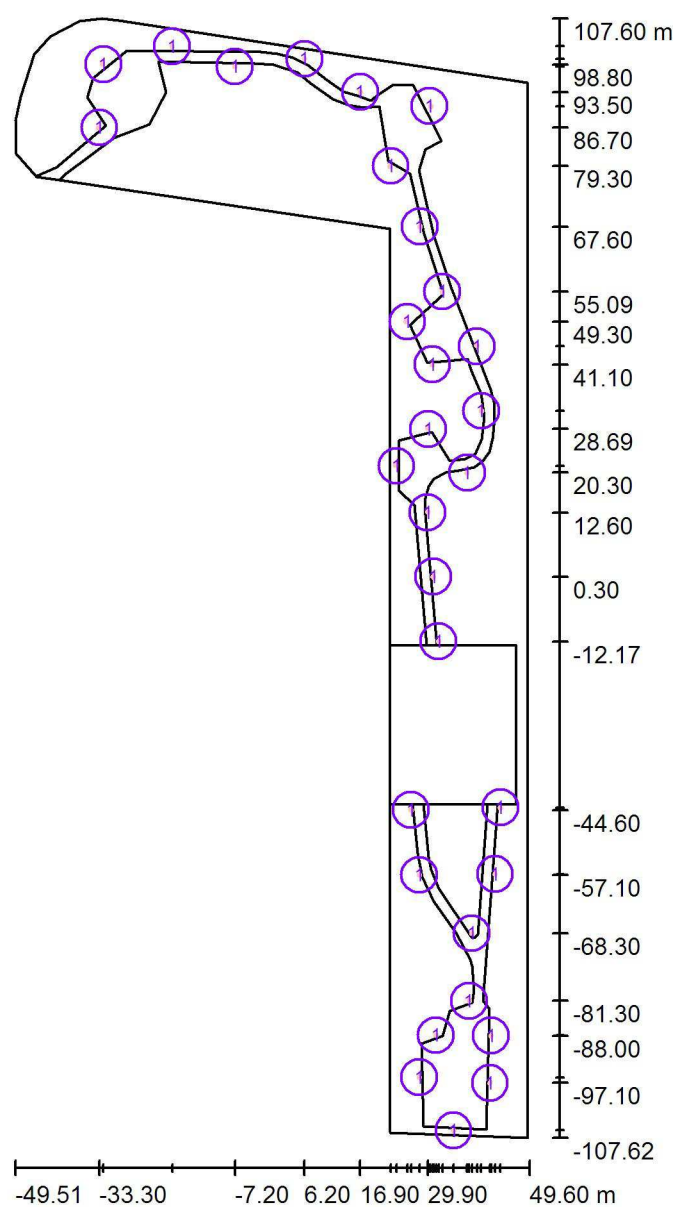
## Area B / Planimetria



Scala 1 : 1456

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 1456

### Distinta lampade

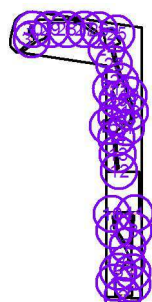
No.	Pezzo	Denominazione
1	31	BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Lampade (lista coordinate)

### BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W

3505 lm, 35.0 W, 1 x 1 x LED VS 35 W (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	28.300	-96.000	4.000	0.0	0.0	0.0
2	34.900	-106.200	4.000	0.0	0.0	85.0
3	41.900	-97.100	4.000	0.0	0.0	175.0
4	42.100	-88.000	4.000	0.0	0.0	175.0
5	31.500	-87.900	4.000	0.0	0.0	-10.0
6	37.900	-81.300	4.000	0.0	0.0	-10.0
7	38.400	-68.300	4.000	0.0	0.0	-75.0
8	42.900	-56.900	4.000	0.0	0.0	175.0
9	28.300	-57.100	4.000	0.0	0.0	15.0
10	26.700	-44.600	4.000	0.0	0.0	-40.0
11	43.903	-44.132	4.000	0.0	0.0	-155.0
12	32.001	-12.174	4.000	-0.7	0.2	75.1
13	31.000	0.300	4.000	-5.7	1.5	126.9
14	29.900	12.600	4.000	18.5	-5.1	-179.3
15	23.900	21.600	4.000	24.8	-7.1	-101.0
16	30.008	28.687	4.000	21.6	-6.1	-146.0
17	37.500	20.300	4.000	7.4	-2.0	-13.2
18	40.200	32.200	4.000	-3.6	1.0	-97.9
19	39.400	44.600	4.000	15.4	-4.2	-158.8
20	30.800	41.100	4.000	11.0	-3.0	7.4
21	26.000	49.300	4.000	29.7	-8.8	-86.1
22	32.756	55.094	4.000	9.9	-2.7	11.7
23	28.400	67.600	4.000	-3.4	0.9	-25.8
24	22.800	79.300	4.000	26.6	-7.7	-28.5
25	30.300	90.800	4.000	28.9	-8.5	102.9
26	16.900	93.500	4.000	8.2	-2.2	130.2
27	6.200	99.900	4.000	-1.3	0.4	-172.4
28	-7.200	98.400	4.000	-1.3	0.4	-3.7

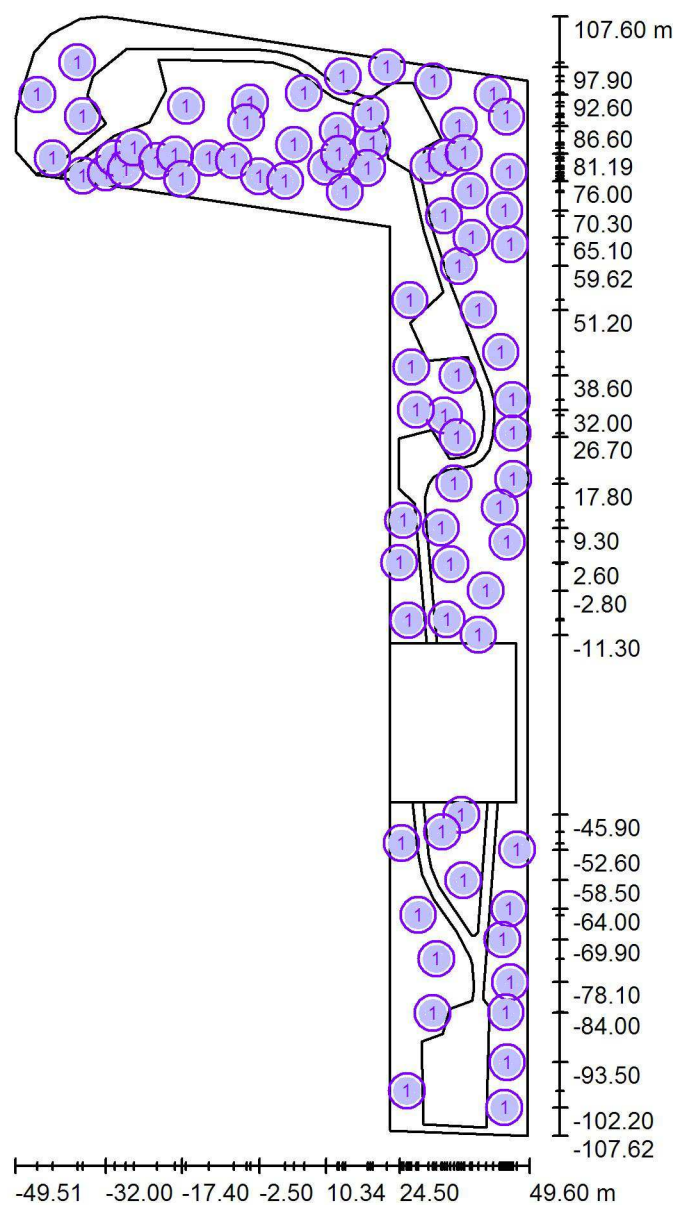
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area B / Lampade (lista coordinate)**

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	-19.300	102.300	4.000	0.7	-0.2	-139.7
30	-32.500	98.800	4.000	32.4	-9.8	-107.1
31	-33.300	86.700	4.000	29.4	-8.7	-38.5



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area B / Oggetti (planimetria)**

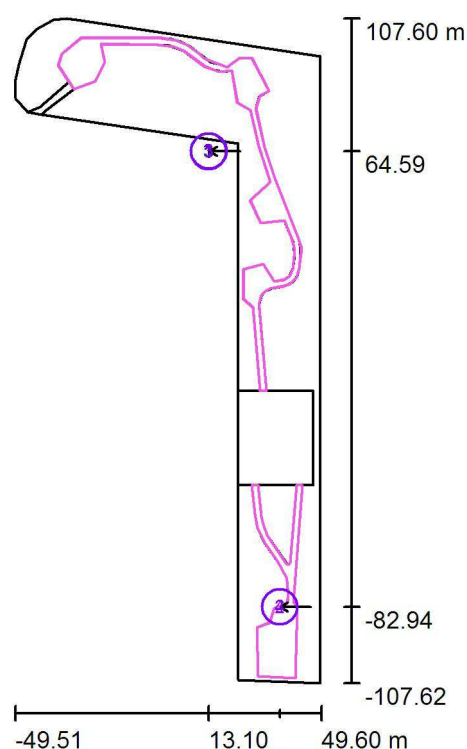
Scala 1 : 1456

**Lista oggetti**

No.	Pezzo	Denominazione
1	81	Albero01

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 2450

### Elenco superfici di calcolo

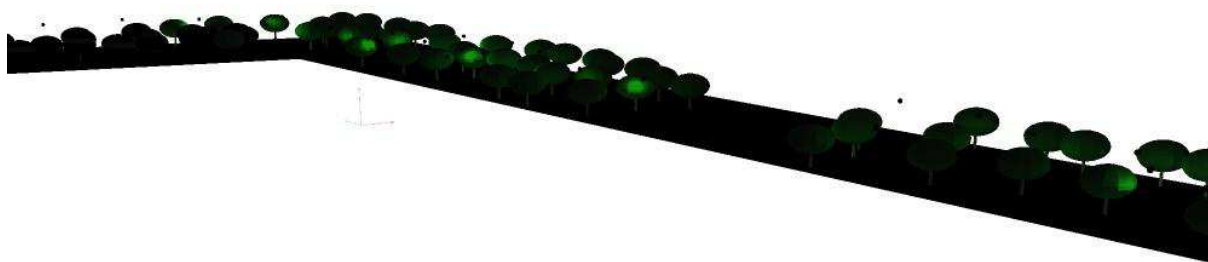
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Camminamento Ovest	orizzontale	128 x 128	28	1.10	90	0.040	0.012
2	Camminamento Est	orizzontale	128 x 128	23	1.12	82	0.048	0.014
3	Camminamento Ovest	verticale, 0.0°	128 x 128	11	1.10	47	0.103	0.023
4	Camminamento Est	verticale, 0.0°	128 x 128	11	1.37	43	0.129	0.032

### Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
orizzontale	2	26	1.10	90	0.04	0.01
verticale	2	11	1.10	47	0.10	0.02

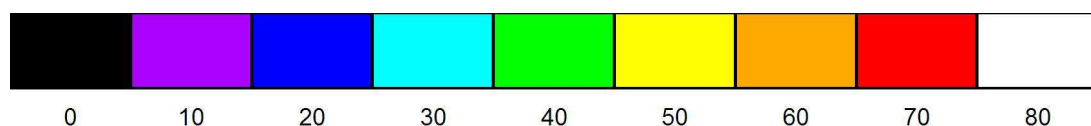
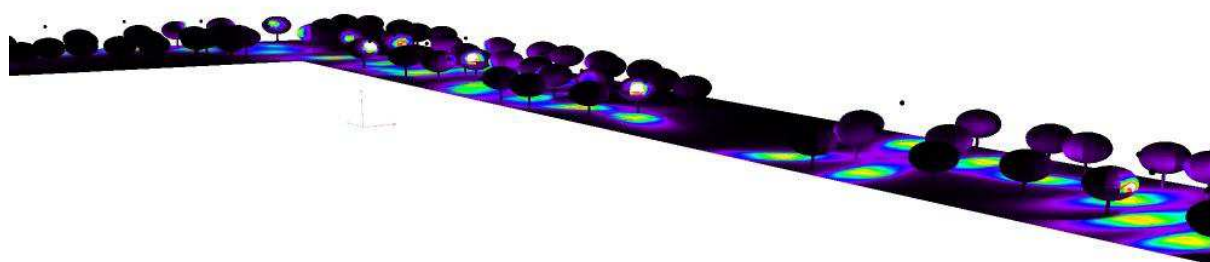
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Rendering 3D



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

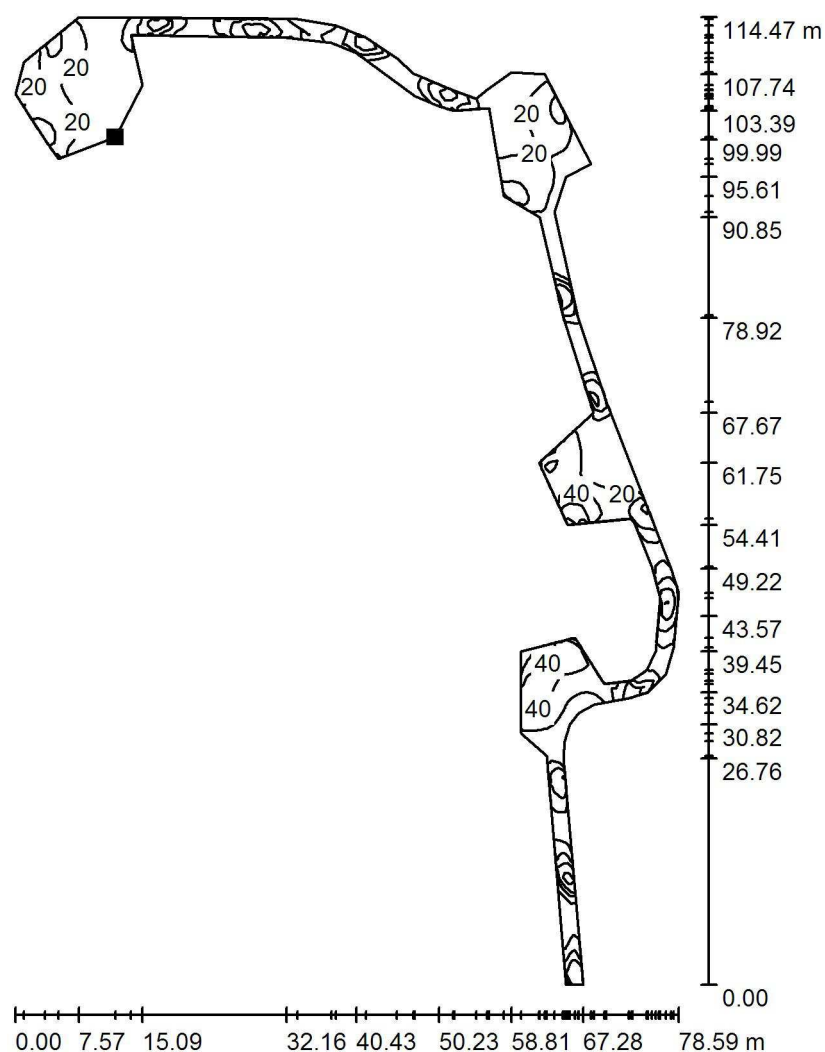
## Area B / Rendering colori sfalsati



lx

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area B / Camminamento Ovest / Isolinee (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 896

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-23.716 m, 87.278 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
28

$E_{min}$  [lx]  
1.10

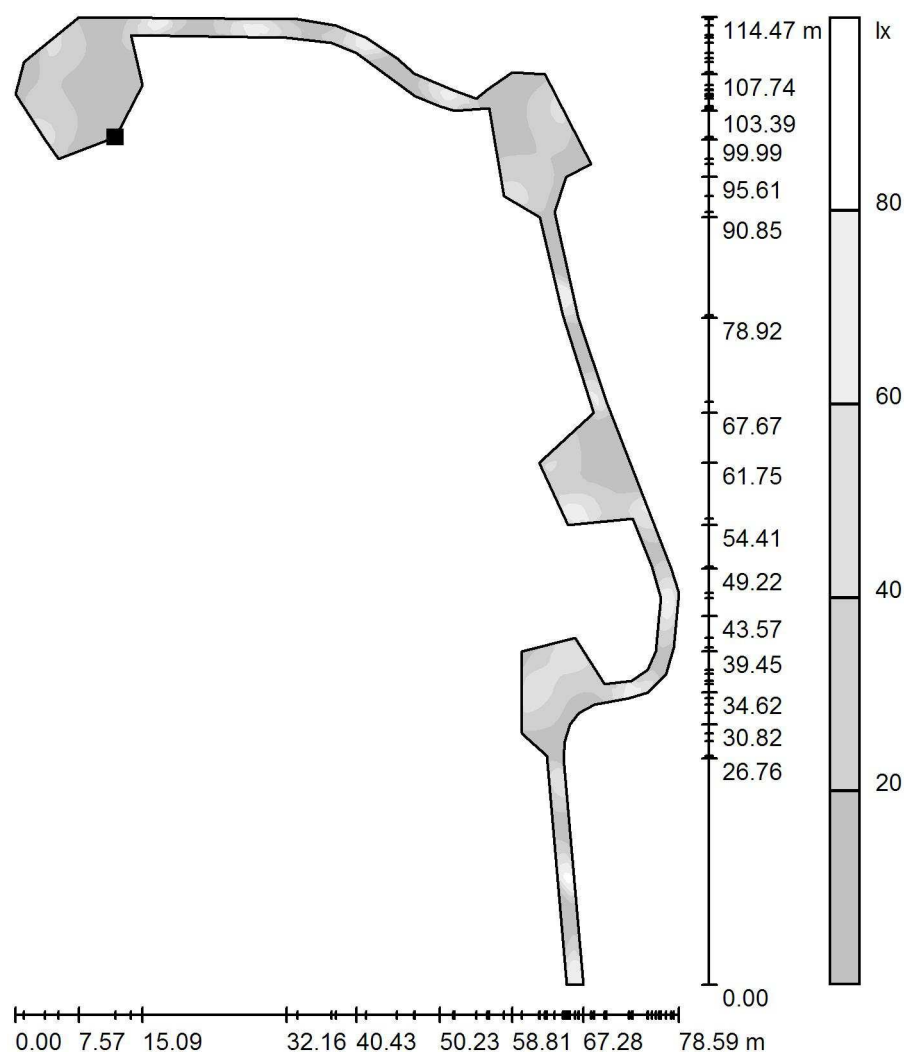
$E_{max}$  [lx]  
90

$E_{min} / E_m$   
0.040

$E_{min} / E_{max}$   
0.012

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Camminamento Ovest / Livelli di grigio (E, orizzontale)



Scala 1 : 896

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-23.716 m, 87.278 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
28

$E_{min}$  [lx]  
1.10

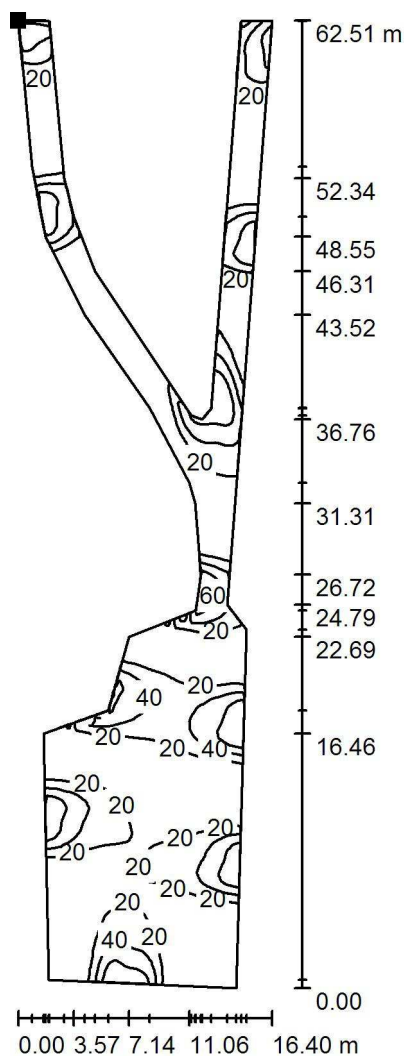
$E_{max}$  [lx]  
90

$E_{min} / E_m$   
0.040

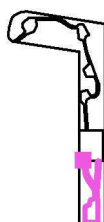
$E_{min} / E_{max}$   
0.012

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Camminamento Est / Isolinee (E, orizzontale)



Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(27.037 m, -43.469 m, 0.850 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 489

Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
23

$E_{min}$  [lx]  
1.12

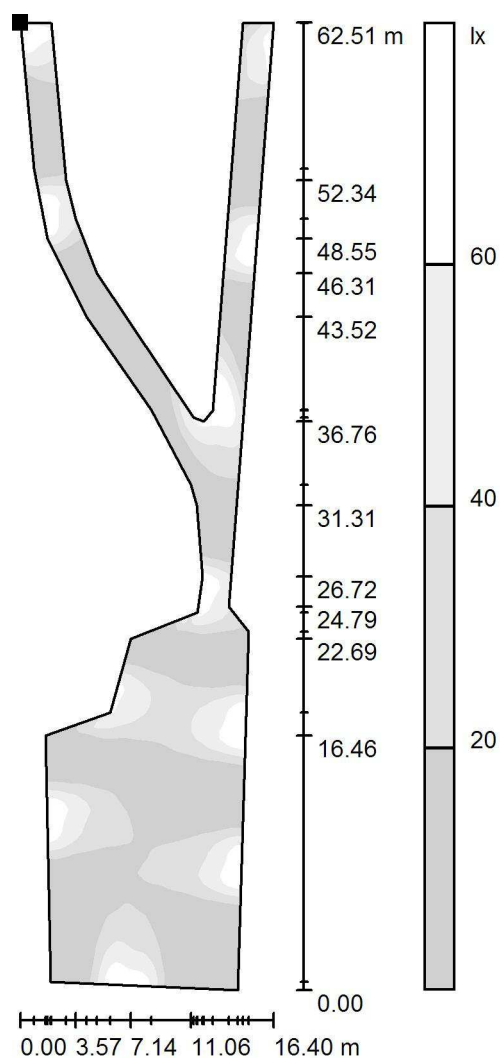
$E_{max}$  [lx]  
82

$E_{min} / E_m$   
0.048

$E_{min} / E_{max}$   
0.014

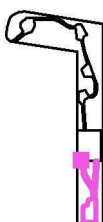
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Camminamento Est / Livelli di grigio (E, orizzontale)



Scala 1 : 489

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(27.037 m, -43.469 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
23

$E_{min}$  [lx]  
1.12

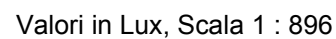
$E_{max}$  [lx]  
82

$E_{min} / E_m$   
0.048

$E_{min} / E_{max}$   
0.014



### Area B / Camminamento Ovest / Isolinee (E, verticale)

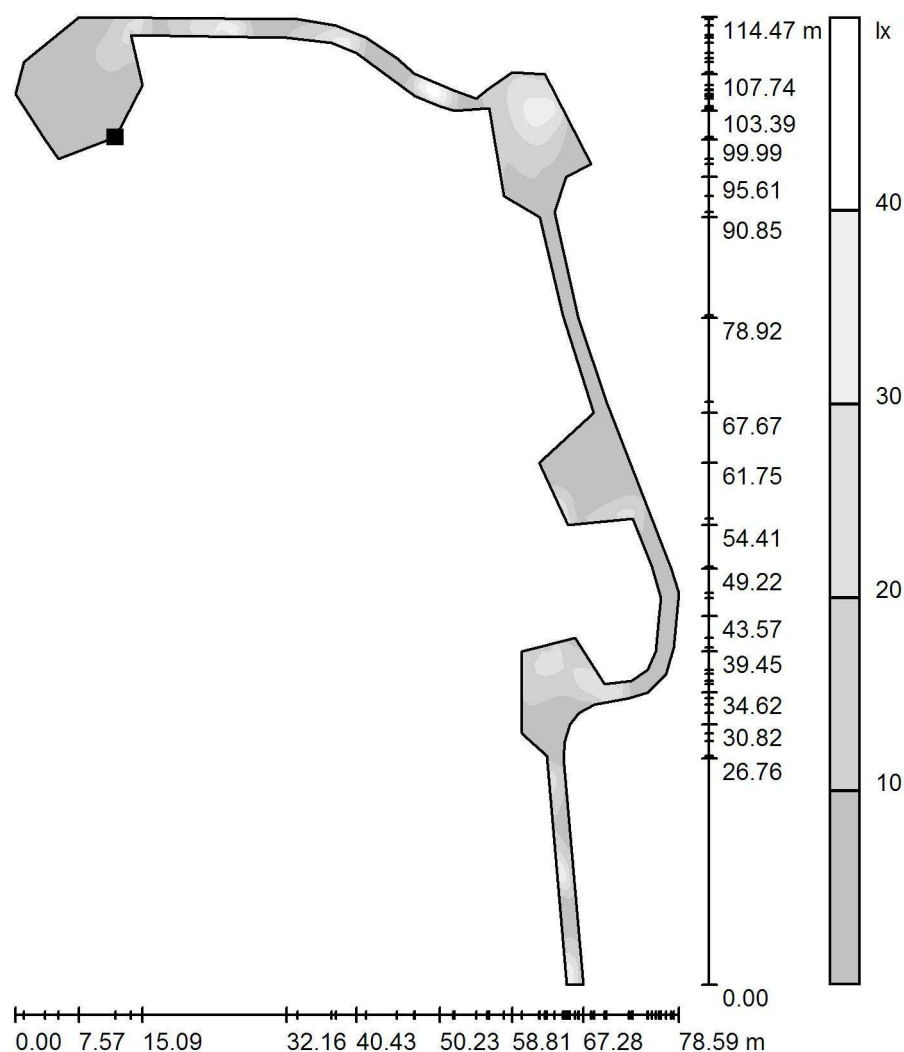

$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.023

Pagina 18

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Camminamento Ovest / Livelli di grigio (E, verticale)



Scala 1 : 896

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-23.657 m, 87.328 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
1.10

$E_{max}$  [lx]  
47

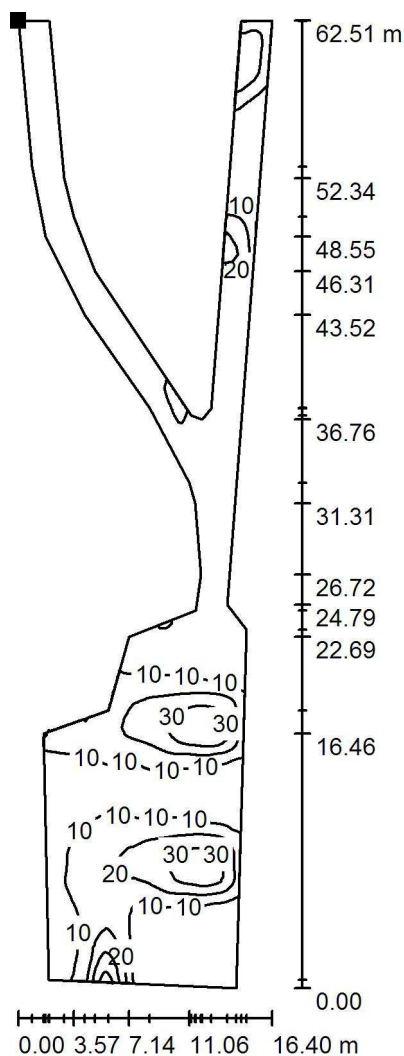
$E_{min} / E_m$   
0.103

$E_{min} / E_{max}$   
0.023

Rotazione: 0.0°

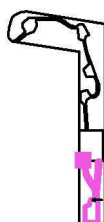
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Camminamento Est / Isolinee (E, verticale)



Valori in Lux, Scala 1 : 489

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(27.056 m, -43.463 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
1.37

$E_{max}$  [lx]  
43

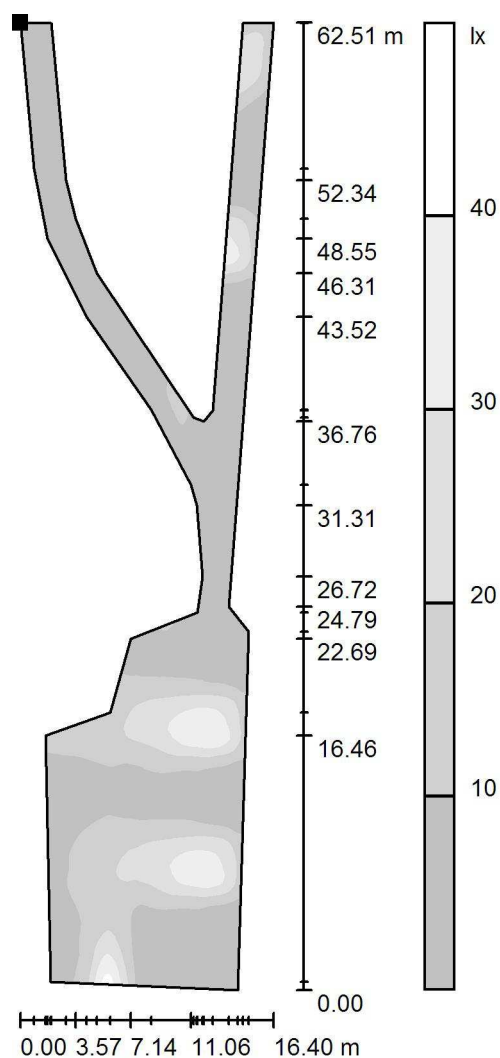
$E_{min} / E_m$   
0.129

$E_{min} / E_{max}$   
0.032

Rotazione: 0.0°

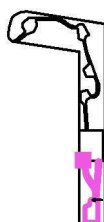
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area B / Camminamento Est / Livelli di grigio (E, verticale)



Scala 1 : 489

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(27.056 m, -43.463 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
1.37

$E_{max}$  [lx]  
43

$E_{min} / E_m$   
0.129

$E_{min} / E_{max}$   
0.032

Rotazione: 0.0°

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Indice

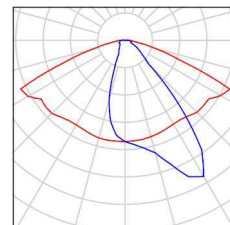
### Progetto 3

Indice	1
Lista pezzi lampade	2
<b>Philips BGP340 1xLED110S/640 DM</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
Diagramma della luminanza	4
<b>BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W</b>	
Scheda tecnica apparecchio	5
Diagramma della luminanza	6
<b>Area C</b>	
Dati di pianificazione	7
Lista pezzi lampade	8
Planimetria	9
Lampade (planimetria)	10
Lampade (lista coordinate)	11
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Camminamento servizio</b>	
Isolinee (E, orizzontale)	14
Livelli di grigio (E, orizzontale)	15
<b>Parcheggio</b>	
Isolinee (E, orizzontale)	16
Livelli di grigio (E, orizzontale)	17
<b>Camminamento parco</b>	
Isolinee (E, orizzontale)	18
Livelli di grigio (E, orizzontale)	19
<b>Camminamento servizio</b>	
Isolinee (E, verticale)	20
Livelli di grigio (E, verticale)	21
<b>Parcheggio</b>	
Isolinee (E, verticale)	22
Livelli di grigio (E, verticale)	23
<b>Camminamento parco</b>	
Isolinee (E, verticale)	24
Livelli di grigio (E, verticale)	25

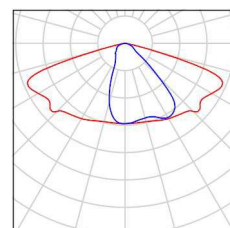
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Progetto 3 / Lista pezzi lampade

44 Pezzo BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with  
LED module VS 35 W  
Articolo No.: 5603517  
Flusso luminoso (Lampada): 3505 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3485 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 96 99 101  
Dotazione: 1 x LED VS 35 W (Fattore di  
correzione 1.000).



8 Pezzo Philips BGP340 1xLED110S/640 DM  
Articolo No.:  
Flusso luminoso (Lampada): 9384 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 11040 lm  
Potenza lampade: 108.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 45 79 98 100 85  
Dotazione: 1 x LED110S/640/- (Fattore di  
correzione 1.000).



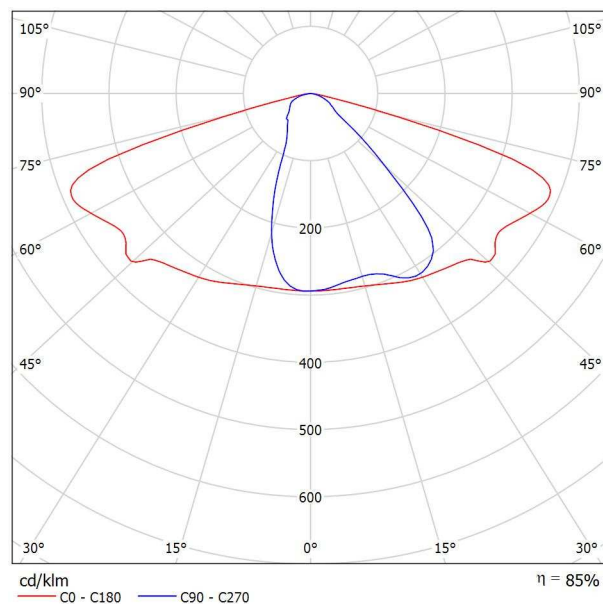
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Philips BGP340 1xLED110S/640 DM / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 45 79 98 100 85

Emissione luminosa 1:



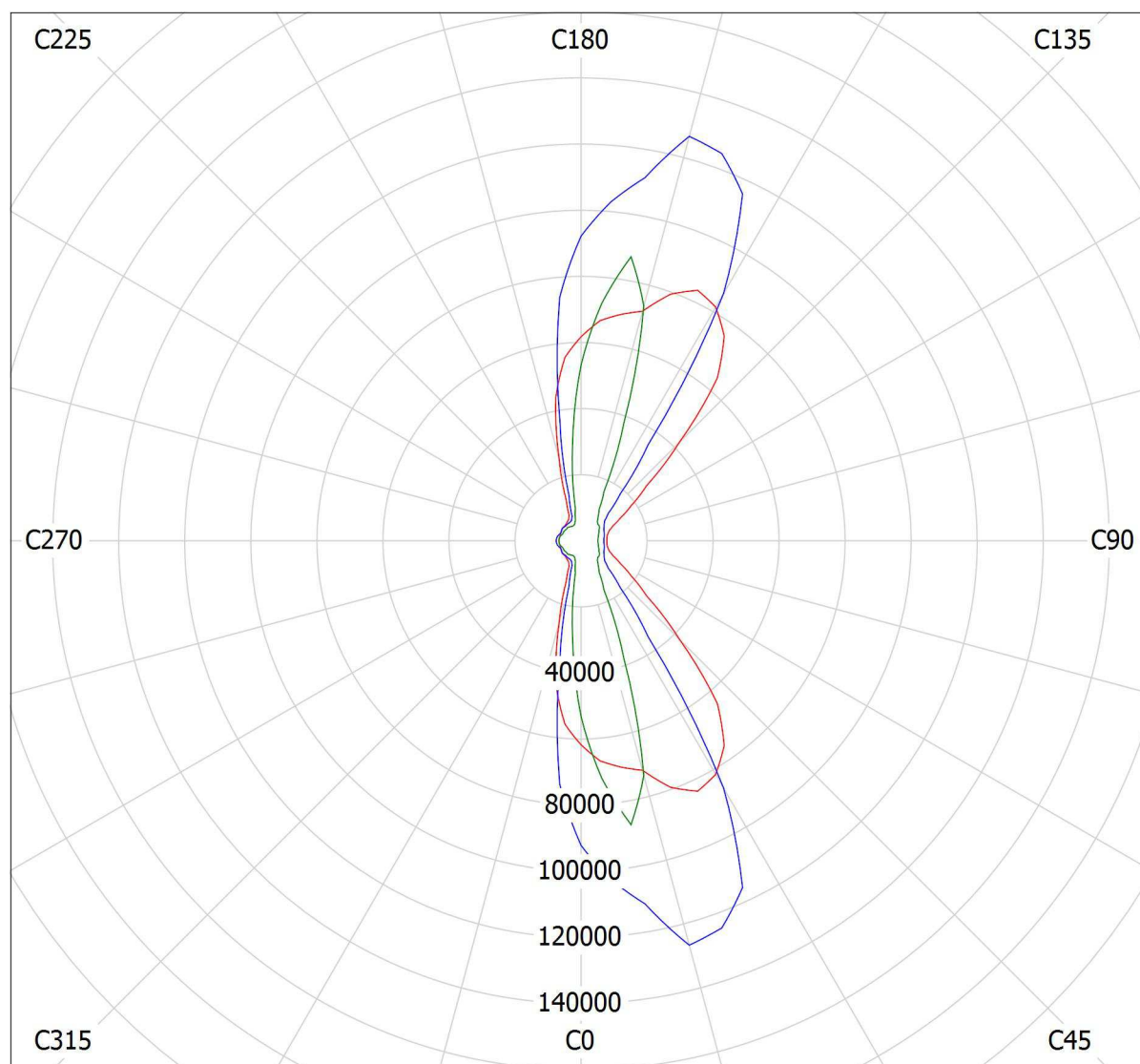
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Philips BGP340 1xLED110S/640 DM / Diagramma della luminanza

Lampada: Philips BGP340 1xLED110S/640 DM

Lampadine: 1 x LED110S/640/-



cd/m<sup>2</sup>

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

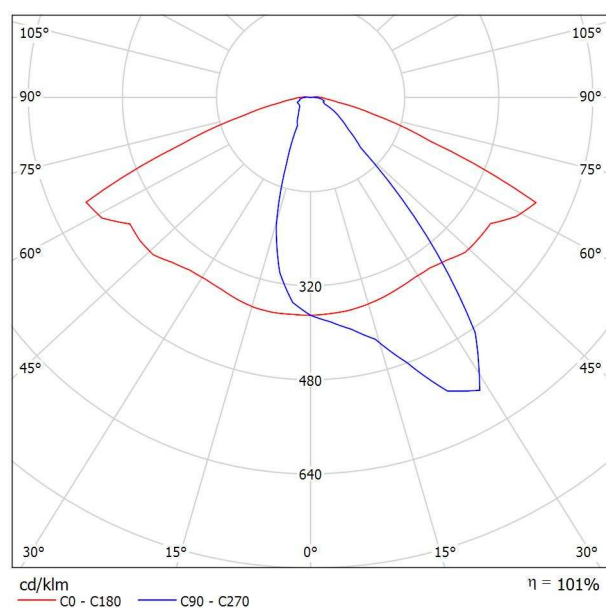
## BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 96 99 101

Residential luminaire for installation on 3-6 m poles. Manufactured from injected aluminium, with a black textured finish.  
Installed vertically on a Ø60 mm tube. Level of protection: IP66 and IK10.  
The LED module has an IP67 protection rating.  
It includes a dimmable light source for modules up to 70 W, with a DALI / 1-10 V input, making it possible to regulate power.

Emissione luminosa 1:

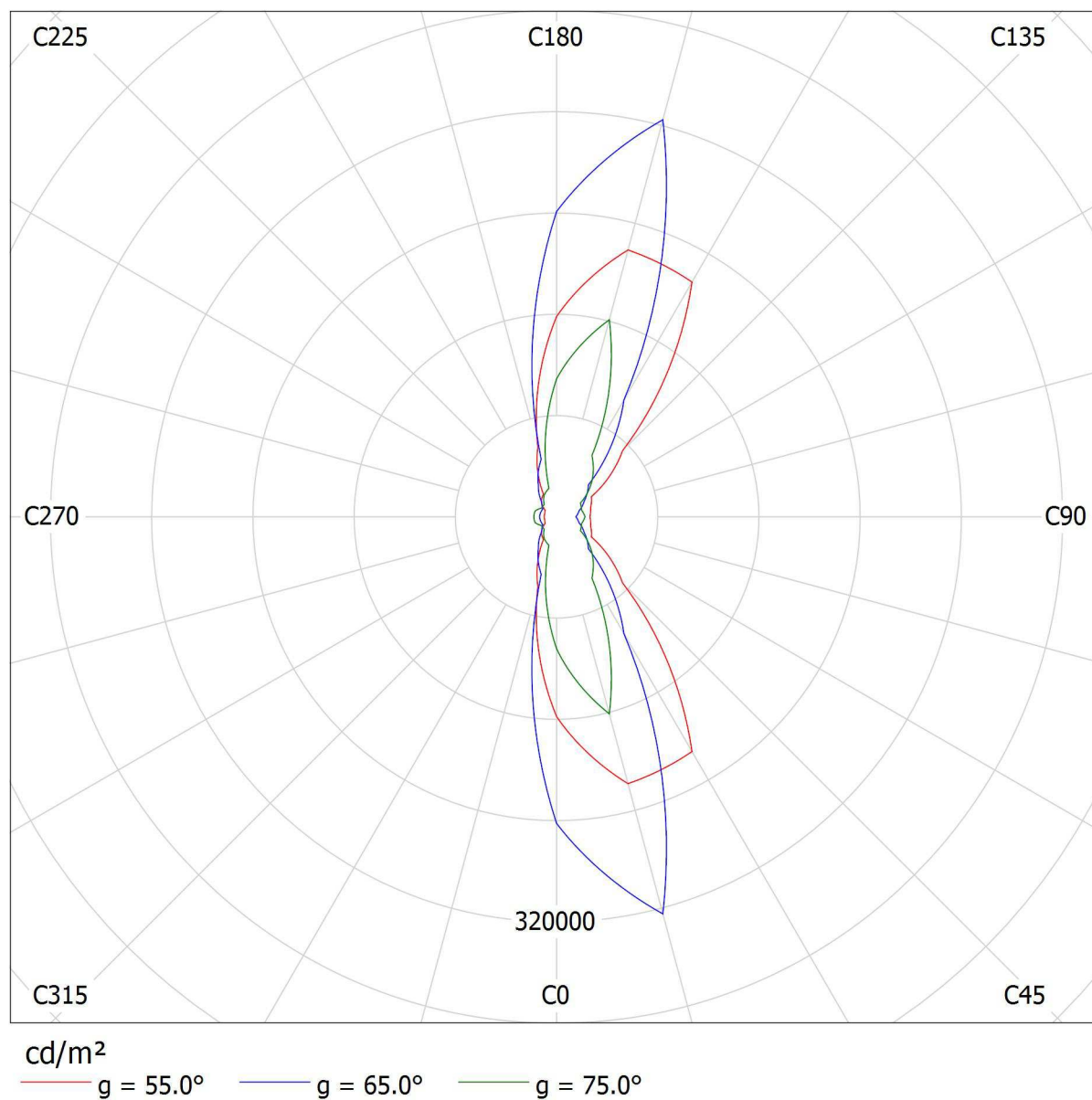


A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

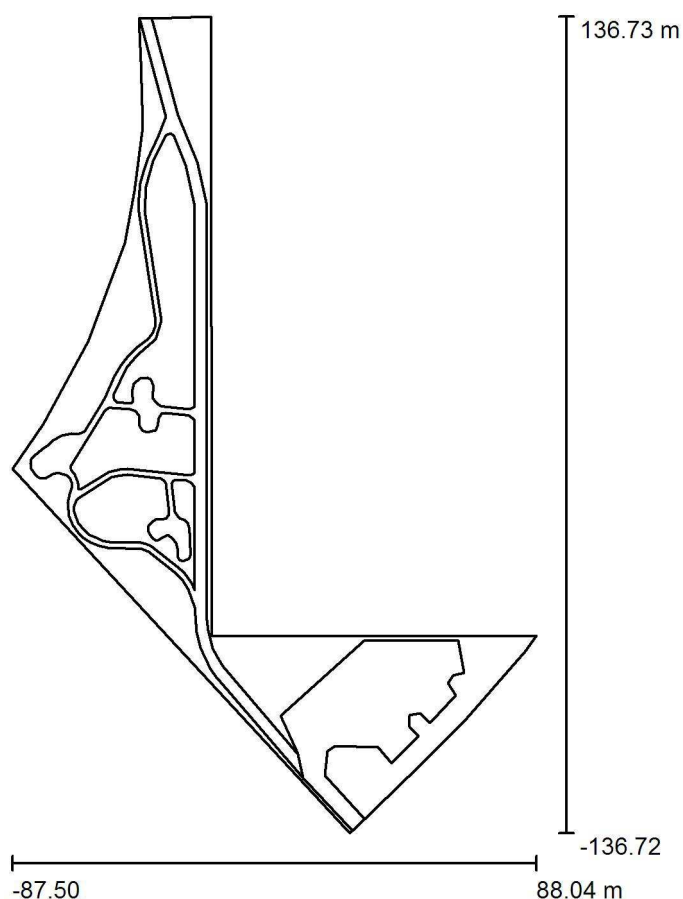
## BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W / Diagramma della luminanza

Lampada: BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W  
Lampadine: 1 x LED VS 35 W



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area C / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.5%

Scala 1:2535

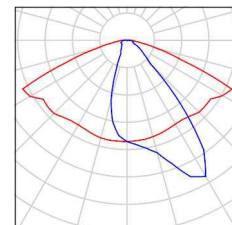
### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	44	BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W (1.000)	3505	3485	35.0
2	8	Philips BGP340 1xLED110S/640 DM (1.000)	9384	11040	108.0
Totale:			229285	Totale: 241660	2404.0

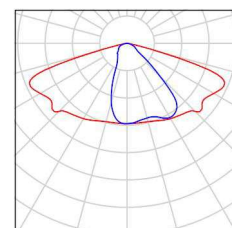
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area C / Lista pezzi lampade

44 Pezzo BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with  
LED module VS 35 W  
Articolo No.: 5603517  
Flusso luminoso (Lampada): 3505 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3485 lm  
Potenza lampade: 35.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 96 99 101  
Dotazione: 1 x LED VS 35 W (Fattore di  
correzione 1.000).

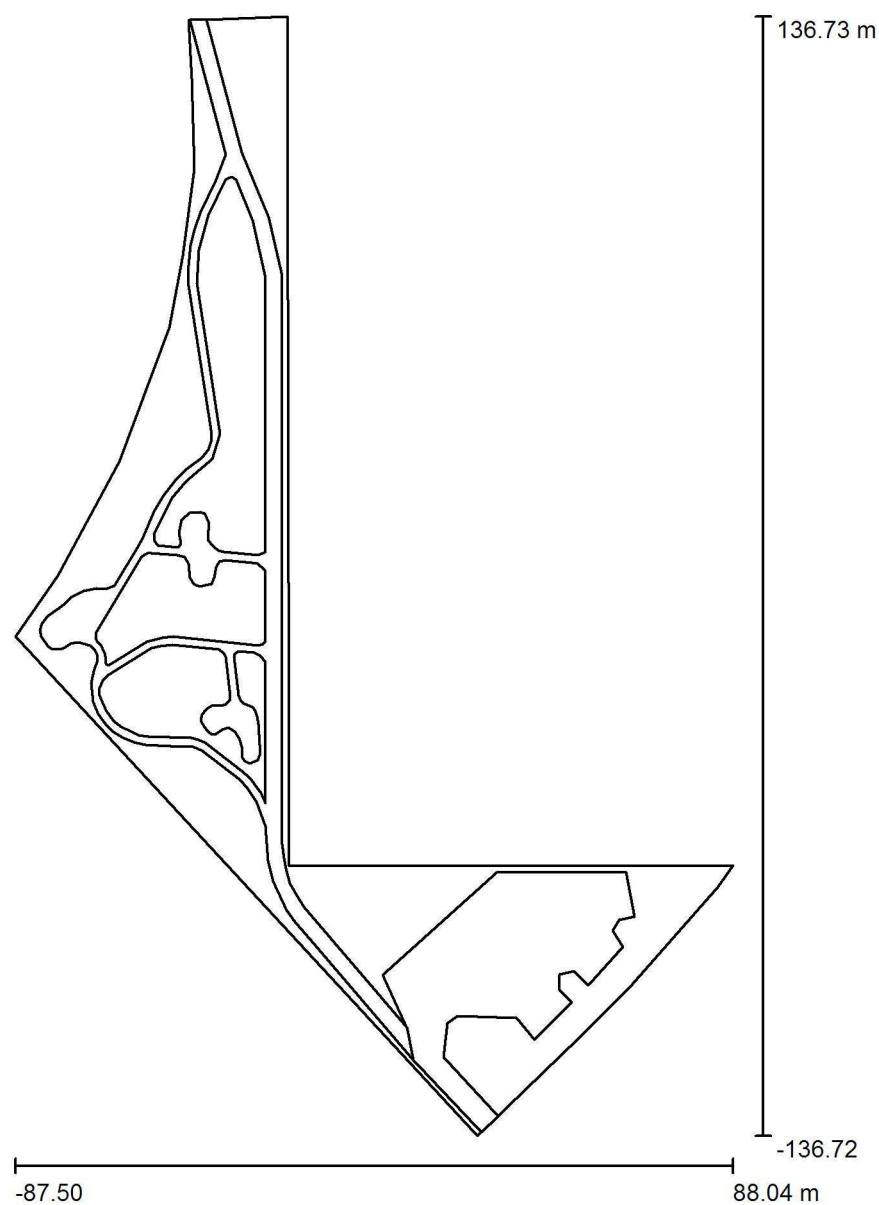


8 Pezzo Philips BGP340 1xLED110S/640 DM  
Articolo No.:  
Flusso luminoso (Lampada): 9384 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 11040 lm  
Potenza lampade: 108.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 45 79 98 100 85  
Dotazione: 1 x LED110S/640/- (Fattore di  
correzione 1.000).



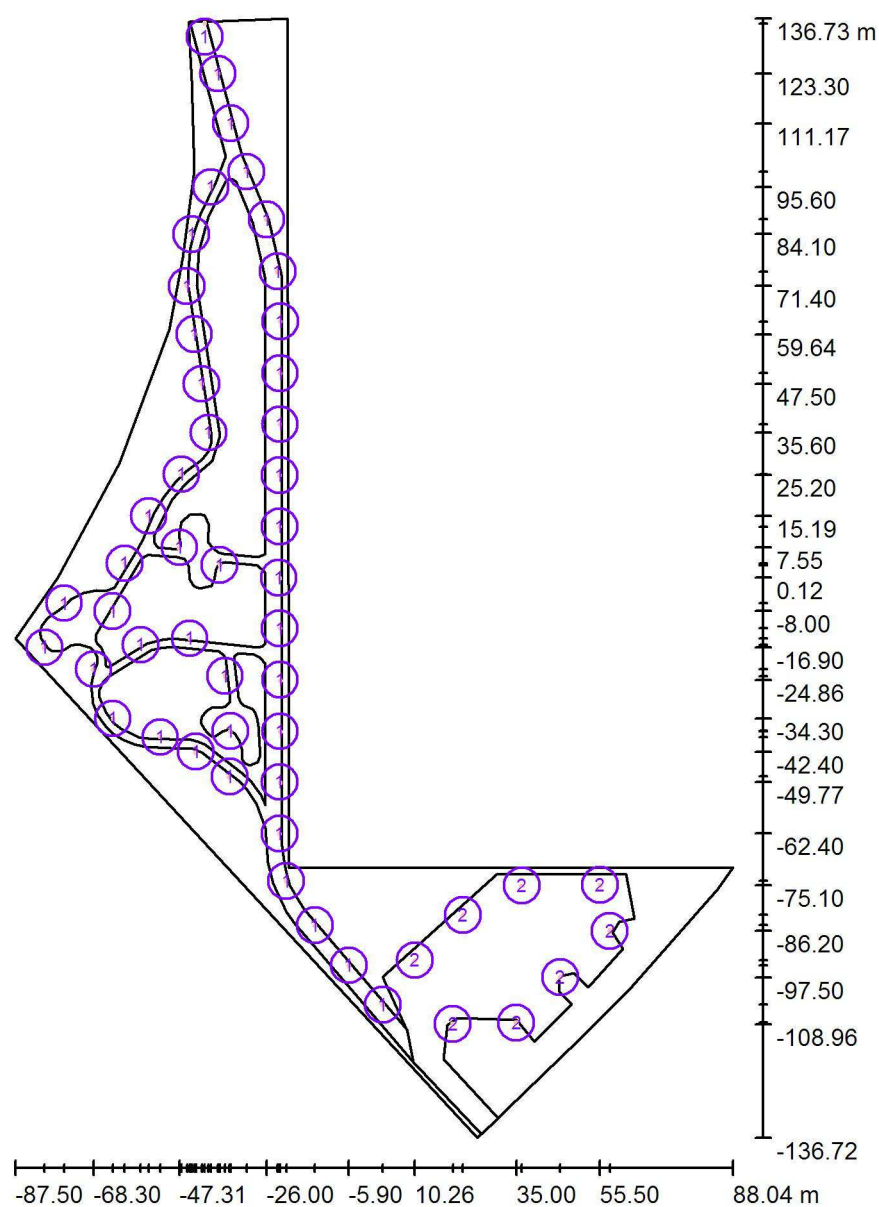
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area C / Planimetria



Scala 1 : 1850

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area C / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 1850

**Distinta lampade**

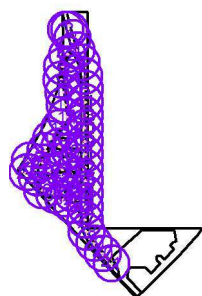
No.	Pezzo	Denominazione
1	44	BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W
2	8	Philips BGP340 1xLED110S/640 DM

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area C / Lampade (lista coordinate)

### BENITO 5603517 VIALIA LIRA Luminaire with LED module VS 35 W

3505 lm, 35.0 W, 1 x 1 x LED VS 35 W (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-41.134	135.476	4.000	26.3	-7.6	-161.9
2	-37.900	123.300	4.000	1.9	-0.5	161.2
3	-34.747	111.170	4.000	-4.1	1.1	175.2
4	-30.927	99.392	4.000	8.3	-2.2	-158.7
5	-26.000	87.700	4.000	-7.4	2.0	125.4
6	-44.400	84.100	4.000	-7.5	2.0	-96.5
7	-23.298	74.970	4.000	-8.2	2.2	162.0
8	-22.648	62.745	4.000	-6.7	1.8	115.0
9	-45.500	71.400	4.000	-4.8	1.3	-78.5
10	-43.697	59.640	4.000	-5.2	1.4	-72.9
11	-22.700	50.100	4.000	-4.9	1.3	86.0
12	-41.900	47.500	4.000	-5.0	1.3	-73.8
13	-22.700	37.600	4.000	-8.1	2.2	103.4
14	-40.200	35.600	4.000	-6.1	1.6	-63.1
15	-46.862	25.418	4.000	-8.5	2.3	-123.5
16	-54.834	15.192	4.000	27.5	-8.0	-163.8
17	-47.309	7.550	4.000	23.8	-6.8	-29.9
18	-37.500	3.200	4.000	15.6	-4.3	132.0
19	-22.800	12.600	4.000	0.5	-0.1	118.7
20	-22.800	25.200	4.000	-6.3	1.7	105.7
21	-23.000	0.119	4.000	30.3	-9.0	71.9
22	-22.758	-12.249	4.000	3.1	-0.8	140.8
23	-44.800	-14.700	4.000	-5.2	1.4	-133.8
24	-36.200	-23.900	4.000	-1.3	0.3	-52.8
25	-56.800	-16.300	4.000	-5.6	1.5	-103.4
26	-68.300	-22.200	4.000	16.2	-4.5	-69.6
27	-80.300	-16.900	4.000	21.2	-6.0	-47.5
28	-75.500	-6.100	4.000	14.8	-4.1	178.5

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Area C / Lampade (lista coordinate)**

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	-63.664	-8.003	4.000	17.6	-4.9	71.0
30	-63.600	-34.300	4.000	6.9	-1.9	81.5
31	-52.000	-38.800	4.000	12.6	-3.4	-102.3
32	-43.300	-42.400	4.000	34.6	-10.6	-4.7
33	-34.871	-37.308	4.000	13.9	-3.8	7.7
34	-22.700	-37.400	4.000	19.6	-5.5	49.7
35	-22.710	-24.856	4.000	31.4	-9.4	52.0
36	-34.999	-48.424	4.000	30.5	-9.1	-29.8
37	-22.800	-62.400	4.000	-0.7	0.2	144.9
38	-21.200	-74.000	4.000	-3.6	1.0	156.2
39	-14.200	-84.800	4.000	-5.8	1.6	143.9
40	-5.900	-94.600	4.000	-4.5	1.2	141.1
41	2.400	-104.200	4.000	-3.5	0.9	137.9
42	-39.600	95.600	4.000	12.9	-3.5	-163.1
43	-60.728	3.639	4.000	-3.7	1.0	-124.1
44	-22.817	-49.772	4.000	37.5	-11.9	52.5

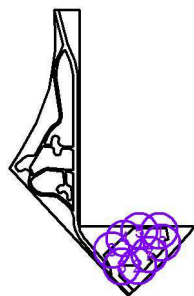


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Lampade (lista coordinate)

#### Philips BGP340 1xLED110S/640 DM

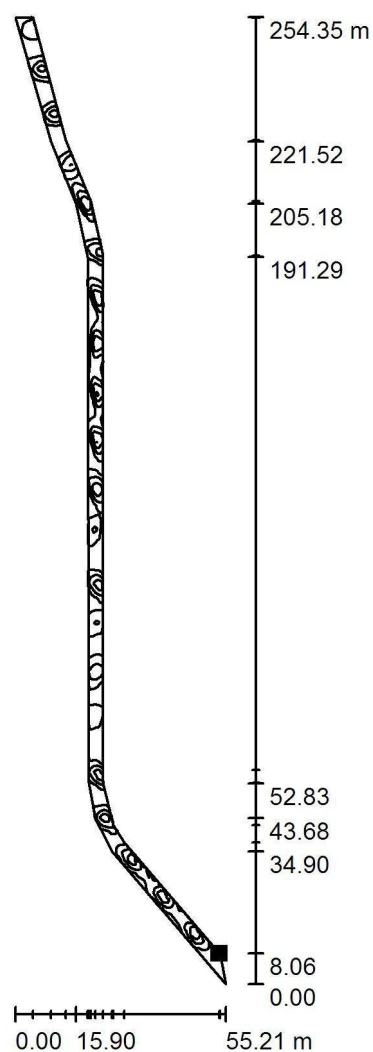
9384 lm, 108.0 W, 1 x 1 x LED110S/640/- (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	55.500	-75.000	10.000	-5.3	20.4	-132.1
2	35.000	-108.600	10.000	-3.2	12.1	91.6
3	10.258	-93.382	10.000	-3.9	14.7	-34.8
4	22.000	-82.300	10.000	-2.8	10.6	-55.4
5	36.400	-75.100	10.000	-4.5	17.0	-85.0
6	57.900	-86.200	10.000	-3.9	14.7	-179.3
7	45.800	-97.500	10.000	-4.2	15.9	129.4
8	19.519	-108.958	10.000	-4.1	15.5	61.7

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Camminamento servizio / Isolinee (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 1990

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(8.212 m, -110.221 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
1.41

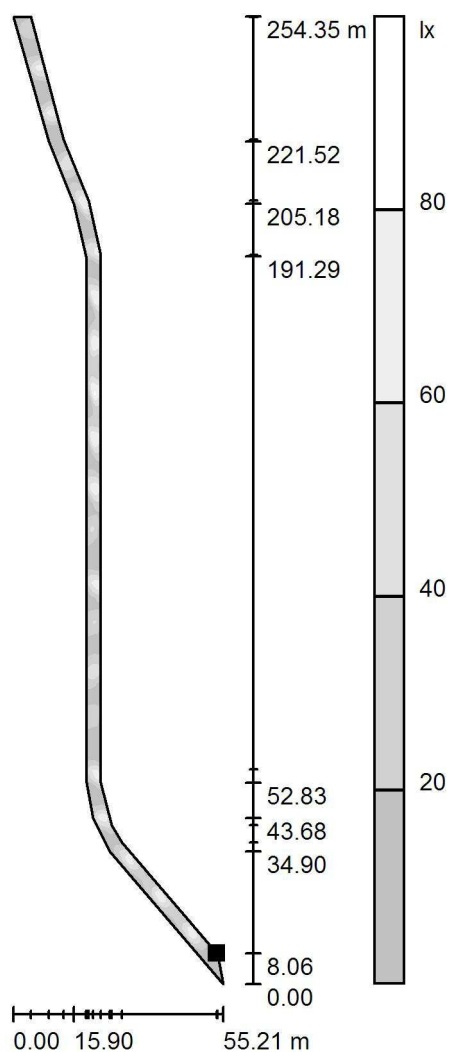
$E_{max}$  [lx]  
95

$E_{min} / E_m$   
0.049

$E_{min} / E_{max}$   
0.015

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

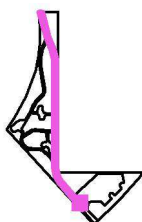
### Area C / Camminamento servizio / Livelli di grigio (E, orizzontale)



Scala 1 : 1990

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato:  
(8.212 m, -110.221 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
1.41

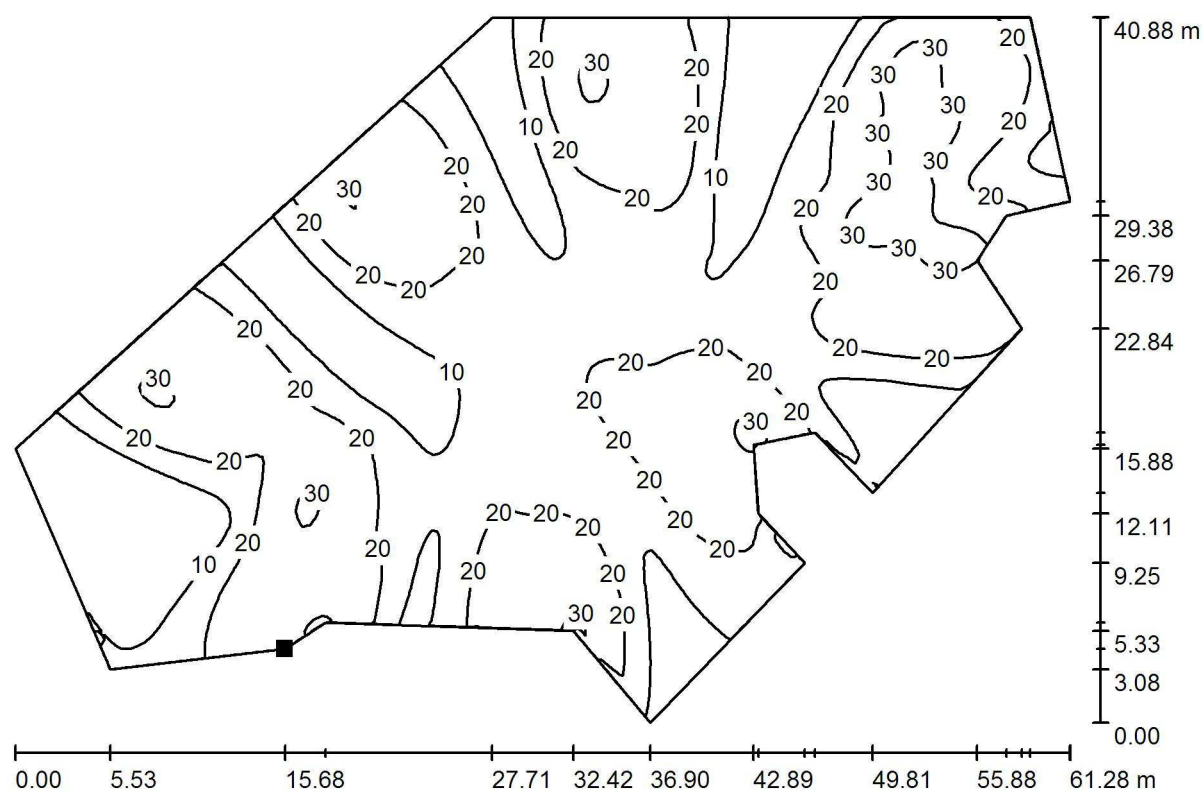
$E_{max}$  [lx]  
95

$E_{min} / E_m$   
0.049

$E_{min} / E_{max}$   
0.015

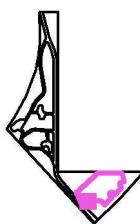
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Parcheggio / Isolinee (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 439

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(18.314 m, -108.975 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
18

$E_{min}$  [lx]  
2.85

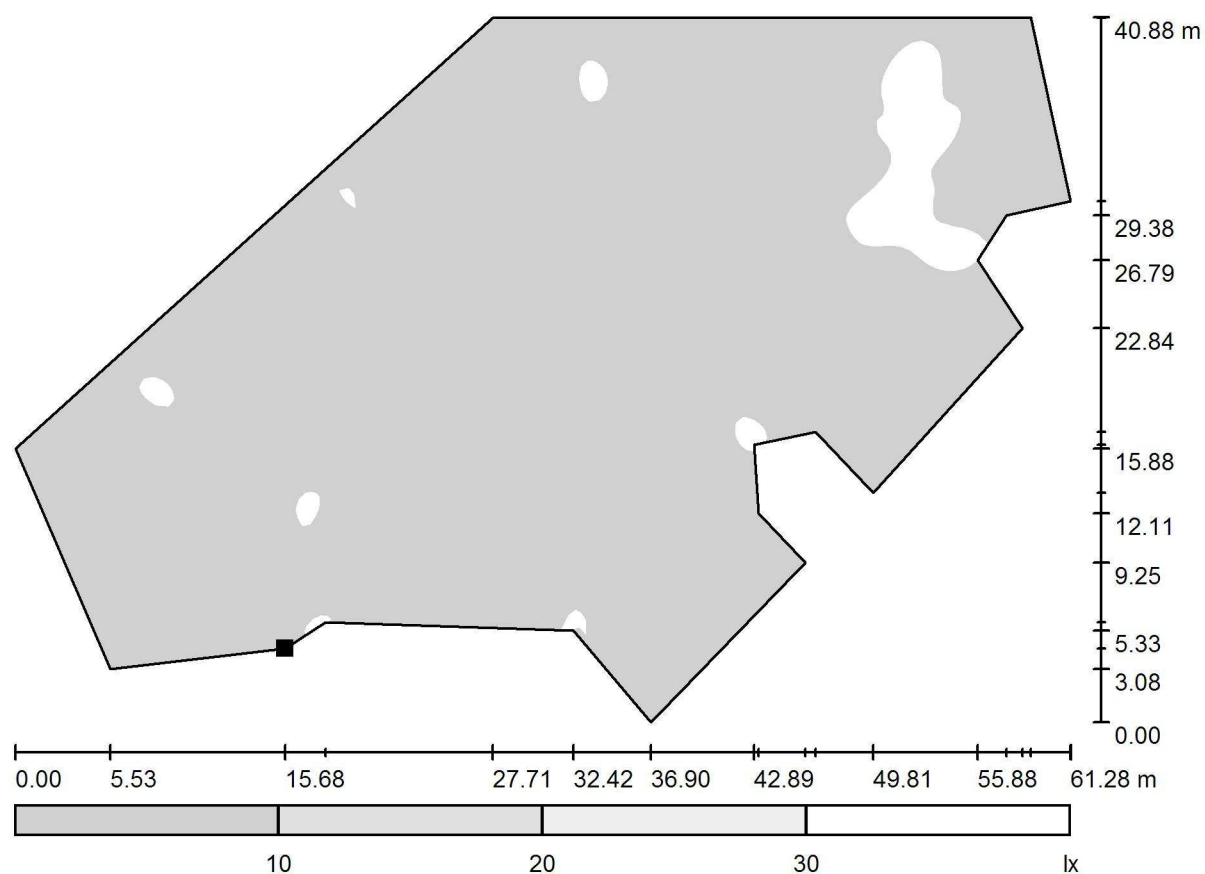
$E_{max}$  [lx]  
37

$E_{min} / E_m$   
0.159

$E_{min} / E_{max}$   
0.077

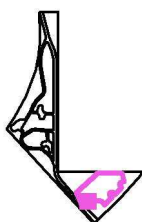
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Parcheggio / Livelli di grigio (E, orizzontale)



Scala 1 : 439

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(18.314 m, -108.975 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
18

$E_{min}$  [lx]  
2.85

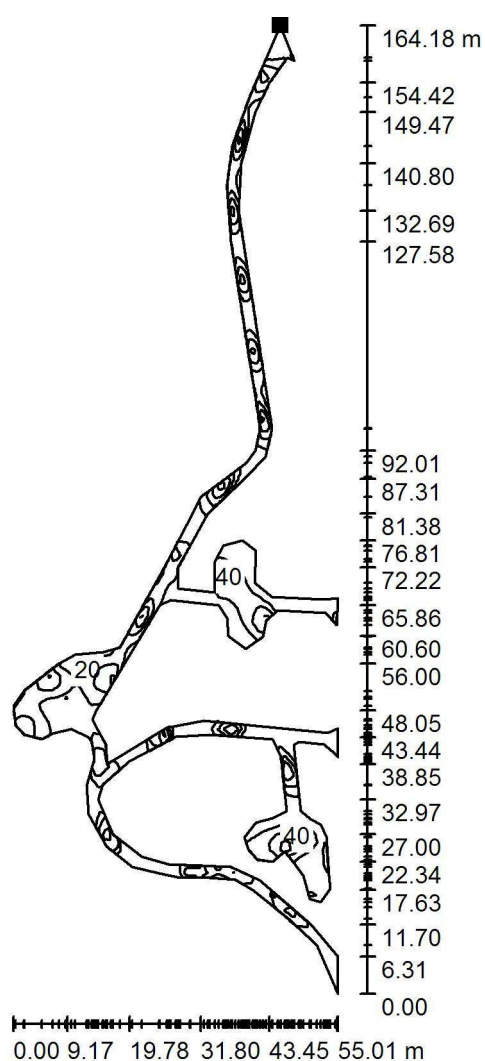
$E_{max}$  [lx]  
37

$E_{min} / E_m$   
0.159

$E_{min} / E_{max}$   
0.077

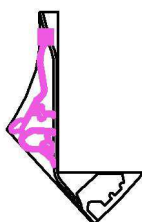
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Camminamento parco / Isolinee (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 1284

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-35.997 m, 103.147 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
27

$E_{min}$  [lx]  
1.13

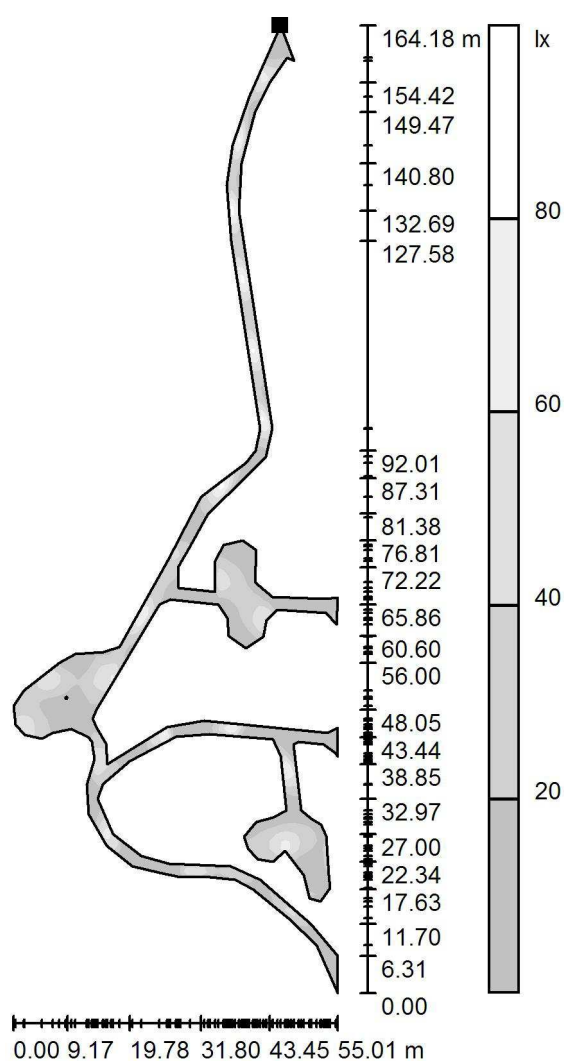
$E_{max}$  [lx]  
92

$E_{min} / E_m$   
0.041

$E_{min} / E_{max}$   
0.012

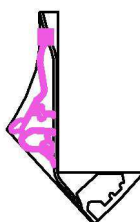
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Camminamento parco / Livelli di grigio (E, orizzontale)



Scala 1 : 1284

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-35.997 m, 103.147 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
27

$E_{min}$  [lx]  
1.13

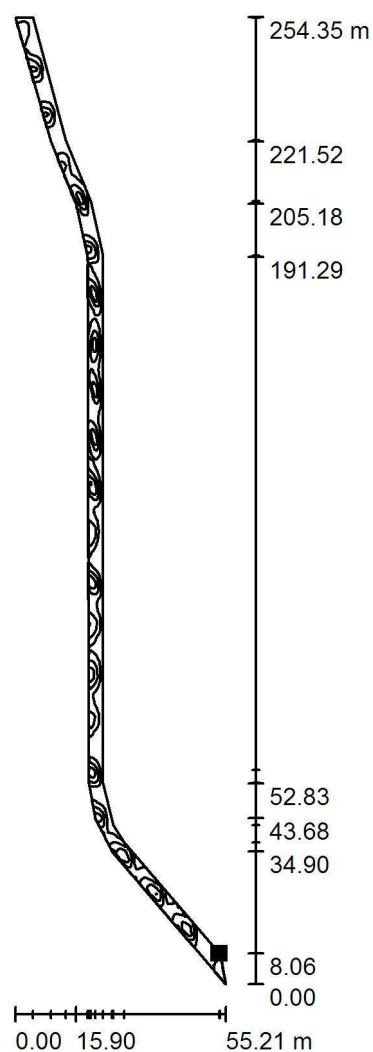
$E_{max}$  [lx]  
92

$E_{min} / E_m$   
0.041

$E_{min} / E_{max}$   
0.012

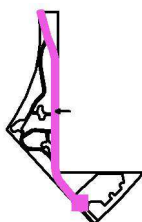
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Camminamento servizio / Isolinee (E, verticale)



Valori in Lux, Scala 1 : 1990

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(8.032 m, -110.083 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
14

$E_{min}$  [lx]  
1.42

$E_{max}$  [lx]  
49

$E_{min} / E_m$   
0.100

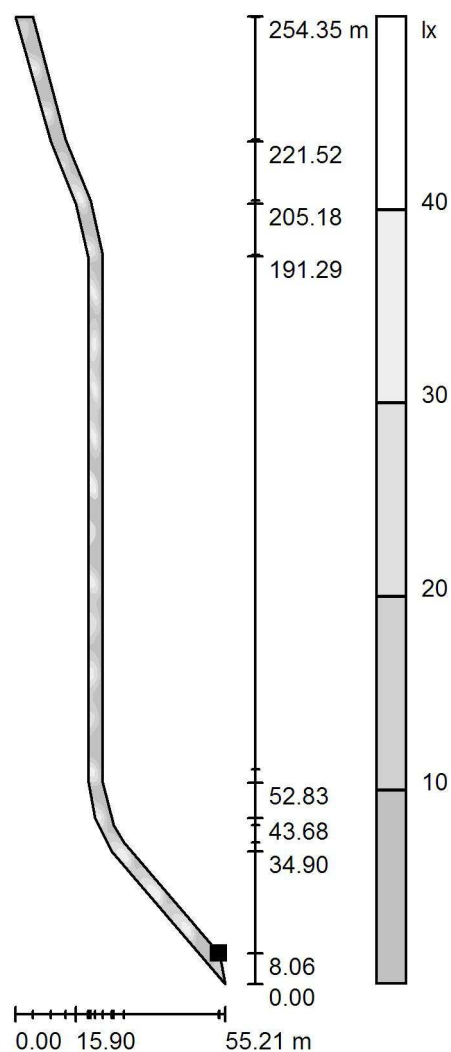
$E_{min} / E_{max}$   
0.029

Rotazione: 0.0°



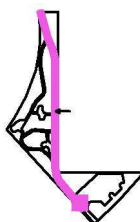
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Camminamento servizio / Livelli di grigio (E, verticale)



Scala 1 : 1990

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(8.032 m, -110.083 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
14

$E_{min}$  [lx]  
1.42

$E_{max}$  [lx]  
49

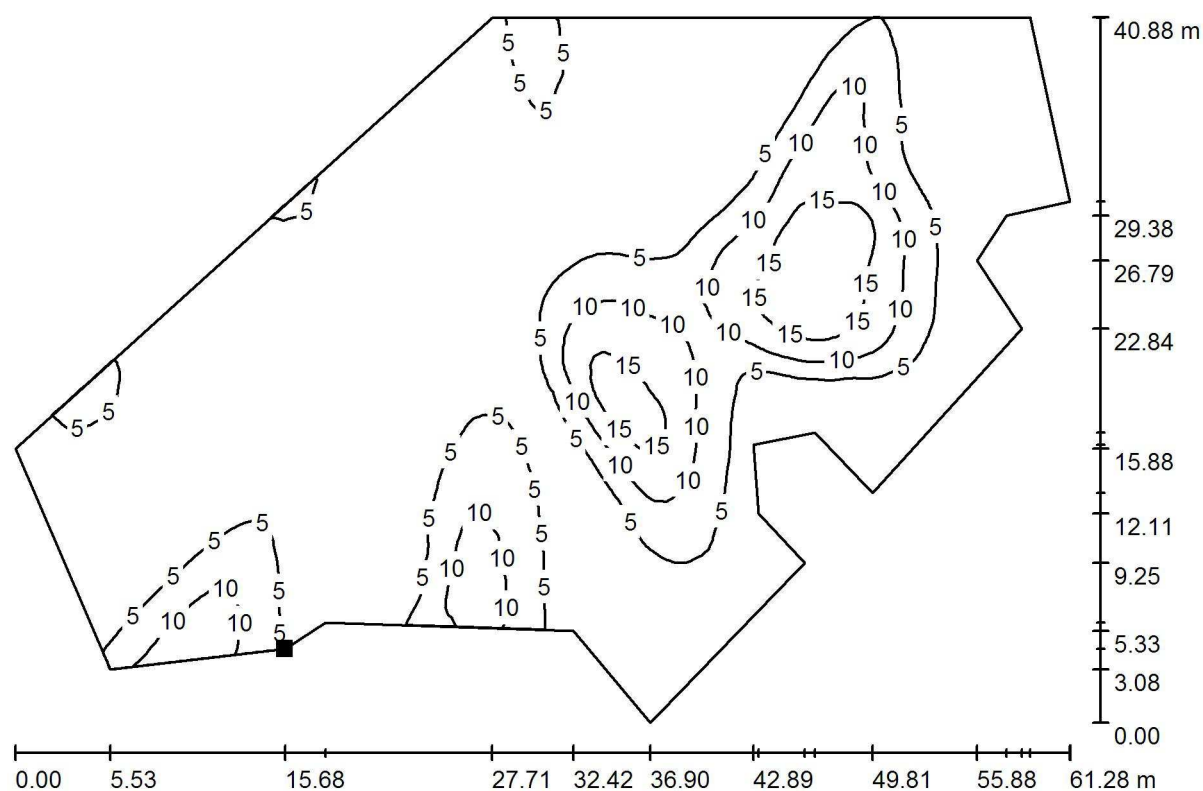
$E_{min} / E_m$   
0.100

$E_{min} / E_{max}$   
0.029

Rotazione: 0.0°

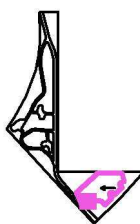
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Parcheggio / Isolinee (E, verticale)



Valori in Lux, Scala 1 : 439

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(18.528 m, -108.997 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
4.43

$E_{min}$  [lx]  
0.38

$E_{max}$  [lx]  
21

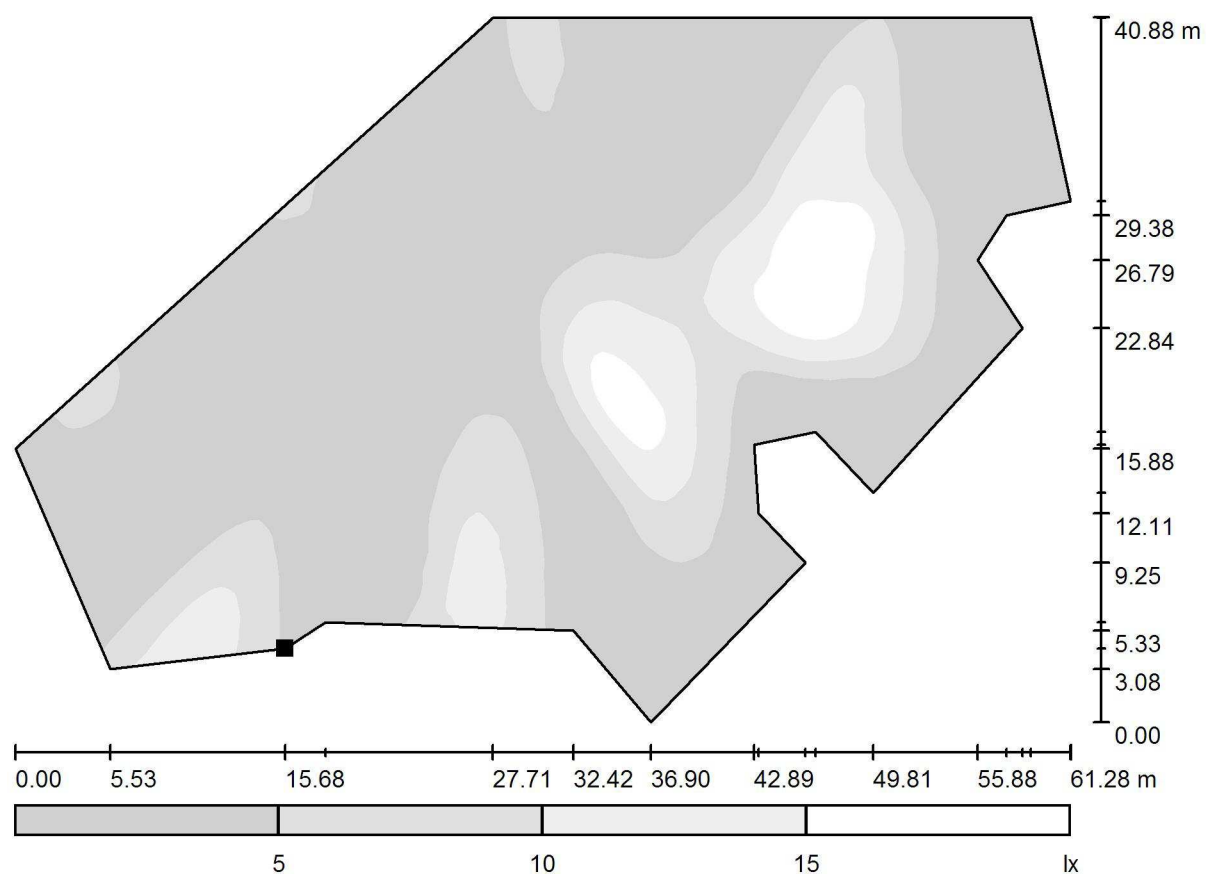
$E_{min} / E_m$   
0.085

$E_{min} / E_{max}$   
0.018

Rotazione: 0.0°

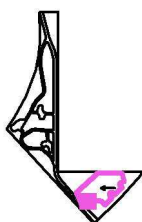
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Parcheggio / Livelli di grigio (E, verticale)



Scala 1 : 439

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(18.528 m, -108.997 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
4.43

$E_{min}$  [lx]  
0.38

$E_{max}$  [lx]  
21

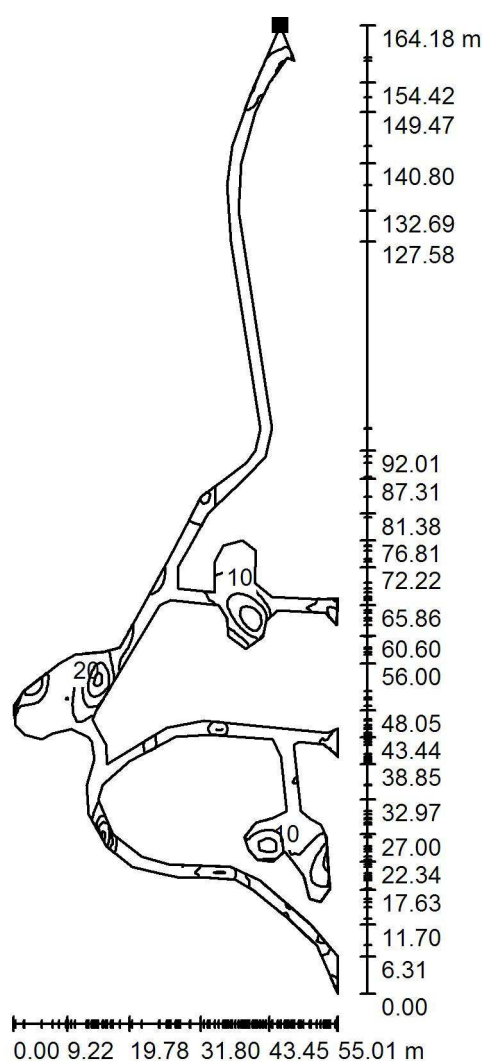
$E_{min} / E_m$   
0.085

$E_{min} / E_{max}$   
0.018

Rotazione: 0.0°

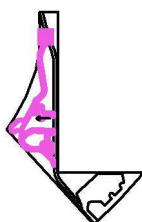
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Camminamento parco / Isolinee (E, verticale)



Valori in Lux, Scala 1 : 1284

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-36.158 m, 103.279 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
1.95

$E_{max}$  [lx]  
46

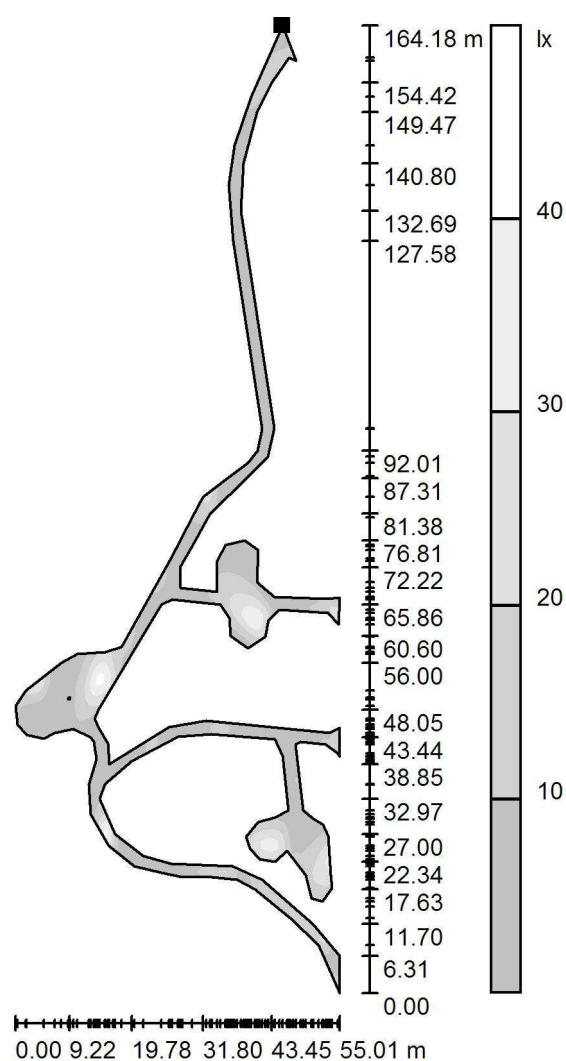
$E_{min} / E_m$   
0.176

$E_{min} / E_{max}$   
0.042

Rotazione: 0.0°

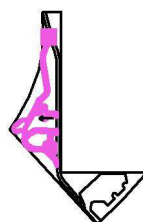
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Area C / Camminamento parco / Livelli di grigio (E, verticale)



Scala 1 : 1284

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(-36.158 m, 103.279 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
1.95

$E_{max}$  [lx]  
46

$E_{min} / E_m$   
0.176

$E_{min} / E_{max}$   
0.042

Rotazione: 0.0°

# INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

## Progetto

La presente relazione riguarda la verifica statica di un palo di illuminazione pubblica avente altezza fuori terra pari a 10 m in acciaio S275.

Il palo sarà sostenuto da un plinto isolato in cls armato che avrà lo scopo di sostenerlo e sarà realizzato in calcestruzzo armato di forma parallelepipedica.

Il dimensionamento del plinto di fondazione viene effettuato ipotizzando delle dimensioni pari a 1,00 x 1,00 e verificandone successivamente l'idoneità statica sulla base di quanto previsto dal D.M.14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni"

Tale verifica statica si estende per semplicità ai pali di illuminazione detti ed ai pali di illuminazione del verde le cui dimensioni del plinto e del palo sono proporzionalmente ridotte.

Contenuti della relazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*

- *Affidabilità dei codici utilizzati*

- *Validazione dei codici*

- *Tipo di analisi svolta*

- *Modalità di presentazione dei risultati*

- *Informazioni generali sull'elaborazione*

- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*

- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*

- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*

- *Interazione tra terreno e struttura*

- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*

- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*

- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*

- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

Il Progettista: Ing. Pierino Profeta

1 aprile 2015

ASSEVERAZIONE .....	4
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE .....	4
Premessa .....	4
Descrizione generale dell'opera .....	4
Descrizione generale dell'opera .....	4
Principali caratteristiche della struttura.....	4
Parametri della struttura .....	5
Fattore di struttura .....	5
Quadro normativo di riferimento adottato.....	5
Progetto-verifica degli elementi.....	5
Azione sismica .....	5
Azioni di progetto sulla costruzione .....	5
Modello numerico .....	6
Tipo di analisi strutturale.....	6
Informazioni sul codice di calcolo.....	7
Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:.....	7
Tipo di vincoli:.....	8
Modellazione delle azioni.....	8
Combinazioni e/o percorsi di carico .....	9
Principali risultati.....	9
Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati. ....	10
Verifiche agli stati limite ultimi.....	10
Verifiche agli stati limite di esercizio .....	11
RELAZIONE SUI MATERIALI.....	11
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	12
MATERIALI E COPRIFERRI PER STRUTTURE IN CA.....	12
DURABILITA' .....	13
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI .....	15
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI .....	15
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	19
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI .....	19
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI .....	21
LEGENDA TABELLA DATI NODI .....	21
TABELLA DATI NODI.....	21
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	23
TABELLA DATI TRAVI.....	23
MODELLAZIONE DELLE AZIONI .....	25

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	25
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO.....	27
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO.....	27
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI .....	29
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO.....	29
AZIONE SISMICA .....	33
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA.....	33
Parametri della struttura.....	33
RISULTATI ANALISI SISMICHE .....	34
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE.....	34
RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE.....	40
LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE.....	40
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE .....	44
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....	44
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	46
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	46



# ASSEVERAZIONE

Il sottoscritto Ing. Pierino Profeta, in qualità di tecnico incaricato della progettazione dei lavori in oggetto, che comprendono opere strutturali “minori” come definite nella D.G.R. n.1309 del 03/06/2010,

## ASSEVERA

che l’opera è priva di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici, in quanto trattasi di pali di sostegno per illuminazione stradale di altezza inferiore a 15 m.

# RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell’opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l’ausilio di codici di calcolo.

## Descrizione generale dell’opera

Descrizione generale dell’opera	
Fabbricato ad uso	Trattasi di palo per illuminazione con plinto di fondazione
Ubicazione	Comune di BARI (BA) (Regione PUGLIA)
	Località BARI (BA)
	Longitudine 16.847, Latitudine 41.107
Numero di piani	Fuori terra
	Interrati
	le dimensioni dell’opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	SI
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	BASSA
Travi: ricalate o in spessore	NO
Pilastri	SI
Pilastri in falso	NO
Tipo di fondazione	Superficiale plinto isolato

Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	NO
---	----

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Fattore di struttura
Il fattore di struttura scelto è pari a 2.00

### Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo “normativa di riferimento” è comunque presente l’elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l’ azione sismica	D.M. 14-01-2008

### Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame ***sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.***

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L’analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L’analisi strutturale è condotta con il metodo dell’analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L’analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le

incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F}$       dove     $\mathbf{K}$  = matrice di rigidezza

$\mathbf{u}$  = vettore spostamenti nodali

$\mathbf{F}$  = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo **TRUSS**                      (biella-D2)
- Elemento tipo **BEAM**                      (trave-D2)
- Elemento tipo **MEMBRANE**              (membrana-D3)
- Elemento tipo **PLATE**                      (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo **BOUNDARY**              (molla)
- Elemento tipo **STIFFNESS**              (matrice di rigidezza)
- Elemento tipo **BRICK**                      (elemento solido)
- Elemento tipo **SOLAIO**                      (macro elemento composto da più membrane)

## Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	SI
Sismica dinamica lineare	NO

Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2015-03-169)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	Ing. Pierino Profeta
Codice Licenza:	Licenza dsi2816

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.
E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <a href="http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm">http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm</a>

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	6
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	5
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	0
elementi solidi	0

Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	0.00
Ymin =	0.00
Ymax =	0.00
Zmin =	0.00
Zmax =	1000.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastrì	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	NO
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	SI
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

### Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte “2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”.

### Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo “Definizione delle combinazioni” in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	SI

### Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

#### 2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

#### 2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative. L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

#### 2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

#### 2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura)

- configurazioni deformate
- diagrammi e involucri delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

### **Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.**

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

### **Verifiche agli stati limite ultimi**

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di

spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

### **Verifiche agli stati limite di esercizio**

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

## **RELAZIONE SUI MATERIALI**

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.



# NORMATIVA DI RIFERIMENTO

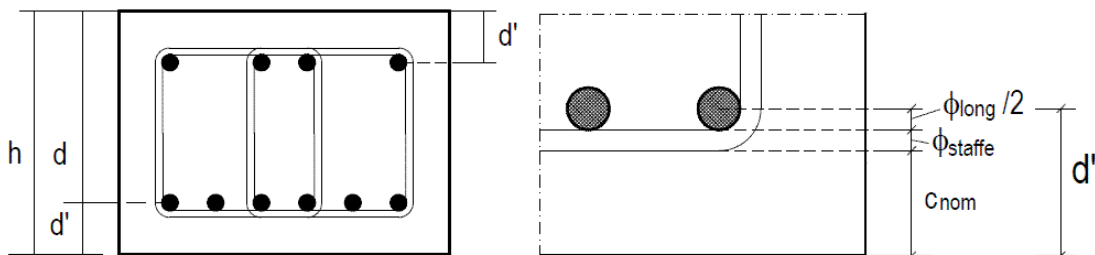
1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".

## MATERIALI E COPRIFERRI PER STRUTTURE IN CA

Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]							
	15	25	30	35	40	45	50	55
XC1								C25/30, 0.60, 300
XC2								C25/30, 0.60, 300
XC3								C28/35, 0.55, 320
XC4								C32/40, 0.50, 340
XD1								C28/35, 0.55, 320
XD2								C35/45, 0.45, 360
XD3								C35/45, 0.45, 360
XS1								C28/35, 0.55, 320
XS2								C35/45, 0.45, 360
XS3								C35/45, 0.45, 360
XF1								C28/35, 0.50, 320
XF2 – XF3								C25/30, 0.50, 340
XF4								C28/35, 0.45, 360
XA1								C28/35, 0.55, 320
XA2								C32/40, 0.50, 340
XA3								C35/45, 0.45, 360

$$c_{nom} = \max (c_{min,b}, c_{min,dur}) + 10 \text{ (mm)} \geq 20 \text{ mm}$$

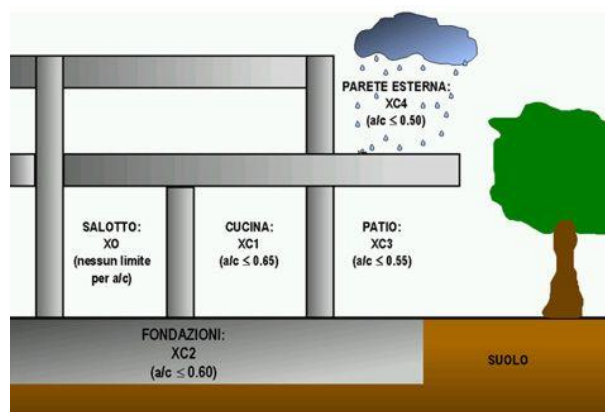
$c_{min,b} = \phi \sqrt{n_b}$   $n_b$  numero di barre di un eventuale gruppo di barre; per barra singola  $n_b = 1$ .



Altezze d e d'

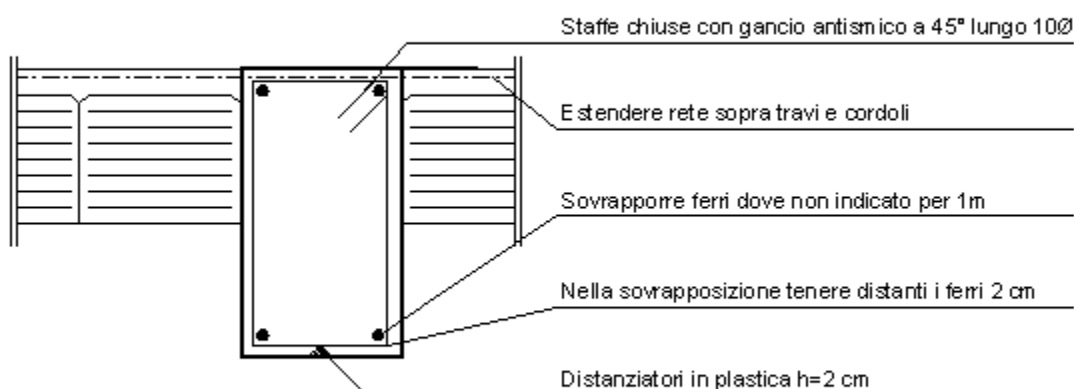
## DURABILITA'

1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine. Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni stradali e di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
6. Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno



## Prescrizioni esecutive

### Travi e solai



N.B.: Ogni variante che si renda necessaria, da esigenze di cantiere, deve essere prima autorizzata dalla Direzione Lavori

- Sovrapporre i ferri nelle riprese per almeno 60 diametri ;
- Impiegare distanziatori in plastica o pasta di cemento per garantire un copriferro (misurato dall'esterno ferro e non dal baricentro ferro ) di almeno cm 2,5 per le travi e cm 3 per i pilastri (a meno di prescrizioni superiori per esigenze di REI) ;
- Estendere la rete nella soletta dei solai fino all'esterno cordolo o travi ;
- Sovrapporre le reti di cui sopra per almeno cm 20 ;
- Ancorare i ferri aggiuntivi superiori dei solai all'esterno delle travi di bordo, curando di tenere il baricentro a circa 2.5 cm dal filo superiore del getto della caldana del solaio ;
- Nella giunzione per sovrapposizione dei ferri, non legare i due ferri fra loro, ma tenerli distanziati di almeno cm 2 (interferro).

# CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

## LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	<b>cemento armato</b>	<b>Rck</b> <b>Fctm</b>	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	<b>acciaio</b>	<b>Ft</b> <b>Fy</b> <b>Fd</b> <b>Fdt</b> <b>Sadm</b> <b>Sadmt</b>	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	<b>muratura</b>	<b>Resist. Fk</b> <b>Resist. Fvko</b>	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	<b>legno</b>	<b>Resist. fc0k</b> <b>Resist. ft0k</b> <b>Resist. fmk</b> <b>Resist. fvk</b> <b>Modulo E0,05</b> <b>Lamellare</b>	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** “*Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

**Modellazione di strutture in c.a.**

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

**Modellazione di strutture in acciaio**

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO

<b>73</b>	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
<b>74</b>	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
<b>75</b>	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
<b>76</b>	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
<b>77</b>	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
<b>78</b>	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
<b>79</b>	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
<b>85</b>	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Id	Tipo / Note	daN/cm2	Young daN/cm2	Poisson	G daN/cm2	Gamma daN/cm3	Alfa
11	acciaio Fe430 - S275		2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.80e-03	1.20e-05
	ft	4300.0					
	fy	2750.0					
	fd	2750.0					
	fdt	2500.0					
	sadm	1900.0					
	sadmt	1700.0					

Aste acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Generalità</b>						
Beta assegnato	0.80					
Verifica come controvento	No					
Usa condizioni I e II	Si					
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					

Pilastri acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Lunghezze libere</b>						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato					
2-2 Beta assegnato	2.00					
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato					
3-3 Beta assegnato	2.00					
3-3 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
<b>Generalità</b>						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Effetti del 2 ordine	Si					
Momenti equivalenti	Si					
Usa condizioni I e II	Si					

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Lunghezze libere</b>						
3-3 Beta * L automatico	Si					
3-3 Beta assegnato	1.00					
3-3 Beta assegnato [ cm ]	0.0					
2-2 Beta * L automatico	Si					
2-2 Beta assegnato	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
1-1 Beta * L automatico	Si					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
<b>Generalità</b>						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Luce di taglio per GR [ cm ]	1.00					
Usa condizioni I e II	Si					
Momenti equivalenti	Si					

# MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

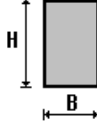
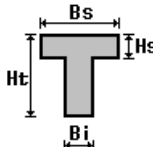
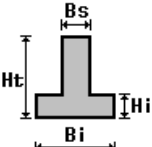
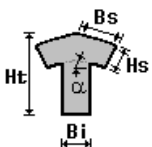
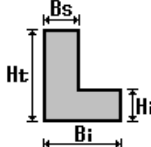
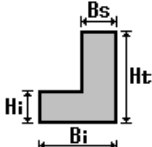
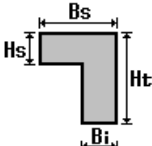
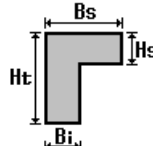
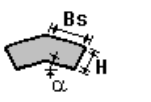
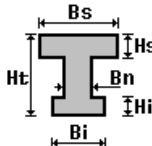
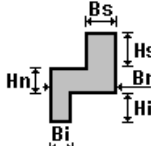
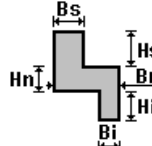
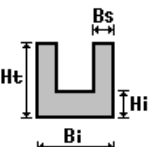
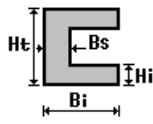
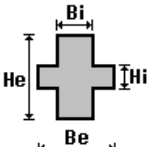
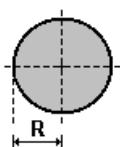
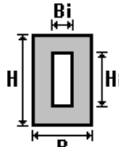
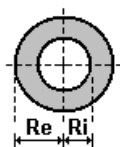
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<b>Area</b>	area della sezione
<b>A V2</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
<b>A V3</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
<b>Jt</b>	fattore torsionale di rigidezza
<b>J2-2</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
<b>J3-3</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
<b>W2-2</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
<b>W3-3</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
<b>Wp2-2</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
<b>Wp3-3</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T	 a T rovescia	 a T di colmo	 a L	 a L specchiata
 a L specchiata rovescia	 a L rovescia	 a L di colmo	 a doppio T	 a quattro specchiata	 a quattro
 a U	 a C	 a croce	 circolare	 rettangolare cava	 circolare cava



Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
<b>1</b>	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
<b>45</b>	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
<b>48</b>	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
<b>49</b>	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
<b>50</b>	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
<b>51</b>	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
<b>104</b>	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	TUBO 159.0x2.9	14.22	0.0	0.0	866.66	433.33	433.33	54.51	54.51	70.67	70.67
2	TUBO 133.0x2.9	11.85	0.0	0.0	501.81	250.90	250.90	37.73	37.73	49.09	49.09
3	TUBO 108.0x2.9	9.58	0.0	0.0	264.62	132.31	132.31	24.50	24.50	32.04	32.04
4	TUBO 88.9x2.9	7.84	0.0	0.0	145.04	72.52	72.52	16.31	16.31	21.46	21.46
5	TUBO 60.3x2.9	5.23	0.0	0.0	43.18	21.59	21.59	7.16	7.16	9.56	9.56

# MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

## LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z
<b>Note</b>	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
<b>Note</b>	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
<b>Rig. TX</b>	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

## TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
2	0.0	0.0	200.0	3	0.0	0.0	400.0	4	0.0	0.0	600.0
5	0.0	0.0	800.0	6	0.0	0.0	1000.0				

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	0.0	FS=1						



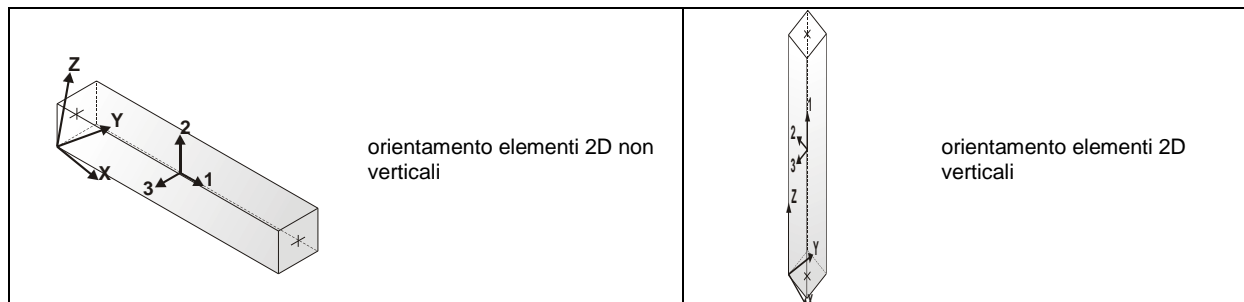
# MODELLAZIONE STRUTTURALE: ELEMENTI TRAVE

## TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito [www.2si.it](http://www.2si.it), si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE

27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE
54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P- $\delta$ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P- $\delta$ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
88	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
102	SNELLEZZE EC5
130	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	1	2	11	1					
2	Pilas.	2	3	11	2					
3	Pilas.	3	4	11	3					
4	Pilas.	4	5	11	4					
5	Pilas.	5	6	11	5					

# MODELLAZIONE DELLE AZIONI

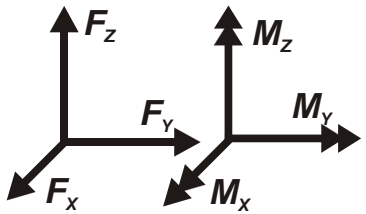
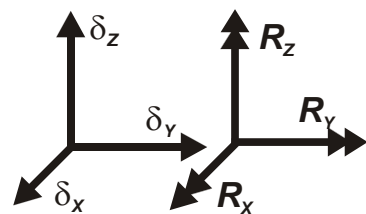
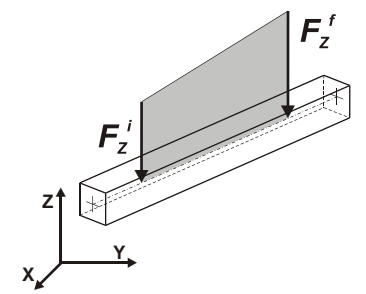
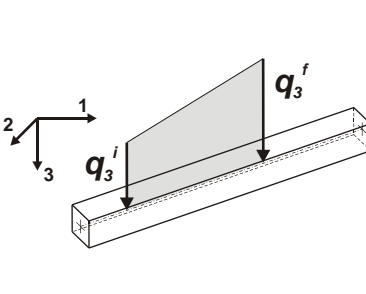
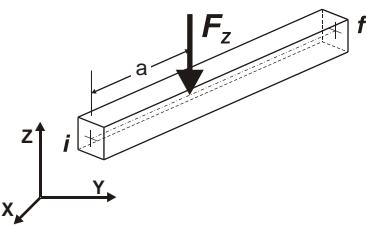
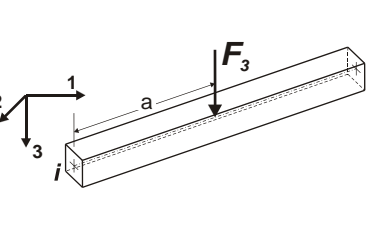
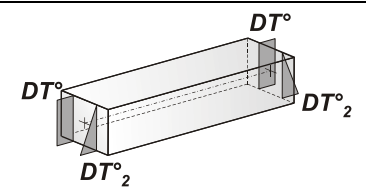
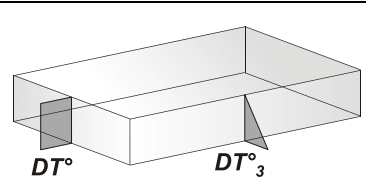
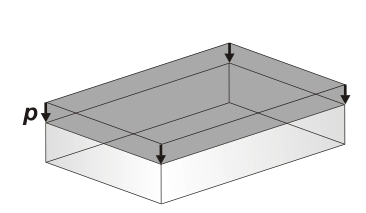
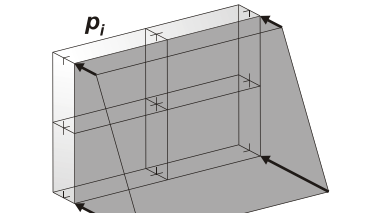
## LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento $T_x, T_y, T_z$ , rotazione $R_x, R_y, R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_1, F_2, F_3, M_1, M_2, M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave

## 12 gruppo di carichi con impronta su piastra

9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

### Tipo carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
2	CN:Fz=-10.00	0.0	0.0	-10.00	0.0	0.0	0.0

### Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	DG:Fyi=0.20 Fyf=0.20	0.0	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0

# SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

## LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
1	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
4	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	<b>Etk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	<b>Pk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: *Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.



# LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Località: BARI  
Provincia: BARI  
Regione: PUGLIA

Coordinate GPS:  
Latitudine : 41,10700 N  
Longitudine: 16,84700 E

Altitudine s.l.m.: 5,0 m

## CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO

Normativa di riferimento:  
D.M. 14 gennaio 2008 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI  
Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

### VENTO:

Zona vento = 3  
(  $V_{b,0} = 27 \text{ m/s}$ ;  $A_0 = 500 \text{ m}$ ;  $K_a = 0,020 \text{ 1/s}$  )

Classe di rugosità del terreno: B  
[Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive]

Categoria esposizione: tipo III  
(  $K_r = 0,20$ ;  $Z_0 = 0,10 \text{ m}$ ;  $Z_{min} = 5 \text{ m}$  )

Velocità di riferimento = 27,00 m/s  
Pressione cinetica di riferimento ( $q_b$ ) = 46 daN/mq

Coefficiente di forma ( $C_p$ ) = 1,00  
Coefficiente dinamico ( $C_d$ ) = 1,00  
Coefficiente di esposizione ( $C_e$ ) = 2,14  
Coefficiente di esposizione topografica ( $C_t$ ) = 1,00  
Altezza dell'edificio = 10,00 m

Pressione del vento (  $p = q_b C_e C_p C_d$  ) = 97 daN/mq

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Esk	CDC=Es (statico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
3	Esk	CDC=Es (statico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
4	Esk	CDC=Es (statico SLU) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
5	Esk	CDC=Es (statico SLU) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Esk	CDC=Es (statico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Esk	CDC=Es (statico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Esk	CDC=Es (statico SLD) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Esk	CDC=Es (statico SLD) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) .....	D2 :da 1 a 5 Azione : DG:Fy1=0.20 Fyf=0.20
11	Gk	CDC=G1k (permanente generico) .....	Nodo: 6 Azione : CN:Fz=-10.00

# DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

## LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero, Tipo, Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione* assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

### Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

### Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

### Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

### Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

### Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

### Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$ )	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$ )	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000$ m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000$ m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2008 Tabella 2.6.I

		Coefficiente $\gamma_f$	<b>EQU</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 35	
36	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 36	
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 67	
68	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 68	
69	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 69	
70	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 70	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.30			
2	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.00			
3	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
4	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
5	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
6	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
7	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
8	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
9	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
10	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
11	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
12	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
13	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
14	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
15	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
16	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
17	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
18	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
19	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
20	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
21	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
22	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
23	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
24	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
25	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
26	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
27	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
28	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
29	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
30	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
31	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
32	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
33	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
34	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
35	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00			
36	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00			
37	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00			
38	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00			
39	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00			
40	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00			
41	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00			
42	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00			
43	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00			
44	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	1.00			
45	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00			
46	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00			
47	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00			
48	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	1.00			
49	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00			
50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00			
51	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00			
52	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00			
53	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00			
54	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00			
55	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	1.00			
56	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	1.00			
57	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	1.00			
58	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	1.00			
59	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	1.00			
60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00			
61	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	1.00			
62	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00			
63	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00			
64	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	1.00			
65	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00			
66	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00			
67	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
68	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00			
69	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.20	1.00			
70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			

# AZIONE SISMICA

## VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento  $V_r$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento  $V_r$  e la probabilità di superamento  $P_{ver}$  associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno  $T_r$  e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T\*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	A	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

mediante la relazione seguente  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	16.847	41.107	
31907	16.807	41.087	4.009
31908	16.874	41.085	3.321
31686	16.876	41.135	3.936
31685	16.810	41.136	4.458

SL	P <sub>ver</sub>	T <sub>r</sub>	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.026	2.380	0.220
SLD	63.0	50.0	0.032	2.420	0.280
SLV	10.0	475.0	0.071	2.610	0.520
SLC	5.0	975.0	0.091	2.680	0.550

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.026	1.000	2.380	0.516	0.073	0.220	1.703
SLD	0.032	1.000	2.420	0.586	0.093	0.280	1.729
SLV	0.071	1.000	2.610	0.942	0.173	0.520	1.886
SLC	0.092	1.000	2.680	1.094	0.183	0.550	1.966

# RISULTATI ANALISI SISMICHE

## LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- |                |  |
|----------------|--|
| <b>9. Esk</b>  | caso di carico sismico con analisi statica equivalente |
| <b>10. Edk</b> | caso di carico sismico con analisi dinamica            |

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

<b>Angolo di ingresso</b>	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
<b>Fattore di importanza</b>	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
<b>Zona sismica</b>	Zona sismica
<b>Accelerazione ag</b>	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
<b>Categoria suolo</b>	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
<b>Fattore di struttura q</b>	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
<b>Fattore di sito S</b>	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
<b>Classe di duttilità CD</b>	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
<b>Fattore riduz. SLD</b>	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
<b>Periodo proprio T1</b>	Periodo proprio di vibrazione della struttura
<b>Coefficiente Lambda</b>	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
<b>Ordinata spettro Sd(T1)</b>	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
<b>Ordinata spettro Se(T1)</b>	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
<b>Ordinata spettro S (Tb-Tc)</b>	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
<b>numero di modi considerati</b>	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) **analisi sismica statica equivalente:**
  - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - azione sismica complessiva
- b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta:**
  - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
  - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{dT}$  (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 \cdot \epsilon_{dT}/h$  da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma ( es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{dT}$ ,  $\epsilon_{dP}$  e  $\epsilon_{dD}$  degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità  $1000 \cdot \epsilon_{dT}/h$  da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l' allegato 10.A dell' Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento  $dE$ , area ridotta e dimensione  $A2$ , azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

<b>Nodo</b>	Nodo di appoggio dell' isolatore
-------------	----------------------------------

<b>Cmb</b>	Combinazione oggetto della verifica
<b>Verif.</b>	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
<b>dE</b>	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
<b>Ang fi</b>	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
<b>V</b>	Azione verticale agente
<b>Ar</b>	Area ridotta efficace
<b>Dim A2</b>	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
<b>Sig s</b>	Tensione nell' inserto in acciaio
<b>Gam c(a,s,t)</b>	Deformazioni di taglio dell' elastomero
<b>Vcr</b>	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1)  $V > 0$
- 2)  $Sig s < f_{yk}$
- 3)  $Gam t < 5$
- 4)  $Gam s < Gam *$  (caratteristica dell' elastomero)
- 5)  $Gam s < 2$
- 6)  $V < 0.5 V_{cr}$

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
<b>23</b>	DM 2008: SPETTRO
<b>29</b>	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
<b>30</b>	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI
<b>70</b>	MASSE SISMICHE
<b>75</b>	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
<b>76</b>	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
<b>77</b>	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
2	Esk	CDC=Es (statico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.093 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.478 sec.
			fattore di struttura q: 2.000
			fattore per spost. mu d: 2.088
			classe di duttilità CD: B
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro Sd(T1): 0.093

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-XE	agg. Y-YE	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.67	0.67	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	1.35	2.02	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	1.35	3.37	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	1.10	4.47	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.67	5.14	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.14		64.91									



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
3	Esk	CDC=Es (statico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.093 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.478 sec.
			fattore di struttura q: 2.000
			fattore per spost. mu d: 2.088
			classe di duttilità CD: B
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro Sd(T1): 0.093

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.67	0.67	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	1.35	2.02	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	1.35	3.37	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	1.10	4.47	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.67	5.14	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.14		64.91									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Esk	CDC=Es (statico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.093 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.478 sec.
			fattore di struttura q: 2.000
			fattore per spost. mu d: 2.088
			classe di duttilità CD: B
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro Sd(T1): 0.093

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.67	0.67	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	1.35	2.02	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	1.35	3.37	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	1.10	4.47	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.67	5.14	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.14		64.91									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Esk	CDC=Es (statico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.093 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.478 sec.
			fattore di struttura q: 2.000

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			fattore per spost. $\mu$ d: 2.088
			classe di duttilità CD: B
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro $S_d(T_1)$ : 0.093

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.67	0.67	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	1.35	2.02	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	1.35	3.37	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	1.10	4.47	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.67	5.14	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.14		64.91									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Esk	CDC=Es (statico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito $S = 1.000$
			ordinata spettro (tratto $T_b-T_c$ ) = 0.078 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio $T_1$ : 0.478 sec.
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro $S_e(T_1)$ : 0.046

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.33	0.33	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	0.66	0.99	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	0.66	1.65	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	0.54	2.19	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.33	2.52	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.52		64.91									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Esk	CDC=Es (statico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito $S = 1.000$
			ordinata spettro (tratto $T_b-T_c$ ) = 0.078 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio $T_1$ : 0.478 sec.
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro $S_e(T_1)$ : 0.046

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.33	0.33	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	0.66	0.99	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	0.66	1.65	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	0.54	2.19	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.33	2.52	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.52		64.91									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Esk	CDC=Es (statico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.078 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.478 sec.
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro Se(T1): 0.046

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.33	0.33	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	0.66	0.99	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	0.66	1.65	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	0.54	2.19	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.33	2.52	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.52		64.91									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Esk	CDC=Es (statico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.078 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.478 sec.
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro Se(T1): 0.046

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1000.00	0.33	0.33	4.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	0.66	0.99	10.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	0.66	1.65	13.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
400.00	0.54	2.19	16.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200.00	0.33	2.52	20.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.52		64.91									

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
			cm	cm			cm	cm			cm	cm
35	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
36	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
37	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
38	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
39	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
40	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
41	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
42	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
43	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
44	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
45	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
46	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
47	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
48	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
49	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
50	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
51	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
52	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
53	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
54	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
55	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
56	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
57	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
58	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
59	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				
60	1	0.26	0.05	200.0	2	0.57	0.11	200.0	3	0.90	0.18	200.0
	4	1.17	0.23	200.0	5	1.37	0.27	200.0				

# RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

## LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (espresse nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

<b>Nodo</b>	numero del nodo a cui è applicato il plinto
<b>Tipo</b>	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo ( <i>PALO</i> ) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali ( <i>PL.2P</i> ) 6) plinto su tre pali ( <i>PL.3P</i> ) 7) plinto su quattro pali ( <i>PL.4P</i> ) 8) plinto rettangolare su cinque pali ( <i>PL.5P.R</i> ) 9) plinto pentagonale su cinque pali ( <i>PL.5P</i> ) 10) plinto su sei pali ( <i>PL.6P</i> )
<b>Palo</b>	numero del palo
<b>Comb.</b>	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
<b>Quota</b>	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione  $F_z$  ( corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.

In particolare viene riportato:

<b>Nodo</b>	numero del nodo a cui è applicato il plinto
<b>Tipo</b>	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
<b>area</b>	area dell'impronta del plinto
<b>Wink O</b> <b>Wink V</b>	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
<b>Comb</b>	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
<b>Pt (P1 P2 P3 P4)</b>	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.

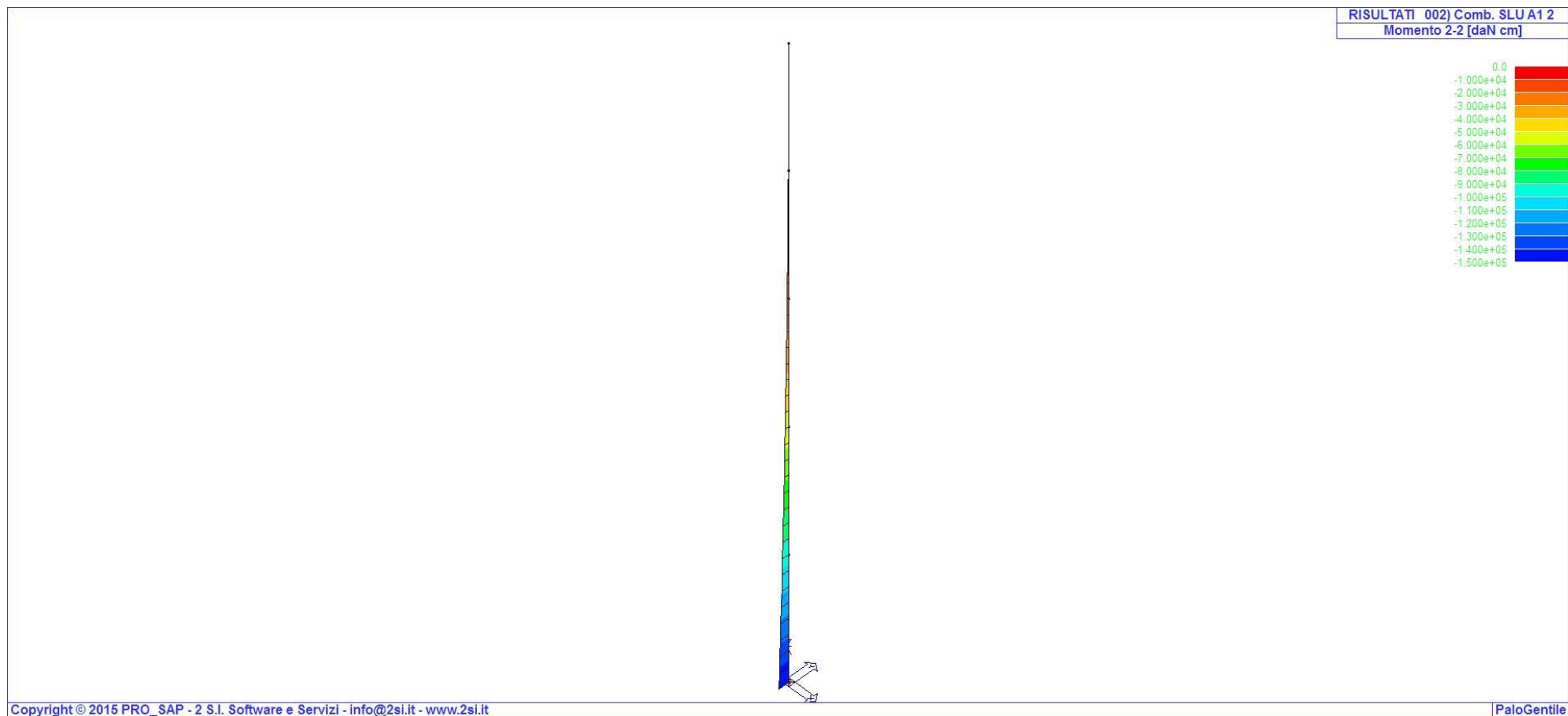
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

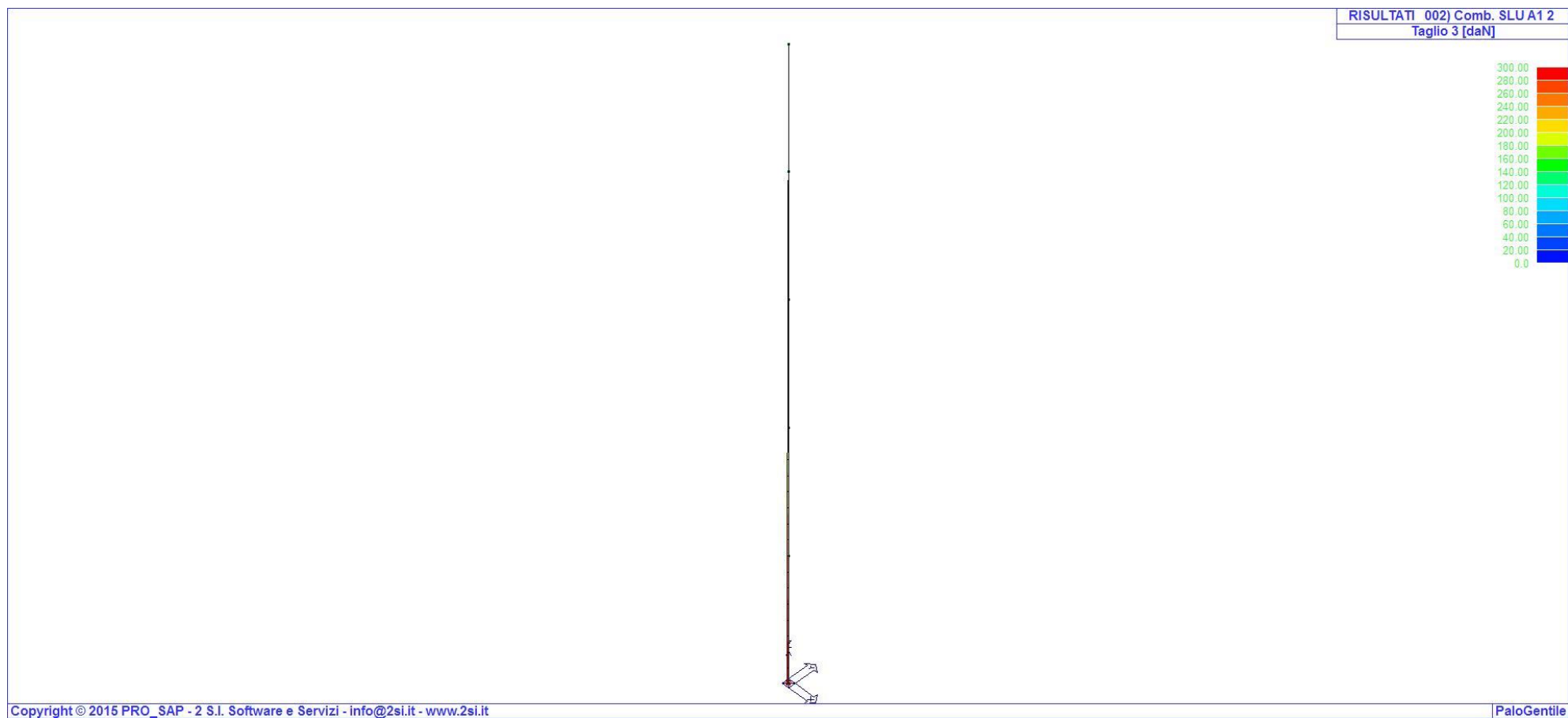
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST” - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito [www.2si.it](http://www.2si.it), si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
<b>105</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>106</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>107</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>108</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>109</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>110</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>111</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>112</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>113</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>114</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>115</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>116</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>117</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>118</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>119</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>120</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>121</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>122</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>123</b>	PLINTO SUPERFICIALE
<b>124</b>	FONDAZIONE NASTRIFORME
<b>125</b>	CALCOLO DEI K DI WINKLER

Nodo	Tipo	Area	Wink V	Wink O	Cmb	Pt	Pt	Pt	Pt
		m2	daN/cm3	daN/cm3		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	PLINTO 100.00 x100.00	1.00	2.23	1.12	2	0.82	0.82	-1.34	-1.34
<b>Nodo</b>						<b>Pt</b>	<b>Pt</b>	<b>Pt</b>	<b>Pt</b>
						-1.34			
						0.82			







# RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

## LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

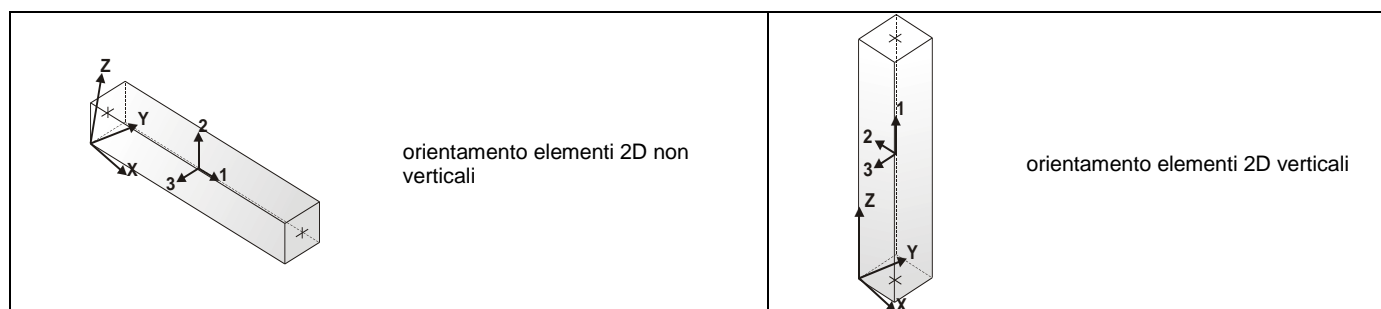
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

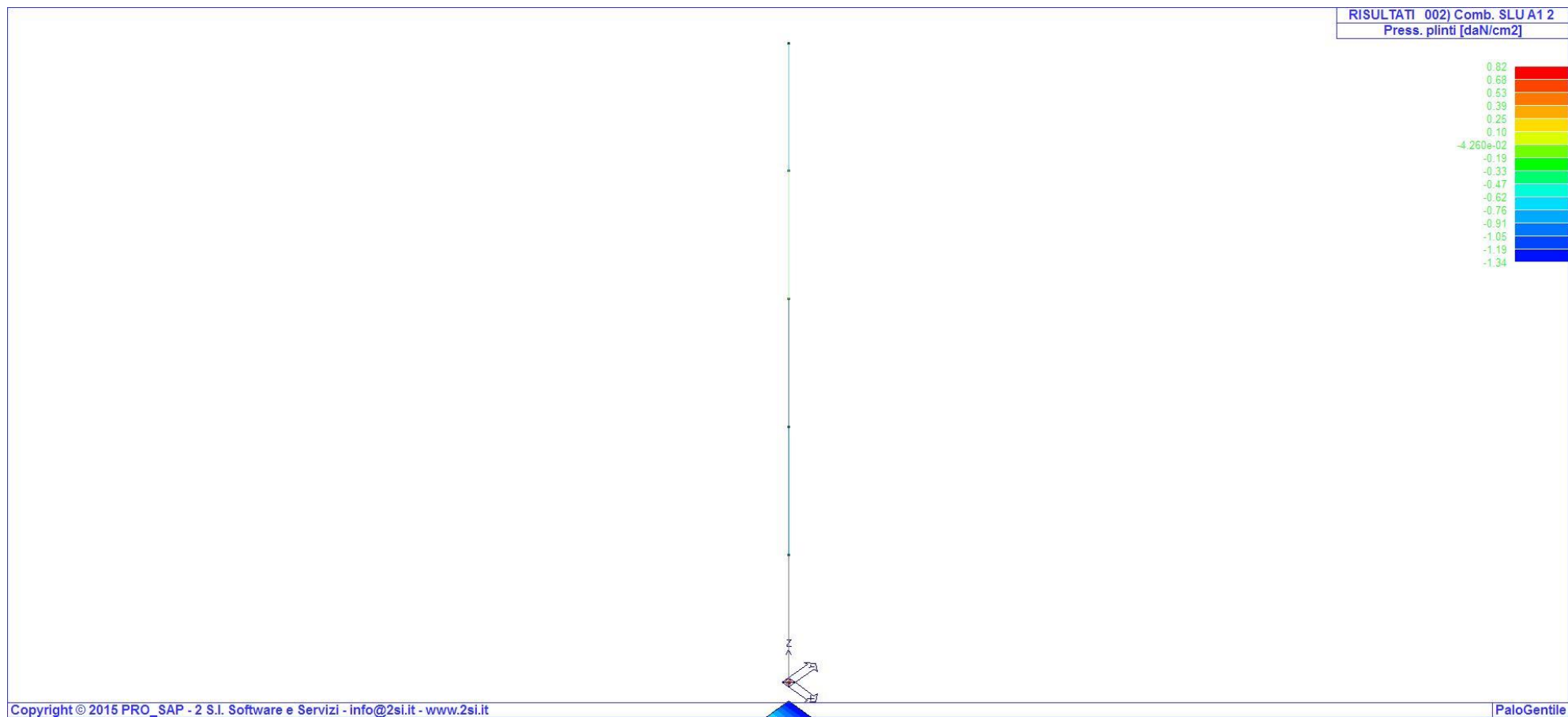
<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	2	0.0	-9.600e+04	0.0	0.0	0.0	-86.00	0.0	300.00	0.0	-1.500e+05	0.0
		0.0	-1.500e+05	-4.81	-60.00	200.0	-63.82	0.0	240.00	0.0	-9.600e+04	0.0
2	2	0.0	-5.400e+04	0.0	0.0	0.0	-63.82	0.0	240.00	0.0	-9.600e+04	0.0
		0.0	-9.600e+04	-10.37	-60.00	200.0	-45.33	0.0	180.00	0.0	-5.400e+04	0.0
3	2	0.0	-2.400e+04	0.0	0.0	0.0	-45.33	0.0	180.00	0.0	-5.400e+04	0.0
		0.0	-5.400e+04	-16.01	-60.00	200.0	-30.39	0.0	120.00	0.0	-2.400e+04	0.0
4	2	0.0	-6000.00	0.0	0.0	0.0	-30.39	0.0	120.00	0.0	-2.400e+04	0.0
		0.0	-2.400e+04	-20.62	-60.00	200.0	-18.16	0.0	60.00	0.0	-6000.00	0.0
5	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-18.16	0.0	60.00	0.0	-6000.00	0.0
		0.0	-6000.00	-23.39	-60.00	200.0	-10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Pilas.</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		0.0	-1.500e+05	-23.39	-60.00		-86.00	0.0	0.0	0.0		
		0.0	0.0	0.0	0.0		-10.00	0.0	300.00	0.0		



# VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

## LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste**                                      2. **travi**                                      3. **pilastri**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

**Ok:**                                      verifica con esito positivo

**NV:**                                      verifica con esito negativo

**Nr:**                                      verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica	Aste	Travi	Pilastri
4.2.3.1 Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2 Trazione, Compressione	X	X	X
Taglio, Torsione		X	X
Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flessio-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617 per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica	Travi	Pilastri
4.2.4.1.2 Trazione, Compressione	X	X
Taglio, Torsione		X
Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flessio-torsionale		X
7.5.3 Sfruttamento per momento	X	
7.5.4 Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5 Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9 Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica del par. 7.5.4.3 Gerarchia delle resistenze trave-colonna per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1 Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2 Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2 Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2 Taglio, Torsione	si	si	si
4.2.4.1.2 Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2 Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave		Pilastro			numero dell'elemento
	Stato					codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento
	Note					sezione e materiali adottati per l'elemento
	V N					(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)
	V V/T					(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.17 e 4.2.29)
	V N/M					(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.34) con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
	V stab					(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
	V stab					(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale

BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
<b>Snellezza</b>			snellezza massima
<b>Classe</b>			classe del profilo
<b>Chi mn</b>			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
<b>Rif. cmb</b>			combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati
<b>V flst</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.49)
<b>B1-1 x L</b>			Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali
<b>Chi LT</b>			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flesso-torsionale
<b>Snell adim</b>			Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5
<b>v.Omeg</b>			Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni
<b>f.Om. N</b>			Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5
<b>f.Om. T</b>			Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4
<b>V.7.5.3 M Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.3 e valore dell'azione flettente
<b>V.7.5.4 N Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione assiale
<b>V.7.5.5 V Ed,G V Ed,M</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
<b>V.7.5.9 V Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.9 e valore dell'azione di taglio
<b>sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)</b>			Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
61	ACCIAIO D.M. 2008
63	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU TELAIO 3D

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
							cm					cm		
1	ok	s=1,m=11	0.02	0.81	0.82	2	400.0	400.0	72.5	0.78				1,1,1,0
2	ok	s=2,m=11	0.02	0.75	0.75	2	400.0	400.0	86.9	0.66				1,1,1,0
3	ok	s=3,m=11	0.02	0.65	0.60	1	400.0	400.0	107.6	0.51				1,1,1,0
4	ok	s=4,m=11	0.02	0.43	0.33	1	400.0	400.0	131.5	0.37				1,1,1,0
5	ok	s=5,m=11	0.01	0.24	0.19	1	400.0	400.0	196.9	0.18				1,1,1,0
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	
										0.18				
			0.02	0.81	0.82		400.00		196.87					

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmb	V.7.5.9	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
1	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0		daN				

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmb	V.7.5.9	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
2	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
3	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
4	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
5	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
Pilas.				V V/T	V N/M	V stab	V flst		V.7.5.9	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
				0.0	0.0									

