



# COMUNE DI RIMINI

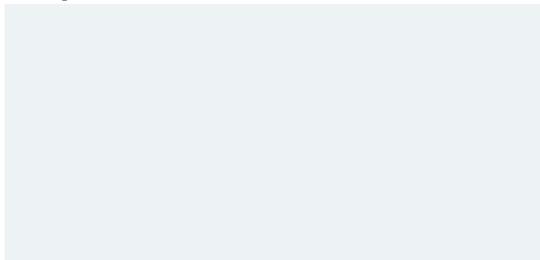
## PROVINCIA DI RIMINI

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA  
PRIVATA SAN MARTINO IN RIPAROTTA  
SCHEDA 4/12 - ZONA OMOGENEA C2 PRG/94

PROPRIETA':



Proprietari Coinvolti:



OGGETTO:

- RELAZIONE FOGNATURE
- ACQUEDOTTO
- ILLUMINAZIONE PUBBLICA

ALL.

8

Fg.51  
mappale 297 - 1341 (PARTE)

SCALA:

DATA: OTTOBRE 2014

**MASSIMO FRATERNALI**  
**A R C H I T E T T O**

Studio

Via Flaminia 86 RIMINI

tel.0541-307876 fax0541-302622

e-mail [architetto@fraternali.net](mailto:architetto@fraternali.net)



studio di ingegneria

Ing. Mario Paradisi - Emanuele Masi

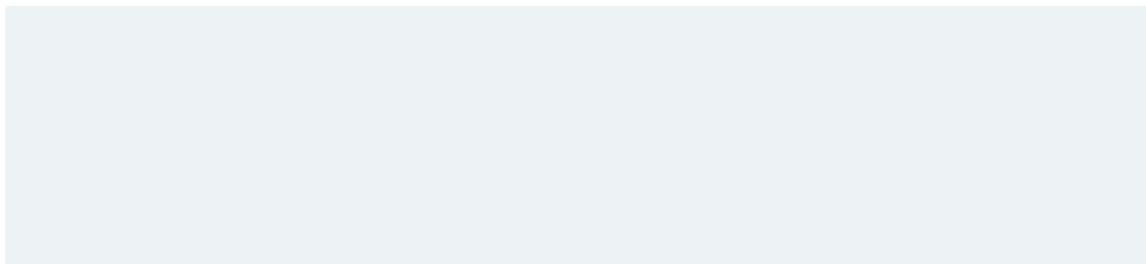
## **COMUNE DI RIMINI**

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA SAN  
MARTINO IN RIPAROTTA SCHEDA 4/12 – ZONA OMOGENEA C2 PRG 94**

### **PROGETTO DEFINITIVO**

#### **RELAZIONE DESCRITTIVA FOGNATURE**

**PROPRIETA':**



**UBICAZIONE:** Località San Martino in Riparotta

**DATA:** Ottobre 2014

*Il progettista:*

Ing. Mario Paradisi

**STUDIO ITACA**

Via Cantù 11 – 47924 Rimini (RN) – tel. 0541.1797610 – fax. 0541.1797611 – e-mail: paradisi@studioitaca.com

## **1 - Premessa**

La zona oggetto del presente piano particolareggiato è servita da una rete nera per la raccolta delle acque nere e da una rete per la raccolta delle acque bianche. Le reti interne al comparto saranno separate.

## **2 – Il Progetto**

Le opere presenti nel progetto riguardano in particolare la costruzione delle reti di scarico delle acque nere e bianche all'interno del piano particolareggiato fino all'innesto con le reti esistenti poste sulla via San. Martino in Riparotta.

## **3 – La scelta dei materiali**

La scelta dei materiali per la costruzione della fognatura di scarico delle acque nere è caduta sul P.V.C. rigido sia per i tubi che per i raccordi, debitamente marcati IIP al fine di avere una garanzia di conformità alle norme UNI EN 1401-1 SN8.

In particolare è stato scelto il tubo PVC SN8 a cui corrispondono le seguenti condizioni di impiego:

- Temperatura massima ammessa 40°C.
- Massimo ricoprimento a partire dalla generatrice superiore 6 m.
- Traffico stradale di tipo pesante pari a 18 t/asse.
- Posa in trincea.

La posa del P.V.C. è stata fatta valutando in particolare il fatto che i diametri occorrenti sono di piccole dimensioni. Si sono rispettate le indicazioni contenute nel regolamento di HERA sui diametri minimi evitando così anche sulle piccole portate il rischio di occlusioni dovute alla immissione accidentale di corpi estranei facilitando inoltre la possibilità di effettuare adeguati periodici interventi di pulizia.

- Tenuta dei collettori per l'impiego di giunzioni di tipo elastico con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso e dotati di guarnizione elastometrica.
- Attitudine del P.V.C. a resistere alle corrosioni di tipo chimico.
- Bassa scabrezza superficiale atta a ridurre le sedimentazioni (coefficiente di Bazin 0,06)
- Facilità di posa in opera.
- Contenuto costo di acquisto delle tubazioni.

Si è previsto di completare la fognatura con pozzetti di ispezione in c.a. prefabbricati costituiti da elementi sovrapposti con anello di tenuta e muniti di pezzi speciali per l'innesto dei collettori.

Il pozzetto sarà completato con un platea di fondo ed una soletta superiore nella quale è alloggiato un chiusino in ghisa sferoidale.

La scelta del chiusino in ghisa sferoidale è dovuta a considerazioni d'esercizio quali la facilità di movimentazione per la sua relativa leggerezza, la tenuta dei gas, e la minore rumorosità in strada sotto le azioni dei carichi mobili.

Anche per quanto riguarda la rete bianca si è adottato il P.V.C. rigido per tutte le reti di scarico.

## **4 – Parametri di calcolo**

### **Fognatura nera a servizio della lottizzazione.**

La rete acqua nere è stata dimensionata sulla base degli utenti previsti (circa 201 abitanti equivalenti) con il nuovo insediamento e considerando un consumo medio giornaliero di circa 200 l/d ed un coefficiente di contemporaneità che verrà cautelativamente impostato pari a 8. Si ottiene quindi una portata di punta pari a:

$$Q = \frac{N \times 200}{86400} \times 8 = 3,7 \text{ l/sec}$$

Le verifiche idrauliche sono state eseguite con la formula di Bazin per portate piccole e medie. Dai calcoli effettuati considerando una pendenza dello 0,2 % si ottengono i seguenti valori di portata:

DN 160	9,4 l/sec
DN 200	17,2 l/sec
DN 250	31,3 l/sec
DN 315	58,3 l/sec
DN 400	110,3 l/sec
DN 500	199,4 l/sec
DN 600	322,9 l/sec

In base ai risultati dei calcoli si sono andati a dimensionare i vari tratti di fognatura mantenendo un certo margine di sicurezza in considerazione della necessità di evitare ostruzioni nella condotta ed avere la possibilità di compiere periodiche operazioni di pulizia. Il regolamento di HERA prevede che in caso di fognatura nera il diametro minimo sia DN 200.

### **Fognatura acque meteoriche a servizio della lottizzazione.**

Per quanto riguarda la valutazione delle dimensioni della vasca di laminazione si è valutata la superficie impermeabilizzata di progetto considerando le varie aree con destinazione omogenea ed i coefficienti di impermeabilizzazioni riportati nel regolamento di Hera s.p.a.:

superficie complessiva dell'intervento	$S = 17450,00 \text{ m}^2$
superficie a verde pubblico	$S1 = 4400,00 \text{ m}^2 \text{ circa}$
superficie a strade in asfalto	$S2 = 5450,00 \text{ m}^2 \text{ circa}$
superficie a parcheggio drenante	$S3 = 600,00 \text{ m}^2 \text{ circa}$
superficie a tetti e piazzali con pluviali scollegati	$S4 = 3500,00 \text{ m}^2 \text{ circa}$
superficie a verde privato	$S5 = 3500,00 \text{ m}^2 \text{ circa}$

Si considerano i coefficienti di deflusso dati dal regolamento di HERA:

terreni e giardini	$\varphi_1 = 0,15$
strade	$\varphi_2 = 0,85$
parcheggi drenanti	$\varphi_3 = 0,6$
piazzali e tetti con pluviali scollegati dalla rete	$\varphi_4 = 0,7$
verde privato	$\varphi_5 = 0,3$

Si ottiene un coefficiente di impermeabilizzazione medio pari a:

$$\varphi_{med} = \frac{\sum (S_i \times \varphi_i)}{S} = 0,51$$

Si considera la curva pluviometrica con tempo di ritorno 10 anni e ai fini della valutazione della vasca di laminazione una capacità di deflusso pari a 10 l/sec per ettaro di terreno ottenendo un valore di 17,45 l/sec.

Dal calcolo del volume di laminazione si ottiene un valore di 320 mc con uno scarico di 10 l/secha.

Come prescritto dall'Autorità di Bacino l'invaso di laminazione deve avere un volume minimo pari a 350 mc/ha impermeabilizzato. La superficie impermeabilizzata è pari a 9150,00 da cui risulta un valore di laminazione di 320 mc.

Si allega il calcolo della vasca con il metodo dell'invaso e si adotta una vasca da 320 mc.

***Tale laminazione è garantita dalla presenta di un maxitubo in PE SN8 da 1200 mm con dimensione interna di 1030 mm (volume 0,83 mc/m) per una lunghezza di circa 392 m che determina un volume complessivo di 325 mc.***

Tale lunghezza del tubo permette di arrivare ai volumi di laminazione necessari anche considerando l'altezza di scorrimento della portata massima che riduce il volume da considerare per la laminazione.

Calcoliamo la portata massima considerando l'altezza di pioggia ad 1 ora

$$h = 44,75 \times T^{0,722} = 44,75 \text{ mm}$$

La portata oraria massima in uscita dal comparto in oggetto è pari quindi a:

$$Q = S_{tot} \times \varphi_{med} \times h = 406 \text{ mc/h} = 113 \text{ l/sec}$$

Per garantire la portata di 17,45 l/sec si adotta un pozzetto regolatore di portata prima dell'immissione nella fognatura pubblica. Dal pozzetto regolatore all'immissione si adotta un tubo in P.V.C. SN8 del diametro DN 140 per il primo tratto e DN 315 fino all'immissione al fosso esistente.

Per gli altri tratti di rete le verifiche idrauliche sono state eseguite con la formula di Bazin per portate piccole e medie. Dai calcoli effettuati considerando una pendenza dello 0,2% si ottengono i seguenti valori di portata:

DN 160	9,4 l/sec
DN 200	17,2 l/sec
DN 250	31,3 l/sec
DN 315	58,3 l/sec
DN 400	110,3 l/sec
DN 500	199,4 l/sec
DN 600	322,9 l/sec

In base ai risultati dei calcoli si sono andati a dimensionare i vari tratti di fognatura mantenendo un certo margine di sicurezza in considerazione della necessità di evitare ostruzioni nella condotta ed avere la possibilità di compiere periodiche operazioni di pulizia.

Il progettista

Ing. Mario Paradisi

**ALLEGATO 1**

**CALCOLO INVASO DI LAMINAZIONE**

# San Martino in Riparotta

## CURVE PER TEMPI INFERIORI ALL'ORA

Tr 10 anni h=44,75(0,722)

t	h	intensità di pioggia p	p mc/h	p mc/sec
0,25	16,4408183	65,76352733	296,89	585,2625115
0,333333	20,23802107	60,71412392	353,15	540,3253458
0,5	27,12433339	54,24866679	473,32	482,7860101
1	44,75	44,75	780,89	398,252625

Tr 10 anni h=44,75(0,722)

t	h	intensità di pioggia p	p mc/h	p mc/sec
0,25	16,4408183	65,76352733	296,8934	585,2625
0,333333	20,23802107	60,71412392	353,1535	540,3253
0,5	27,12433339	54,24866679	473,3196	482,786
1	44,75	44,75	780,8875	398,2526

superficie 17450  
fi 0,51  
Tc 300

portata in uscita  
l/sec 17,45  
l/seconda 10

VOL. 318309,1 litri

## CURVE PER TEMPI SUPERIORI ALL'ORA

Tr 10 anni h=41,64(0,2764)

t	h	intensità di pioggia p	p mc/h	p mc/sec
1	41,64	41,64	726,62	370,57518
1,25	44,28907893	35,43126314	772,84	315,3205263
1,5	46,57816176	31,05210784	812,79	276,3482337
2	50,43307069	25,21653535	880,06	224,4145663
3	56,41401837	18,80467279	984,42	167,3521855

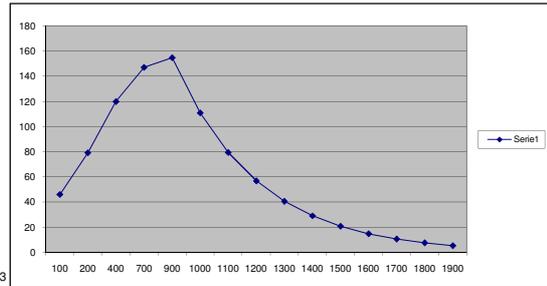
Tr 10 anni h=41,64(0,2764)

t	h	intensità di pioggia p	p mc/h	p mc/sec
1	41,64	41,64	726,618	370,5752
1,25	44,28908	35,43126314	772,8444	315,3205
1,5	46,57816	31,05210784	812,7889	276,3482
2	50,43307	25,21653535	880,0571	224,4146
3	56,41402	18,80467279	984,4246	167,3522

t= 0.25

q mc/sec	q l/sec
100	0,046084332
200	0,0791052
400	0,119719163
700	0,146807904
900	0,154478891
1000	0,110688962
1100	0,079312107
1200	0,056829608
1300	0,040720194
1400	0,029177294
1500	0,020906444
1600	0,014980122
1700	0,010733726
1800	0,007691051
1900	0,005510879

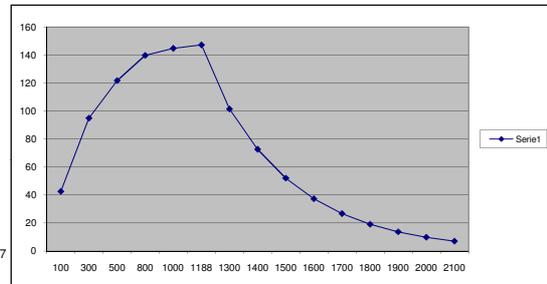
accumulo	scarico
4608,433	1745,00
6259,477	1745,00
19882,44	3490,00
39979,06	5235,00
30128,68	3490,00
13258,39	1745,00
9500,053	1745,00
6807,086	1745,00
4877,49	1745,00
3494,874	1745,00
2504,187	1745,00
1794,328	1745,00
1285,692	1745,00
921,2389	1745,00
660,0965	1745,00



t= 0.33

q mc/sec	q l/sec
100	0,042545922
300	0,094875211
500	0,121741964
800	0,139661577
1000	0,144736051
1188	0,147229184
1300	0,101357829
1400	0,072626058
1500	0,052038844
1600	0,037287461
1700	0,026717634
1800	0,019144021
1900	0,01371729
2000	0,009828868
2100	0,007042692

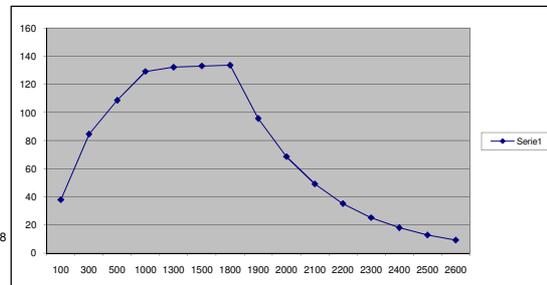
accumulo	scarico
4254,592	1745,00
13742,11	3490,00
21661,72	3490,00
39210,53	5235,00
28439,76	3490,00
27444,73	3280,60
13920,87	1954,40
8699,194	1745,00
6233,245	1745,00
4466,315	1745,00
3200,255	1745,00
2293,083	1745,00
1643,066	1745,00
1177,308	1745,00
843,578	1745,00



t= 0.5

q mc/sec	q l/sec
100	0,038015196
300	0,084771934
500	0,10877642
1000	0,129323085
1300	0,132347238
1500	0,133203618
1800	0,133774806
1900	0,095853837
2000	0,068682276
2100	0,049213001
2200	0,03526656
2300	0,025266797
2400	0,018104451
2500	0,012972406
2600	0,009295135

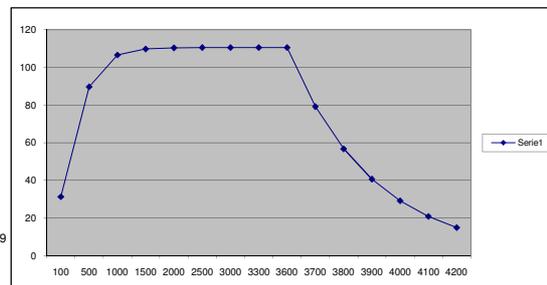
accumulo	scarico
3801,52	1745,00
12278,71	3490,00
19354,96	3490,00
59525,18	8725,00
39250,55	5235,00
26555,09	3490,00
40046,76	5235,00
11481,43	1745,00
8226,806	1745,00
5894,764	1745,00
4223,783	1745,00
3026,473	1745,00
2168,562	1745,00
1553,843	1745,00
1113,377	1745,00



t= 1

q mc/sec	q l/sec
100	0,03135893
500	0,089731228
1000	0,106679268
1500	0,109880339
2000	0,110484943
2500	0,110599138
3000	0,110620707
3300	0,110623882
3600	0,110625049
3700	0,079266312
3800	0,056796794
3900	0,040696681
4000	0,029160446
4100	0,020894373
4200	0,014971472

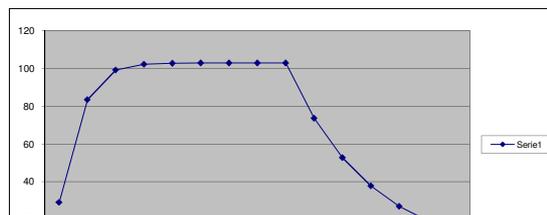
accumulo	scarico
3135,893	1745,00
24218,03	6980,00
49102,62	8725,00
54139,9	8725,00
55091,32	8725,00
55271,02	8725,00
55304,96	8725,00
33186,69	5235,00
33187,34	5235,00
9494,568	1745,00
6803,155	1745,00
4874,674	1745,00
3492,856	1745,00
2502,741	1745,00
1793,292	1745,00



t= 1

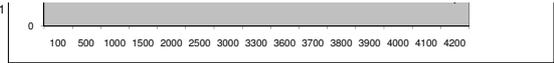
q mc/sec	q l/sec
100	0,029179572
500	0,083495158
1000	0,099265357
1500	0,102243962
2000	0,102806548
2500	0,102912807
3000	0,102932877
3300	0,102935831
3600	0,102936918
3700	0,073757524
3800	0,052849576
3900	0,037868376
4000	0,027133877

accumulo	scarico
2917,957	1745,00
22534,95	6980,00
45690,13	8725,00
50377,33	8725,00
51262,63	8725,00
51429,84	8725,00
51461,42	8725,00
30880,31	5235,00
30880,91	5235,00
8834,722	1745,00
6330,355	1745,00
4535,898	1745,00
3250,113	1745,00



4200 0,013930997 13,93099689

1668,663 1745,00 -76,3365 291170,3621

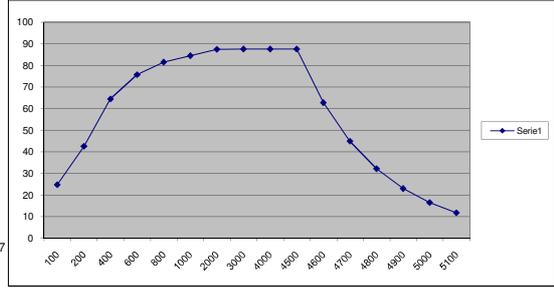


t= 1.25

300

q	ql/sec
100	0,024828749
200	0,042619325
400	0,064500816
600	0,075735148
800	0,081503047
1000	0,084464384
2000	0,087477566
3000	0,087585059
4000	0,087588933
4500	0,087589008
4600	0,062760267
4700	0,044969696
4800	0,032222195
4900	0,023088212
5000	0,016543427
5100	0,011853883

2482,875	1745,00	737,8749
3372,404	1745,00	1627,404
10712,01	3490,00	7222,014
14023,6	3490,00	10533,6
15723,82	3490,00	12233,82
16596,74	3490,00	13106,74
85970,98	17450,00	68520,98
87531,31	17450,00	70081,31
87586,98	17450,00	70136,98
43794,48	8725,00	35069,48
7517,464	1745,00	5772,464
5386,498	1745,00	3641,498
3859,595	1745,00	2114,595
2765,52	1745,00	1020,52
1981,582	1745,00	236,5819
1419,865	1745,00	-325,135

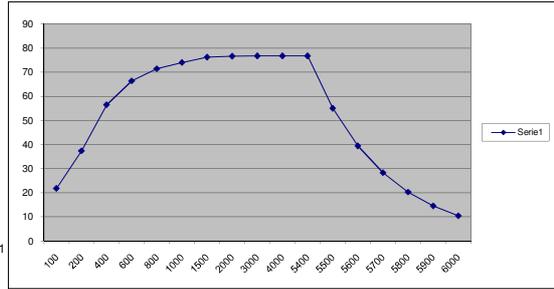


t= 1.5

300

q	ql/sec
100	0,02176002
200	0,037351755
400	0,056528786
600	0,066374602
800	0,071429612
1000	0,074024941
1500	0,076246171
2000	0,076665707
3000	0,076759913
4000	0,076763274
5400	0,076763397
5500	0,055003378
5600	0,039411642
5700	0,028239676
5800	0,020234612
5900	0,014498733
6000	0,010388796

2176,002	1745,00	431,002
2955,589	1745,00	1210,589
9388,054	3490,00	5898,054
12290,34	3490,00	8800,339
13780,42	3490,00	10290,42
14545,46	3490,00	11055,46
37567,78	8725,00	28842,78
38227,97	8725,00	29502,97
76712,81	17450,00	59262,81
76761,59	17450,00	59311,59
107468,7	24430,00	83038,67
6588,339	1745,00	4843,339
4720,751	1745,00	2975,751
3382,566	1745,00	1637,566
2423,714	1745,00	678,7144
1736,667	1745,00	-8,33274
1244,376	1745,00	-500,624

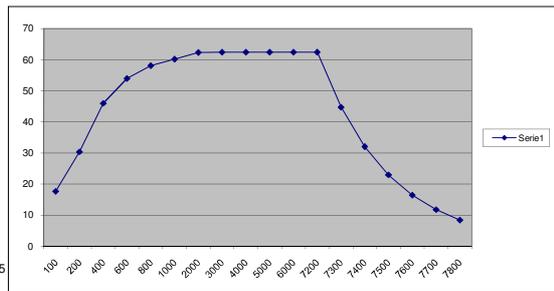


t= 2

300

q	ql/sec
100	0,017670694
200	0,0303323
400	0,045905423
600	0,05390093
800	0,058005961
1000	0,060113554
2000	0,062258044
3000	0,062334547
4000	0,062337276
5000	0,062337373
6000	0,062337377
7200	0,062337377
7300	0,044666682
7400	0,032005076
7500	0,022932339
7600	0,016431954
7700	0,01177401
7800	0,008436447

1767,069	1745,00	22,06945
2400,15	1745,00	655,1497
7623,772	3490,00	4133,772
9980,635	3490,00	6490,635
11190,69	3490,00	7700,689
11811,95	3490,00	8321,951
61185,8	17450,00	43735,8
62296,3	17450,00	44846,3
62335,91	17450,00	44885,91
62337,32	17450,00	44887,32
62337,37	17450,00	44887,37
74804,85	20940,00	53864,85
5350,203	1745,00	3605,203
3833,588	1745,00	2088,588
2746,886	1745,00	1001,886
1968,23	1745,00	223,2297
1410,298	1745,00	-334,702
1010,523	1745,00	-734,477

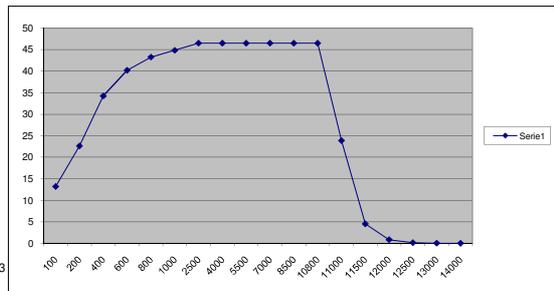


t= 3

300

q	ql/sec
100	0,013177529
200	0,022619641
400	0,034232952
600	0,040195425
800	0,043256661
1000	0,044828351
2500	0,046475544
4000	0,046486643
5500	0,046486718
7000	0,046486718
8500	0,046486718
10800	0,046486718
11000	0,023867077
11500	0,004507909
12000	0,000851434
12500	0,000160815
13000	-0,0374E-05
14000	8,92771E-12

1317,753	1745,00	-427,247
1789,859	1745,00	44,85852
5685,259	3490,00	2195,259
7442,838	3490,00	3952,838
8345,209	3490,00	4855,209
8808,501	3490,00	5318,501
68477,92	26175,00	42302,92
69721,64	26175,00	43546,64
69730,02	26175,00	43555,02
69730,08	26175,00	43555,08
69730,08	26175,00	43555,08
106919,5	40135,00	66784,45
7035,38	3490,00	3545,38
7093,746	8725,00	-1631,25
1339,826	8725,00	-7385,16
253,0623	8725,00	-8471,94
47,79729	8725,00	-8677,2
15,18703	17450,00	-17434,8



Q= 318309 litri

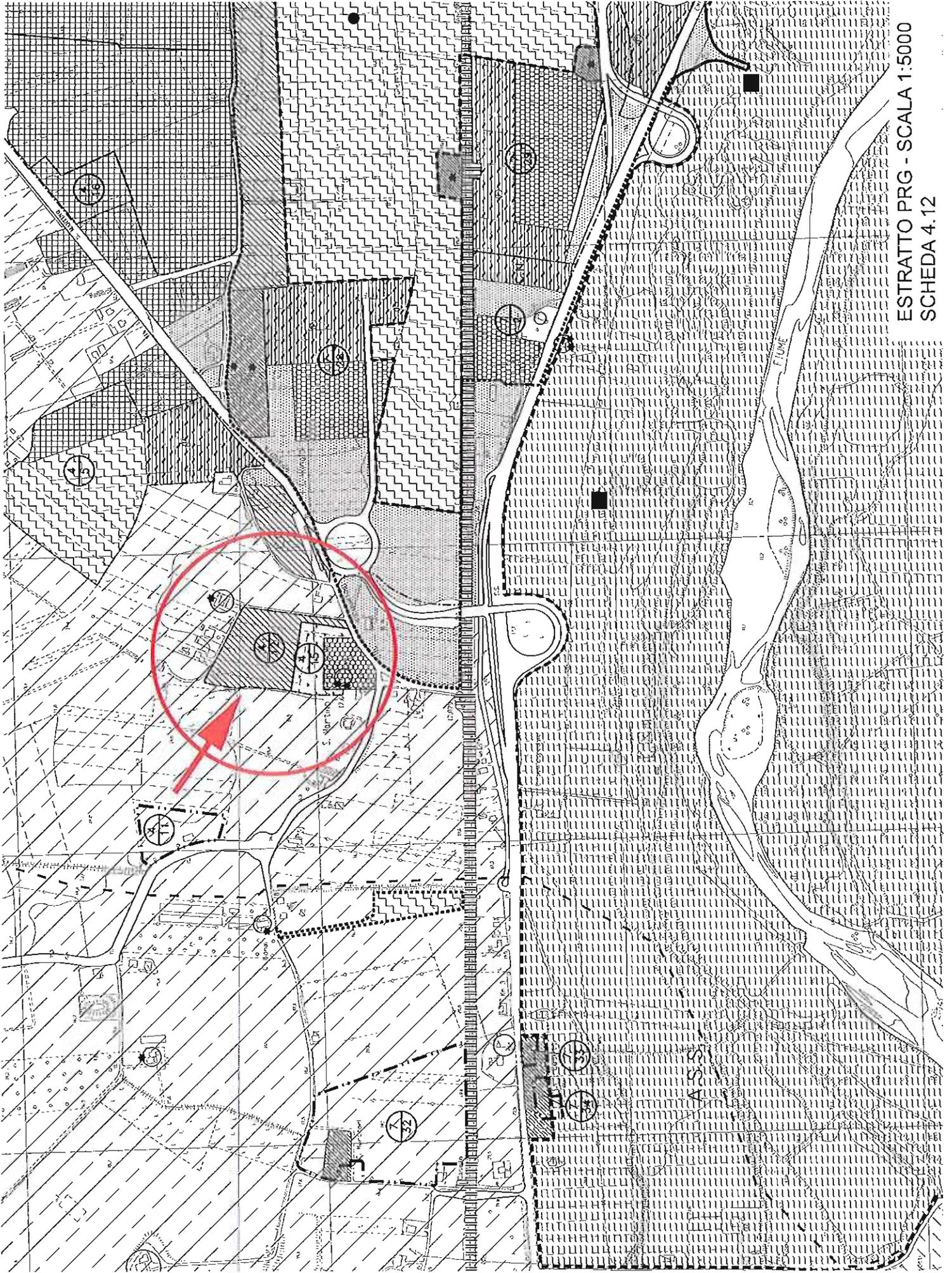


# COROGRAFIA

Image © 2011 DigitalGlobe  
© 2011 Europa Technologies  
© 2011 Tele Atlas



**SCHEDA  
4.12**



ESTRATTO PRG - SCALA 1:5000  
SCHEDA 4.12

non potrà superare in ogni caso il 15% della Su complessiva consentita nell'ambito del piano urbanistico preventivo.

### 23.2.2 - ZONA C2 - ZONA RESIDENZIALE O MISTA DI ESPANSIONE SPECIALE SOGGETTA A PIANO URBANISTICO PREVENTIVO DI INIZIATIVA PRIVATA

La sub-zona C2 comprende le aree residenziali per le quali il PRG indica la localizzazione e la dimensione delle aree destinate a standard, a strade e, in genere, a servizi. Dette aree sono individuate e definite (nelle loro dimensioni e nella loro capacità edificatoria) nelle tavole 3 di PRG e nelle schede di progetto allegate alla presente normativa.

Nell'ambito del perimetro di ciascun piano urbanistico preventivo, il PRG individua talvolta anche aree classificate come zona D2 per le quali si applicano - ferma restando la Su indicata nelle schede di progetto - le norme di detta zona.

Tutti gli interventi sono soggetti a piano urbanistico preventivo, il quale definisce planimetricamente e nel dettaglio l'uso delle aree, anche in variante alle ubicazioni della scheda e comunque in conformità alle prescrizioni dell'art. 10 bis.

Pertanto le aree classificate a standards nelle tavole in sc. 1:5.000, costituiscono una ulteriore dotazione rispetto ai minimi di legge e dovranno essere cedute gratuitamente al Comune, il quale provvederà a realizzarle con distribuzione planimetrica e destinazione pubblica, eventualmente anche diversa da quella indicata nelle tavole di piano, ove ciò consenta una migliore utilizzazione scaturente dalla progettazione esecutiva, ferme restando comunque l'area totale prevista nelle schede.

Gli edifici da realizzare (e le relative aree a standards costituenti il minimo di legge per il nuovo impianto) vanno realizzati sulle superfici destinate all'edificabilità (o in superfici di area equivalente) nelle relative schede.

#### *Parametri edificatori:*

- Su = quella indicata nelle schede di progetto
- H = quella indicata nelle schede di progetto o, in mancanza = 13,50 m.

#### *Destinazioni:*

E' esclusa la destinazione ricettiva alberghiera (punto E1). Le destinazioni relative ad attività commerciali (B2), direzionali (B1) e artigianali di servizio compatibili con la residenza (B5), con esclusione delle aree classificate come zona D2, sono ammesse in ragione del 30% dell'indice di zona per ciascuna unità fondiaria, a condizione che raggiungano un minimo di 100 mq. di superficie netta per unità fondiaria.

### 23.2.3 - ZONA C3 - ZONA RESIDENZIALE DI ESPANSIONE SOGGETTA A PIANO PER L'EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE

La sub-zona C3 comprende le zone residenziali, da assoggettare a Piano per l'Edilizia Economica e Popolare.

Sono ammessi gli interventi che verranno precisati nel P.E.E.P.

#### *Parametri edificatori:*

#### Orsoletto:

H = 11,00 m

suddetta "Relazione Geologica" al paragrafo 5 per quanto concerne l'edificabilità delle aree e relativamente alle indicazioni sulla realizzazione della viabilità in previsione.

2. In corrispondenza della prevista sottovia alla linea Ferroviaria Rimini Ravenna in località Viserba e nelle aree di nuova edificazione previste nella fascia costiera, in fase esecutiva, occorrerà prevedere eventuali opere di sostegno che tengano conto delle spinte idrostatiche della falda, e occorrerà prevedere eventuali drenaggi per abbassare il livello dell'acqua al di sotto del fondo scavo; sarà necessario inoltre installare piezometri adiacenti al perimetro di scavo, al fine di monitorare il cono di depressione in fase di pompaggio ed ovviare ad eventuali problemi in corso d'opera.
  5. Dovranno essere individuate soluzioni tecniche, quali opere di impermeabilizzazione del piano interrato, opere di drenaggio della falda superficiale o quant'altro per ovviare a problemi di interferenza della falda con fabbricati di progetto, considerando che il livello del pelo libero dell'acqua può risalire fino al piano di campagna.
  7. Le pavimentazioni dei piazzali e i parcheggi dovranno essere realizzati con materiali che permettano anche parzialmente l'infiltrazione delle acque di precipitazione, in modo da evitare un forte aumento dell'indice di corrivazione con conseguente rapido aumento della portata nella rete fognaria e di scolo delle acque superficiali, in caso di eventi meteorici critici.";
- L'insediamento dovrà essere collegato agli impianti e alle reti tecnologiche per assicurare la funzionalità e la qualità dell'intervento.
  - In fase di progettazione dell'intervento dovrà essere redatta specifica valutazione previsionale del clima acustico.

#### 4.10

Zona omogenea: C2  
Su = 2.200 mq.

#### 4.11

Area disciplinata dall'art. 35, punto 35.2.1.  
Zona omogenea E1  
Si attua con intervento edilizio diretto in ampliamento con i seguenti parametri edificatori:  
Su = 1500 mq con destinazione d'uso B6 (funzione terziaria)  
H = 7,50 m.  
Prescrizioni:

- dovranno essere cedute gratuitamente le aree necessarie all'allargamento del tratto della via Maiano.
- dovrà essere predisposta la valutazione previsionale del clima acustico.

#### 4.12

Area disciplinata dall'art. 35, punto 35.2.1.  
Zona omogenea: C2  
Si attua con piano particolareggiato con i seguenti parametri edificatori:  
Su = 6700 mq  
H = 13,50 m.  
Prescrizioni:

- dovranno essere previsti e realizzati gli allacciamenti agli impianti di depurazione e alle reti tecnologiche;
- reperimento di standard nella misura prevista per legge (30 mq/ab.) con un minimo di 10 mq/ab. di parcheggio;
- gli standards di verde dovranno essere collocati a confine con la scheda 4.15 in modo da realizzare una zona di verde attrezzata che si integri con le attrezzature sportive. Tali aree saranno interessate dal passaggio del Canale Emiliano Romagnolo che sarà realizzato interrato e saranno in parte interessate da servitù di acquedotto e in parte da occupazione temporanea. Fino all'esecuzione dei lavori le aree oggetto di occupazione temporanea dovranno essere mantenute libere da ostacoli e manufatti di qualunque tipo, se non prontamente amovibili, nonché da piantumazioni arboree ed essenze di pregio;
- dovrà essere predisposta la valutazione previsionale del clima acustico.

#### 4.13

Zona omogenea: C5

Parametri edificatori:

H = 7,50 m.

Ut = 0,20 mq/mq da ripartirsi in maniera uguale ad ogni Sf individuata come di seguito indicato.

Prescrizioni:

- La superficie fondiaria per ciascuna delle proprietà esistenti, non tiene conto dei frazionamenti successivi al 3/08/99, data di approvazione del PRG;
- Tutti gli interventi sono soggetti a piano urbanistico di iniziativa pubblica.

Destinazioni:

vale quanto previsto per la zona C1.

Nelle aree interessate dalla paleofalesia, per le parti ricadenti nel campo di applicazione dell'art. 20 della Norma del P.T.C.P., dovranno essere applicate le disposizioni di tale articolo. In particolare, in tali aree non è consentita la realizzazione di interventi edificatori e sono escluse tutte le movimentazioni di terreno che portino alla modifica dell'andamento plano-altimetrico rilevabile dal Piano di campagna.

Nella redazione del piano attuativo dovranno essere svolte le opportune valutazioni e adottate le necessarie soluzioni tecniche al fine di garantire il rispetto dei limiti acustici previsti dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda il controllo degli apporti delle acque meteoriche al reticolo idrografico, in fase di attuazione delle previsioni urbanistiche dovranno essere predisposti specifici elaborati inerenti le valutazioni e le soluzioni tecniche tese a dare attuazione a quanto disposto all'art. 11, c.3 lett.a1) delle NTA del Piano stralcio di Bacino (PAI) così come recepito dall'art. 2.5, c.2 delle NTA del PTCP 2007.

#### 4.14

Zona omogenea B1

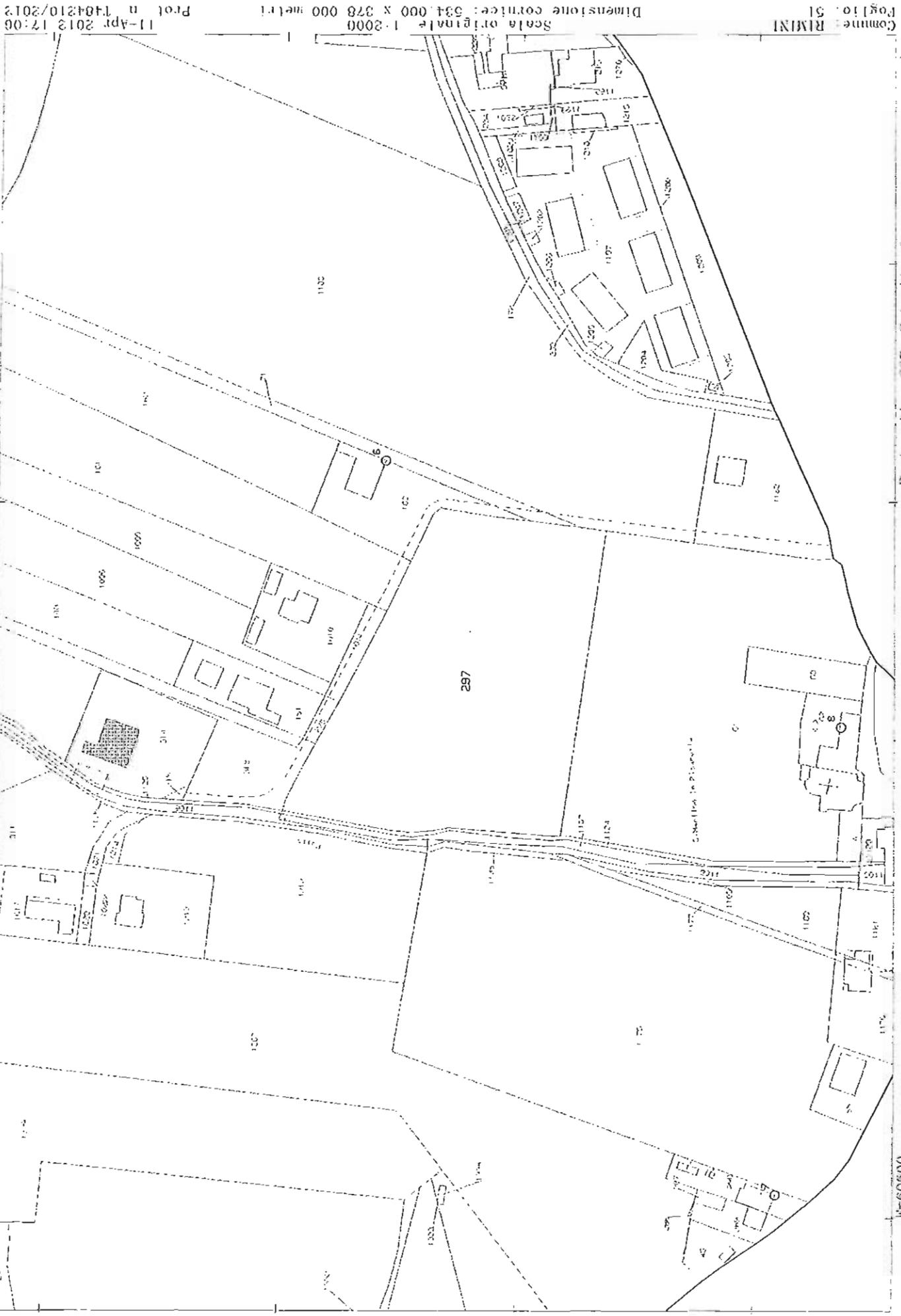
Si attua con intervento edilizio diretto convenzionato ai sensi dell'art.31 della L.R. n.31/2002 così come disciplinato da accordo di pianificazione stipulato ai sensi dell'art. 18 della L.R. n.20/00.

All'area individuata nella planimetria allegata all'accordo con

Ufficio Provinciale di RIMINI - Direttore: BARBARA D'IGGENTO

Per Visura

N=50800



11-Apr 2013 17:00  
Prot. n. 1404210/2013

Scala originale 1:2000  
Dimensione cartice: 334.000 x 378.000 metri

Comune: RIMINI  
Foglio: 51

M=60600

Particella 297.: Estratto di mappa non aggiornata

## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 05/12/2011

**Dati della richiesta** Comune di RIMINI ( Codice: H294)  
**Catasto Terreni** Provincia di RIMINI  
**Immobile** Foglio: 51 Particella: 61

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz.	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz.	Reddito	
1	51	61			SEMIN ARBOR	1 51 95	AL		
Nota: ha arc ca Partita 47760									
Notifica <b>INTESTATO</b>									
N.	DATI ANAGRAFICI				CODICE FISCALE				DIRITTI E ONERI REALI
1									
DATI									

Rilasciata da: Servizio Telematico





studio di ingegneria

Ing. Mario Paradisi - Emanuele Masi

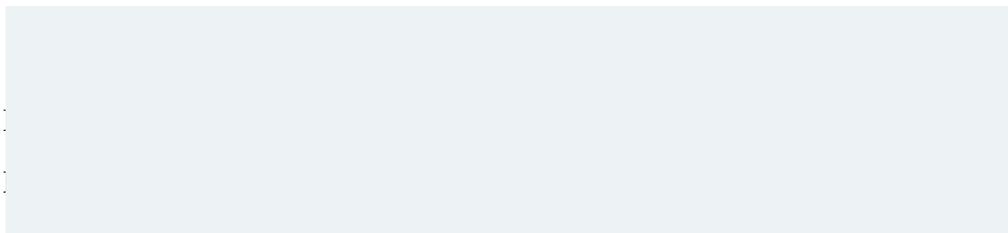
## **COMUNE DI RIMINI**

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA SAN  
MARTINO IN RIPAROTTA SCHEDA 4/12 – ZONA OMOGENEA C2 PRG 94**

### **PROGETTO DEFINITIVO**

#### **RELAZIONE DESCRITTIVA ACQUEDOTTO**

PROPRIETA':



UBICAZIONE: **Località San Martino in Riparotta**

DATA: **Ottobre 2014**

*Il progettista:*

Ing. Mario Paradisi

La zona oggetto del presente piano particolareggiato è servita per quanto riguarda l'acquedotto dalla via San Martino in Riparotta.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo tratto di rete che corre sulla strada a servizio della lottizzazione da cedere al comune. La rete sarà realizzata in GHISA SFEROIDALE NATURAL DN 100 con pozzetto di scarico alla fine della linea, 2 idranti e 1 pozzetti per l'irrigazione del verde pubblico.

I collegamenti alle abitazioni saranno realizzati in PEAD De 50. Le utenze da servire sono le seguenti:

**6 FABBRICATI**

12 appartamenti a fabbricato con contatori centralizzati ed allaccio antincendio.

Abitanti equivalenti n° 201

**Comune di Rimini**  
Provincia di Rimini

**COMMITTENTE:** ISTITUTO DIOCESANO PER IL SOSTENIMENTO DEL CLERO  
Via IV Novembre n°35 - 47921 RIMINI (RN)  
PARROCCHIA SAN MARTINO IN RIPAROTTA  
Via San Martino in Riparotta n°33 - 47922 RIMINI (RN)

**IMPIANTO:** Progettazione dell'impianto elettrico per l'illuminazione pubblica, sito in Via San Martino in Riparotta, a RIMINI (RN).

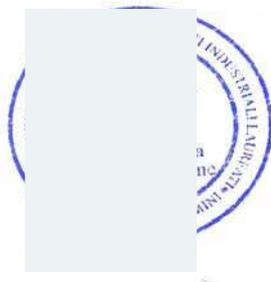
**RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO**  
**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Composta da 11 pagine questa esclusa

**PROGETTISTI:**

*Per. Ind. Marco Conti*

*Per. Ind. Filippo Migani*



**DATA:** 14/12/2011

Revisione n°1 del 03/10/2014

Note:

# IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

COMUNE DI RIMINI  
PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA  
SAN MARTINO IN RIPAROTTA SCHEDA 4/12 – ZONA OMOGENEA C2 PRG/94

Provincia di Rimini

## RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

### PREMESSA

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione l'impianto di illuminazione pubblica.

La presente relazione specialistica degli impianti elettrici è il riferimento normativo e tecnico per l'appalto in questione:

- realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica del piano particolareggiato di iniziativa privata San Martino in Riparotta – Rimini (RN).

La presente relazione specialistica comprende in un unico documento le seguenti relazioni suddivise in capitoli:

CAPITOLO 1 - Relazione Tecnica.

CAPITOLO 2 - Relazione di Calcolo.

### CAPITOLO 1 RELAZIONE TECNICA

#### 1.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Per comodità di esposizione, possiamo così riassumere le opere oggetto del presente progetto:

- Esecuzione di scavi a sezione rettangolare;
- Realizzazione basamenti per pali in acciaio;
- Posa di tubazioni e cavi elettrici all'interno degli scavi;
- Installazione di armature stradali su palo;
- Allacciamento del nuovo impianto di illuminazione pubblica all'impianto di illuminazione esistente;
- Chiusura da degli scavi e ripristino del manto stradale;

I lavori saranno eseguiti in condizioni di traffico veicolare e pedonale, inoltre l'impianto di illuminazione esistente, dovrà essere mantenuto in funzione fino all'attivazione totale o parziale dell'impianto.

## 1.2. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura in opera di tutti i materiali e gli apparecchi necessari per l'esecuzione di un impianto di illuminazione pubblica.

Le strade da illuminare e gli impianti da realizzare sono stati classificati in accordo con l'Amministrazione come:

- "strade locali urbane tipo F", Categoria illuminotecnica di riferimento ME4b secondo la Norma UNI 11248 ottobre 2007;

- impianto di illuminazione di gruppo B, secondo la Norma CEI 64-7: Impianto in derivazione alimentato a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. (esclusi gli impianti alimentati a bassissima tensione di sicurezza).

Il presente progetto riguarda solo ed esclusivamente gli impianti elettrici di cui agli schemi e planimetrie allegati.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli impianti risultano dai disegni allegati e dalle descrizioni dei singoli componenti riportate sull'apposito documento. La comprensione del progetto può prescindere solo dalla lettura integrata di tutti i documenti che compongono il progetto.

## 1.3. Classificazione DELLA STRADA, DELLA PISTA CICLABILE E PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE.

In accordo con l'Amministrazione Comunale, le strade soggette ad intervento sono state classificate in base alla Norma UNI 13201-2 – settembre 2004 in base al prospetto 1a come strade locali urbane (tipo F), cui ne consegue i valori illuminotecnici di cui al prospetto 1a della Norma UNI 13201-2 - settembre 2004, che saranno rispettati.

Prospetto 1: Classificazione Categorie illuminotecniche serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	$\bar{L}$ in Cd/m <sup>2</sup> [Minima mantenuta]	$U_0$	$U_1$	$TI$ in % <sup>a)</sup>	$SR$ <sup>2b)</sup>
		[Minima]	[Minima]	[Massimo]	[Minima]
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5

a) Un aumento del 5% del TI può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza.  
b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Prospetto 2: Classificazione Categorie illuminotecniche serie S

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ in lx <sup>a)</sup> [Minimo mantenuto]	$E_{min}$ in lx [Mantenuto]
S1	15	5

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo  $\bar{E}$  indicato per la categoria.

Nota: I valori di progetto devono differire da quelli minimi d'esercizio indicati nel Prospetto 1 e nel prospetto 2, e seguenti per il fattore di manutenzione, che tiene conto del decadimento medio del flusso luminoso lungo la vita dell'impianto per effetto dell'invecchiamento delle lampade e dell'offuscamento delle parti d'interesse ottico del centro luminoso (lampada, riflettore, calotta). Il valore del fattore di manutenzione considerato è 0,8.

#### **1.4. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il presente impianto dovrà essere realizzato in conformità alle seguenti leggi, decreti, circolari e norme CEI:

**D.P.R. 22 ottobre 2001 n. 462** Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi. (G. U. 8 gennaio 2002, n. 6.).

**Legge n° 186 del 01/03/68** Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature e macchinari, installazioni, impianti elettrici ed elettronici.

#### **DECRETO LEGISLATIVO**

**9 aprile 2008 , n. 81** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**NORME CEI 64-7** Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari

**NORME CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c. e successive varianti.

**NORME CEI 17-13** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

**NORMA UNI 11248 del 2007** Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche

**NORMA UNI 13201-2 del 2004** Illuminazione stradale. Requisiti prestazionali.

**NORMA UNI 13201-3 del 2004** Illuminazione stradale. Calcolo delle prestazioni.

**NORMA UNI 13201-2 del 2004** Illuminazione stradale. Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.

#### **1.5. FORNITURA ENERGIA**

Per quanto riguarda l'alimentazione del nuovo impianto di illuminazione pubblica, è prevista una derivazione, dall'impianto di illuminazione esistente nelle strade circostanti l'intervento.

#### **1.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Si devono prendere le misure atte a proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti con parti attive:

##### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tutti gli impianti, compresi quelli del gruppo A, dovranno essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione.

Gli elementi di protezione smontabili e installati a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o attrezzi.

##### PROTEZIONE TOTALE:

##### PROTEZIONE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLA PARTI ATTIVE

Le parti attive devono essere completamente isolate.

Tale isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione.

Deve resistere a sollecitazioni meccaniche chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto nel normale esercizio.

##### PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE

Gli involucri o le barriere devono assicurare un grado di protezione IPXXB (il dito di prova non deve toccare parti in tensione); le superfici orizzontali superiori a portata di mano devono assicurare il grado IPXXD (un filo di prova diritto, rigido, del diametro di 1 mm non deve toccare parti in tensione).

Quando è necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera, occorre osservare una delle seguenti prescrizioni:

a) uso di chiave o attrezzo

b) sezionamento delle parti attive, con ripristino possibile solo dopo la richiusura degli involucri.

c) interposizione di una seconda barriera che assicura grado di protezione IPXXB (il dito di prova non deve toccare parti di tensione) rimovibile con chiave o attrezzo.

### 1.7. **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI TT**

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo le norme CEI 64-8), senza propria cabina di trasformazione, sarà attuata la protezione contro i contatti indiretti per sistemi del tipo TT. L'impianto TT è definito nel seguente modo:

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il neutro);
- T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

La protezione contro i contatti indiretti consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

#### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI PER GLI IMPIANTI DI GRUPPO B:

La protezione va effettuata secondo uno dei seguenti sistemi:

#### **Impiego di componenti della classe II o con isolamento equivalente secondo la Norma CEI 64-8.**

I componenti per i quali le norme relative non prevedono la classe II devono essere protetti con un secondo isolamento (guaina isolante per i cavi) o con un isolamento rinforzato in modo da realizzare una rigidità dielettrica verso massa e una protezione meccanica equivalente a quella di classe II.

L'adozione di questa protezione è consigliabile in modo particolare per gli impianti promiscui, con linea elettrica aerea esterna. In tal caso l'isolamento di classe II è richiesto solo per il centro luminoso e per i relativi collegamenti sino alla linea aerea. Per quest'ultima e per il relativo sostegno valgono le prescrizioni di cui alla Norma CEI 11-4.

Protezione per sistemi senza propria cabina di trasformazione (sistema TT). In tal caso le masse da proteggere possono essere messe a terra con dispersori non collegati tra di loro, purché le masse stesse non siano simultaneamente accessibili e purché per soddisfare la relazione  **$R_a \times I_a \leq 50V$**  venga considerato il valore più elevato della resistenza di terra dei singoli dispersori.

#### Nota:

- $R_a$  = somma del valore più elevato delle resistenze dei singoli dispersore e dei conduttori di protezione delle masse (PE), in ohm;
- $I_a$ : corrente che provoca in funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Se il dispositivo di protezione è costituito da un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente nominale differenziale  $I_{dn}$ , ossia la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati, in ampere.

Se il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione dalle sovracorrenti, esso deve essere:

- un dispositivo con caratteristica di funzionamento a tempo inverso, ed in questo caso la corrente  $I_a$  deve essere quella che ne provoca il funzionamento entro 5 secondi oppure
- un dispositivo con una caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo ed in questo caso la deve essere la corrente che ne provoca lo scatto istantaneo.

NB: la protezione con interruttori differenziali può dar luogo ad interventi intempestivi per sovratensioni di origine atmosferica. Ne possono conseguire disservizi e condizioni di pericolo, specie in impianti non presidiati.

Nel nostro caso l'intero impianto elettrico di illuminazione, sarà realizzato con componenti di classe II per le armature stradali, e isolamento rinforzato per i cavi elettrici (guaina isolante per i cavi) in modo da realizzare una rigidità dielettrica verso massa e una protezione meccanica equivalente a quella di classe II. Anche le giunzioni saranno realizzate di classe II con ripristino dell'isolamento.

A vantaggio della sicurezza, in caso di evento accidentale, sarà possibile considerare la porzione interrata del palo di sostegno dell'armatura stradale, con il relativo plinto di fondazione, di dimensioni 80x80x100 cm, come dispersore di fatto, così installando un interruttore automatico differenziale a bassa sensibilità, 300 mA, la protezione contro i contatti indiretti, sarà garantita quando  **$R_a \times I_a \leq 50$**  dove

$R_a$ : somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse (PE), in ohm;

$I_a$ : corrente che provoca in funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

pertanto

$$R_a \leq \frac{50}{0,3 A}$$

Cioè  $R_a \leq 166,67 \Omega$

La protezione sarà coordinata in modo tale da assicurare l'interruzione del circuito se la tensione di contatto assume valori pericolosi, e ciò sarà ottenuto mediante l'installazione di dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali di caratteristiche tali da avvalorare la precedente relazione:  
In pratica per soddisfare la condizione sopra citata sono presenti interruttori differenziali a media sensibilità (0,3 A) con intervento istantaneo, posta nel Quadro Illuminazione Pubblica Esistente.

### **1.8. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

Ogni circuito dell'impianto elettrico sarà protetto dai sovraccarichi e dai corto circuiti dai dispositivi di protezioni presenti sul quadro di regolazione esistente;  
i dispositivi di protezione potranno essere dei seguenti:

- dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi che contro i cortocircuiti;
- dispositivi che assicurano solo la protezione contro i sovraccarichi;
- dispositivi che assicurano solo la protezione contro i cortocircuiti;

#### **PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO**

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

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi sarà dimensionato in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

$$[1] I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$[2] I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:  $I_b$  = corrente di impiego del circuito

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo del conduttore entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

#### **PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI DI CORTOCIRCUITO**

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

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi sarà dimensionato in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- il potere di interruzione del dispositivo (direttamente o in back-up con un dispositivo a monte), non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;
- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura minima ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 secondi il tempo  $t$  necessario affinché una data corrente porti i conduttori alla temperatura limite, sarà calcolato con la seguente formula:

$$[3] I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

$t$  : durata in secondi

$S$  : sezione in mm<sup>2</sup>

$I$  : corrente di cortocircuito in ampere

$K$  : 115 per conduttori in rame isolati in P.V.C.

135 per conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o butilica

per conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica

#### **PROTEZIONE ASSICURATA DA DISPOSITIVI DISTINTI**

In questo caso il dispositivo di protezione dai sovraccarichi e quello dai cortocircuiti devono rispondere ciascuno alle rispettive prescrizioni con l'eccezione che se sono presenti entrambi, la formula [3] è sufficiente che sia verificata immediatamente a valle del dispositivo di protezione.

E' consigliabile che il dispositivo di protezione dai cortocircuiti sia posto a monte di quello di protezione dai sovraccarichi.

### PROTEZIONE ASSICURATA DA UN UNICO DISPOSITIVO

Se un dispositivo è idoneo alla protezione dai sovraccarichi, secondo le precedenti prescrizioni, e possiede un potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunto presunta nel punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle di quel punto.

In questo caso la formula [3] è sufficiente che sia verificata immediatamente a valle del dispositivo di protezione.

### PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI NEGLI IMPIANTI IN DERIVAZIONE

Negli impianti in derivazione la protezione contro i cortocircuiti si effettua secondo i criteri della Norma CEI 64-8. La protezione contro corto circuito tuttavia non è richiesta per le derivazioni che alimentano i centri luminosi quando tali derivazioni siano realizzate in modo:

- da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito con adeguati ripari contro le influenze esterne,
- da non causare, anche in caso di guasti, pericoli per le persone o danni all'ambiente.

NOTA 1: Per tali derivazioni è ammessa anche una lunghezza superiore a 3 m.

NOTA 2: Ogni apparecchio illuminante dovrà essere provvisto di protezione da sovracorrente (fusibile tipo gG).

**Nel nostro caso, eseguendo un riduzione di sezione dalla linea dorsale all'apparecchio illuminante, a favore della sicurezza, sono state scelte armature stradali provviste di fusibili di protezione all'arrivo in morsettiera.**

### PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI NEGLI IMPIANTI IN DERIVAZIONE

Gli impianti di illuminazione si considerano non soggetti al sovraccarico.

#### **1.9. CAVI ELETTRICI**

I cavi da introdurre in tubi protettivi o da porre in canalette o entro tubi in P.V.C. interrato, saranno in rame elettrolitico isolati con gomma butilica di qualità G7 denominati FG7OR.

La scelta dei cavi sarà comunque fatta in base alle tensioni di esercizio, al tipo di posa, alle prescrizioni della normativa C.E.I., alle condizioni di impiego ed inoltre secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle tabelle C.E.I. UNEL.

Nel Nostro caso i cavi che saranno utilizzati avranno una sezione di 16 mm<sup>2</sup>.

I conduttori di neutro avranno sezione non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi infilati nello stesso tubo.

I cavi che seguono lo stesso percorso ed in special modo quelli posati nelle stesse tubazioni, saranno chiaramente contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità riportanti il nome del circuito e le caratteristiche elettriche.

I conduttori saranno distinguibili fra loro attraverso i colori dell'isolante che sarà:

- colore gialloverde: conduttore di terra o protezione;
- colore blu chiaro: conduttore neutro.
- altri colori escluso il giallo, il verde, il blu: conduttore di fase;

Non saranno effettuate giunzioni lungo i tubi, neppure eseguite tramite saldatura.

Le giunzioni dei conduttori saranno effettuate mediante appositi morsetti a "C", all'interno dei pozzetti posti alla base del palo. Ad ogni giunzione dovrà essere realizzato il ripristino dell'isolamento equivalente del cavo interrotto.

#### **1.10. CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

### CADUTA DI TENSIONE LUNGO LA LINEA DI ALIMENTAZIONE PER IMPIANTI IN DERIVAZIONE ED INDIPENDENTI

In ottemperanza a quanto prescritto dalle norme C.E.I. 64-7, la differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto, non tenendo conto del transitorio di accensione, in condizioni regolari di esercizio (a pieno carico ed anche, se previsto, con carico parzializzato) non supererà il 5% della tensione a vuoto per tutti i circuiti, qualora la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura rimanga costante.

### VALORI MASSIMI DELLA CADUTA DI TENSIONE

In ottemperanza a quanto prescritto dalle norme C.E.I. 64-8 art. 525, la differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi

utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non supererà il 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti, qualora la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura rimanga costante.

#### PERDITE NELLA LINEA DI ALIMENTAZIONE PER IMPIANTI IN DERIVAZIONE

Le perdite nella linea di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di accensione, in condizioni regolari di esercizio (a pieno carico ed anche, se previsto, a carico parzializzato) non dovranno superare i sotto indicati valori, salvo che il committente dell'impianto abbia concordato con il fornitore un valore diverso: 5% della potenza assorbita dai centri luminosi per impianti in derivazione;

#### FATTORE DI POTENZA

Il fattore di potenza dell'impianto, misurato in corrispondenza dell'inizio della linea di alimentazione e non tenendo conto del transitorio di accensione non deve essere inferiore a 0,9, salvo che il committente dell'impianto abbia concordato con il fornitore un valore diverso.

#### RESISTENZA DI ISOLAMENTO VERSO TERRA

Secondo quanto prescritto dalle norme C.E.I. 64-8, per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili od interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo interruttore o fusibile, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non sarà inferiore a:

$$\frac{2 U_0}{L+N}$$

Dove:

$U_0$  è la tensione nominale verso terra in kV dell'impianto (si assume il valore 1 per tensione nominale inferiore a 1kV)

$L$  è la lunghezza complessiva dei conduttori delle linee di alimentazione in km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori ad 1 km)

$N$  è il numero delle lampade del sistema.

#### **1.11. QUADRI ELETTRICI**

Tutti i quadri elettrici e le apparecchiature di comando, di protezione e di regolazione degli impianti elettrici saranno installati in luoghi accessibili solo al personale addetto o presidiati dallo stesso; inoltre devono essere previste opportune protezioni per impedire manovre a persone estranee al personale autorizzato.

Quando in un quadro saranno installati apparecchi e condutture a tensioni diverse od appartenenti a sistemi diversi, essi saranno separati e disposti in modo da presentare il minor numero possibile di incroci fra i cavi, inoltre le linee di appartenenza dal quadro stesso saranno chiaramente contraddistinte in modo da essere individuate senza problemi.

Gli strumenti e gli apparecchi installati nei quadri saranno raggruppati in modo razionale e risulteranno facilmente ispezionabili, smontabili e facilmente individuabili secondo la loro funzione, eventualmente mediante appositi contrassegni.

Sul fronte dei pannelli e sul retroquadro saranno disposte targhette e cartelli atti ad indicare, per ogni interruttore, organo di manovra o segnalazione, la parte di impianto da esso comandata o controllata.

I Quadri Elettrici dovranno essere cablati in conformità alle NORMA CEI 17-13

#### **1.12. TUBI PROTETTIVI**

Tutte le condutture elettriche saranno interrate, e dovranno essere realizzate con tubazioni in P.V.C. pesante flessibile rispondente alle Norme CEI EN 50086-1 e Norme CEI EN 50086-2-4.

Nella posa dei tubi si userà l'accortezza di eseguire i percorsi il più lineari possibile con raggi di curvatura discretamente ampi.

Il diametro interno dei tubi sarà maggiore o al limite uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti.

I cavi dovranno avere la possibilità di essere infilati e sfilati dalle tubazioni con facilità; nei punti di derivazione dove risulti problematico l'infilaggio, saranno installati pozzetti di idonee dimensioni completi di coperchio carrabile.

## **MATERIALI E APPARECCHI**

### SCELTA DEI MATERIALI E DEGLI APPARECCHI

I componenti degli impianti devono essere adatti all'ambiente cui sono installati e devono in particolare resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

I componenti devono essere rispondenti alle relative Norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano. L'apposizione del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità sui materiali e sugli apparecchi attesta la rispondenza degli stessi alle corrispondenti Norme CEI; soltanto l'Istituto Italiano del Marchio di Qualità può autorizzare l'apposizione, devono inoltre essere provvisti di marcatura CE.

### SCELTA DEL GRADO DI PROTEZIONE DEI COMPONENTI CONTRO LA PENETRAZIONE DEI CORPI SOLIDI E DEI LIQUIDI

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere:

- a) per i componenti interrati: IP57
- b) per i componenti installati a meno di 3 m dal suolo: IP43:
- c) per i componenti installati a 3 m o più dal suolo: IP23 se destinati a funzionare sotto la pioggia; IP22 in caso contrario;
- d) per il vano in cui è montata la lampada degli apparecchi di illuminazione dotati di coppa di protezione: IP44

I gradi di protezione più severi saranno necessari nel caso di esigenze particolari, ad esempio per manutenzione che preveda l'impiego di getti d'acqua, in caso di luoghi molto polverosi o inquinati.

### PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE DEI MATERIALI FERROSI

La protezione contro la corrosione dei materiali ferrosi sarà prevista mediante zincatura a caldo o verniciatura o altro sistema di almeno pari efficacia.

Il controllo si effettua:

- per i materiali zincati, con le prove prescritte dalla Norma CEI 7-6.
- per gli altri materiali, con i metodi di prova di cui alla Norma UNI 4715.

## **1.13. DISTANZIAMENTI**

### DISTANZIAMENTO DEI SOSTEGNI E DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DAI CONDUTTORI DELLE LINEE ELETTRICHE AEREE ESTERNE

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nella Norma CEI 11-4 in 2.2.04 – ipotesi 3) non devono essere inferiori a 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e 1; (il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato.

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

Tali prescrizioni non si applicano alla linea di alimentazione, anche se di tipo promiscuo.

### DISTANZIAMENTO DEGLI IMPIANTI DAI LIMITI DELLA CARREGGIATA E DELLA SEDE STRADALE

La distanza minima dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata dovrà essere, fino ad un'altezza di 5 m, sulla pavimentazione stradale:

- a) per le strade urbane dotate di marciapiedi con cordatura: 0,5 m netti. In ogni caso occorre che la posizione del palo sia scelta in modo da assicurare un passaggio della lunghezza minima di 1 m verso il limite della carreggiata o verso il limite della sede stradale; per i marciapiedi di larghezza insufficiente il sostegno va installato, per quanto possibile, al limite della sede stradale.
- b) per le strade extra urbane e per quelle urbane prive di marciapiedi con cordatura: 0,9 m netti; distanze inferiori possono essere adottate nel caso che la configurazione della banchina non consenta il distanziamento sopra indicato; distanze maggiori devono essere adottate nel caso di banchina adibite anche alla sosta dei veicoli.

Le distanze sopra indicate potranno non applicarsi nel caso di segnali luminosi che abbiano lo scopo di evidenziare particolari elementi della strada.

### **ALTEZZE MINIME DEGLI IMPIANTI SULLA CARREGGIATA**

L'altezza minima sulla carreggiata di una qualsiasi parte di impianto dovrà essere almeno 6 m. Nel nostro caso non avendo pali con sbracci e/o armature sulla carreggiata, saranno installati apparecchi illuminanti su pali con altezza fuori terra 5,5 m.

Altezze minori possono essere adottate in casi particolari previa autorizzazione del proprietario della strada.

### **1.14. IMPIANTO DI TERRA ED IMPIANTO EQUIPOTENZIALE**

La costruzione dell'impianto di terra o le eventuali modifiche saranno realizzate in conformità alla seguente normativa:

DPR del 27/4/1955 n°47

Norma CEI 64-8

Norma CEI 81-1

Norma CEI 64-12

L'impianto di terra sarà realizzato da dispersori verticali, costituiti da profilati in ferro zincato,  $l \geq 1,5 \text{ m}$ ,  $Sp. \geq 5 \text{ mm}$ , dimensioni trasversali  $\geq 50 \text{ mm}$ , collocati in regolari pozzetti di ispezione e collegati tra loro ed al nodo principale di terra tramite corda di rame isolato di sezione  $16 \text{ mm}^2$  (G.V.).

Se sul palo metallico saranno installati apparecchi illuminanti di classe I dovranno essere effettuati collegamenti equipotenziali con corda di rame isolato (G.V.) di sezione  $16 \text{ mm}^2$ .

Se sul palo metallico saranno installati apparecchi illuminanti di classe II non dovranno essere effettuati collegamenti equipotenziali.

L'impianto di terra sarà unico per l'impianto di illuminazione pubblica alimentato dallo stesso contatore Enel, e coordinato con le protezioni poste sull'impianto elettrico come sopra descritto.

### **1.15. VARIE**

I calcoli relativi alle linee indicate sugli schemi elettrici sono stati effettuati con programma computerizzato e verificati secondo la rispondenza alla normativa CEI.

Per la protezione contro i contatti diretti, tutte le apparecchiature ed i comandi, ove non diversamente specificato, dovranno avere un grado di protezione minimo pari a IP55.

Non sono ammesse giunzioni delle linee lungo le tubazioni o lungo i cunicoli. Le giunzioni saranno eseguite esclusivamente in apposite cassette di derivazione poste entro appositi pozzetti.

Tutti i componenti elettrici installati dovranno essere provvisti di marchio di qualità IMQ o attestati equivalenti, e comunque di Marcatura CE.

Il grado di protezione dei Quadri Elettrici è da ritenersi tale a portello completamente chiuso.

I Quadri Elettrici devono essere cablati in conformità alla NORMA CEI 17-13.

Tutte le condutture installate in tubazioni interrate dovranno essere posate ad una profondità di almeno 0,5 m, e protette contro i danneggiamenti meccanici mediante la copertura con coppi o getto di calcestruzzo.

Davanti ad ogni palo per l'illuminazione stradale, sarà installato un pozzetto rompi tratta di dimensioni interne  $40 \times 40 \times 40 \text{ cm}$  provvisto di chiusino in ghisa carrabile di adeguata robustezza meccanica

Ogni apparecchio illuminante dovrà essere provvisto di base fusibile di protezione singola di ogni apparecchio illuminante.

Tutte le linee a tensione diversa (cavi di segnale telecom, ecc.) devono essere poste in tubazioni singole e fisicamente separate tra loro.

All'interno di ogni pozzetto rompi tratta posto davanti ad ogni palo, saranno effettuate derivazioni con ripristino dell'isolamento.

Tutte le armature stradali per l'illuminazione pubblica dovranno essere idonee per l'installazione in "Zona 1" ed inoltre dovranno avere una intensità massima di 0 cd per 1000 lm a  $90^\circ$ , al fine di soddisfare piena mente la L.R. Emilia Romagna n. 19/2003 in materia di inquinamento luminoso.

Tutte le armature stradali saranno provviste di fusibili di protezione di fabbrica.

### **1.16. PRECISAZIONI e RACCOMANDAZIONI**

I componenti menzionati negli schemi allegati al progetto non possono essere sostituiti con altri di tipo o caratteristiche diverse, senza il preventivo consenso del progettista o della Direzione Lavori in accordo con il progettista stesso.

Il presente progetto è stato concordato assieme all'amministrazione pubblica ed alla proprietà, pertanto, qualora si verificassero variazioni di prezzo rispetto al preventivo fornito in data antecedente al presente elaborato, esse non saranno da attribuire all'opera del presente Studio Tecnico. Il presente progetto sostituisce ogni eventuale precedente preventivo o progetto anche non svolto dal sottoscritto.

Il presente Studio Tecnico viene assolto in toto e senza alcuna riserva da ogni responsabilità per danni a persone, animali e/o cose, sanzioni, ecc., derivanti dalla errata installazione degli impianti elettrici.

Si declina ogni responsabilità per difetti di errata installazione. Per l'esecuzione dell'impianto vedi relativo certificato di conformità rilasciato dalla Ditta Installatrice.

Il Committente non può alterare l'impianto elettrico senza la preventiva consultazione del Progettista in intestazione pena la decadenza di ogni responsabilità da parte del Progettista stesso.

Al presente progetto andrà allegata la Dichiarazione di conformità rilasciata, a lavori ultimati, dalla ditta installatrice come parte integrante della documentazione fornita.

### **1.17. ELENCO ELABORATI**

- E.01 DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E RETE DI TERRA, PLANIMETRIA GENERALE.
- E.02 PARTICOLARI COSTRUTTIVI.

**CAPITOLO 2 RELAZIONE DI CALCOLO****2.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STADALE**

L'impianto di illuminazione pubblica della sede stradale è stato dimensionamento con l'impiego di apparecchi illuminanti del tipo Schreder serie Squalo cut-off Classe II con lampade al SAP da 150 W su pali con altezza fuori terra 9m, completi di Regolatori di potenza telecomandati tipo Reverberi.

Il tipo di lampada considerato è una SAP originale Philips o Osram con potenza di 150W 17200 lumen.

I valori ottenuti rispettano quanto previsto dalle Norme Vigenti in particolare dalla Norma UNI 13201-2 – settembre 2004 e cioè:

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante <i>TI in %<sup>a)</sup></i>	Illuminazione di contiguità <i>SR<sup>2b)</sup></i>
	$\bar{L}$ in Cd/m <sup>2</sup>	$U_0$	$U_1$		
	[Minima mantenuta]	[Minima]	[Minima]	[Massimo]	[Minima]
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5

**2.2. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PISTA CICLABILE**

L'impianto di illuminazione pubblica della pista ciclabile è stato dimensionamento con l'impiego di apparecchi illuminanti del tipo Fivep serie Seven cut-off Classe II con lampade al SAP/JM a scelta della D.L. da 70 W su pali con altezza fuori terra 4m, completi di Regolatori di potenza telecomandati tipo Reverberi.

Il tipo di lampada considerato è una SAP/JM originale Philips o Osram con potenza di 70W.

I valori ottenuti rispettano quanto previsto dalle Norme Vigenti in particolare dalla Norma UNI 13201-2 – settembre 2004 e cioè:

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ in lx <sup>a)</sup> [Minimo mantenuto]	$E_{min}$ in lx [Mantenuto]
S1	15	5

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo  $\bar{E}$  indicato per la categoria.

**2.3. Le TABELLE DI CALCOLO allegate in seguito riguardano:**

Tab. 1 - calcoli illuminotecnici dell'impianto di illuminazione pubblica;

I calcoli che seguono sono stati effettuati con programma computerizzato, e verificati secondo la rispondenza della conformità alle leggi, decreti, circolari e norme CEI.

TAB. 1  
CALCOLI ILLUMINOTECNICI DELL'IMPIANTO  
DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

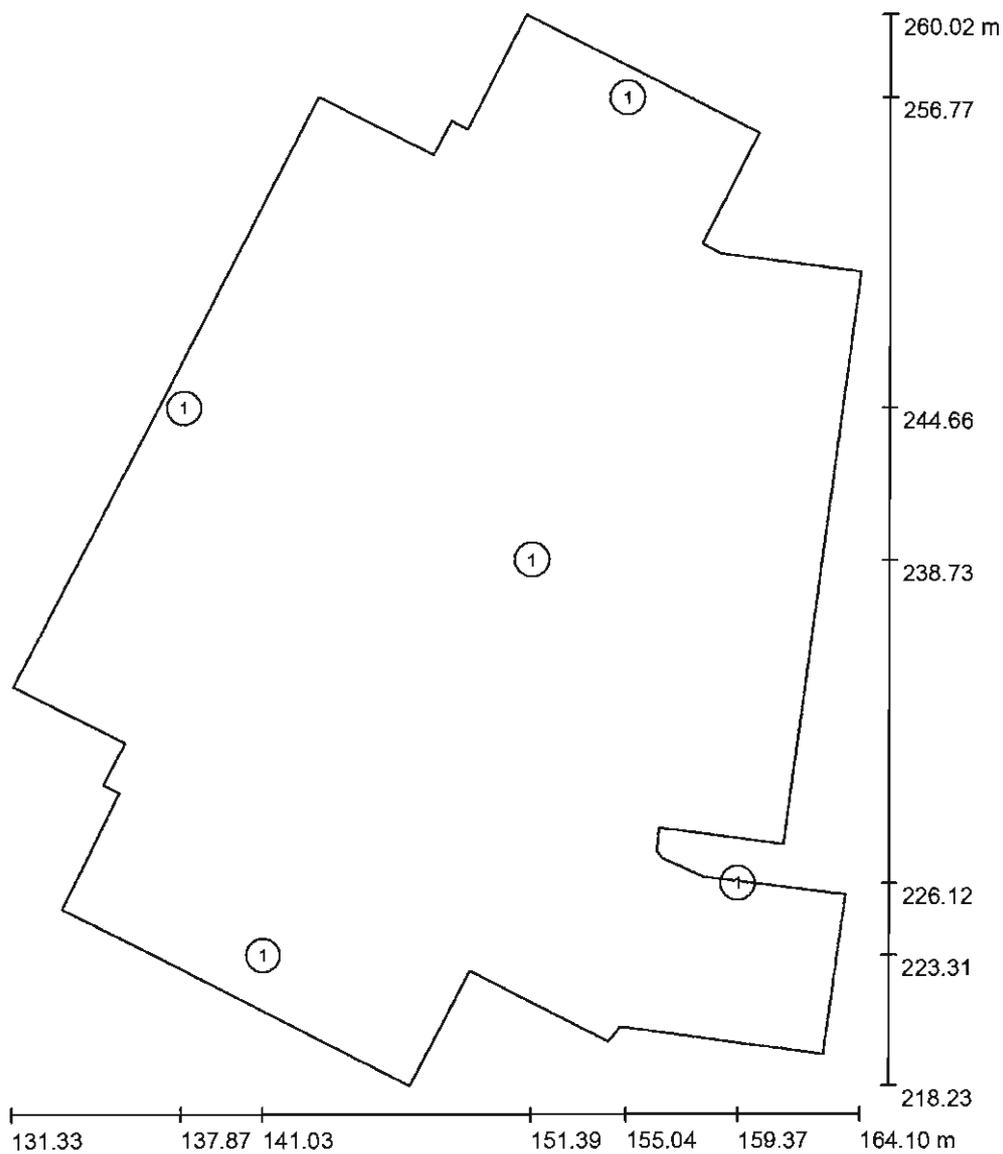
**937-14 PROSEGUIMENTO VIABILITA' S. MARTINO IN RIPAROTTA RIMINI**

---

**Indice**

<b>937-14 PROSEGUIMENTO VIABILITA' S. MARTINO IN RIPAROTTA RIMINI</b>	
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>PARCHEGGIO</b>	
Lampade (planimetria)	3
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Elemento del pavimento 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolinee (E)	4
Grafica dei valori (E)	5
<b>Strada + Ciclabile</b>	
Dati di pianificazione	6
Risultati illuminotecnici	7
<b>Campi di valutazione</b>	
<b>Campo di valutazione Carreggiata 1</b>	
<b>Osservatore</b>	
<b>Osservatore 1</b>	
Isolinee (L)	9
<b>Osservatore 2</b>	
Isolinee (L)	10

PARCHEGGIO / Lampade (planimetria)



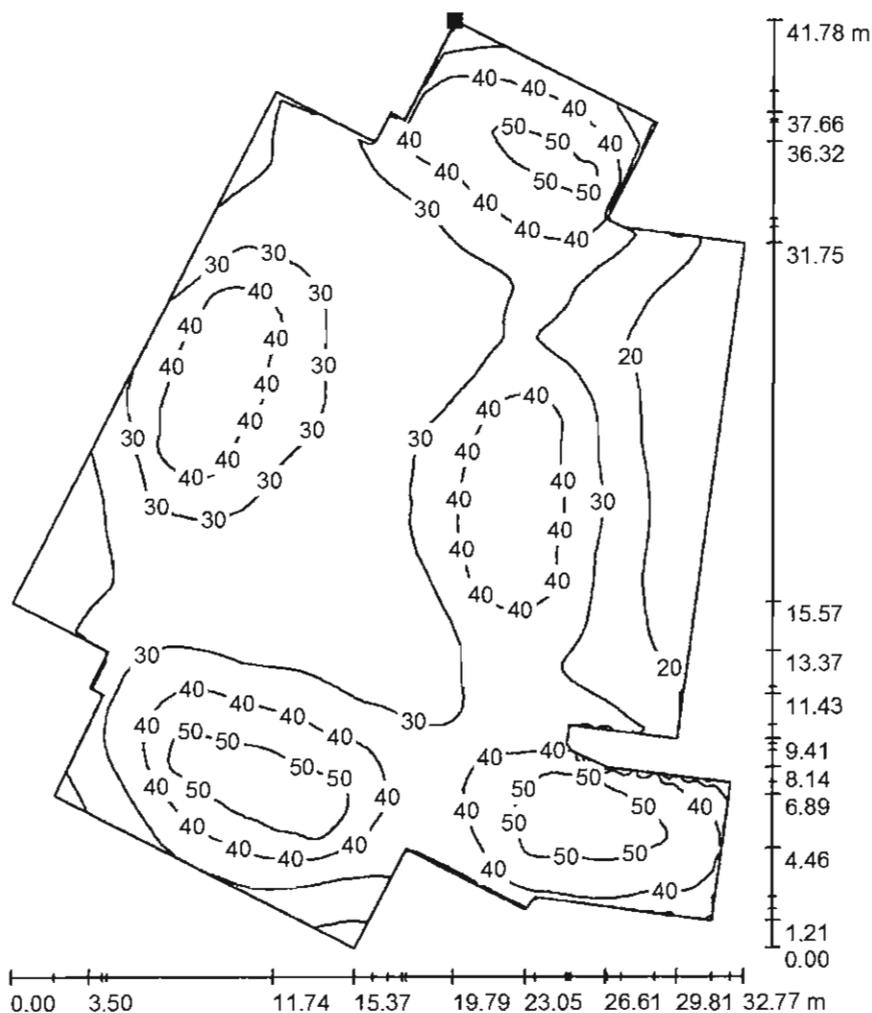
Scala 1 : 283

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	5	SCHREDER 28058N SQUALO (Tipo 1)*

\*Dati tecnici modificati

PARCHEGGIO / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 327

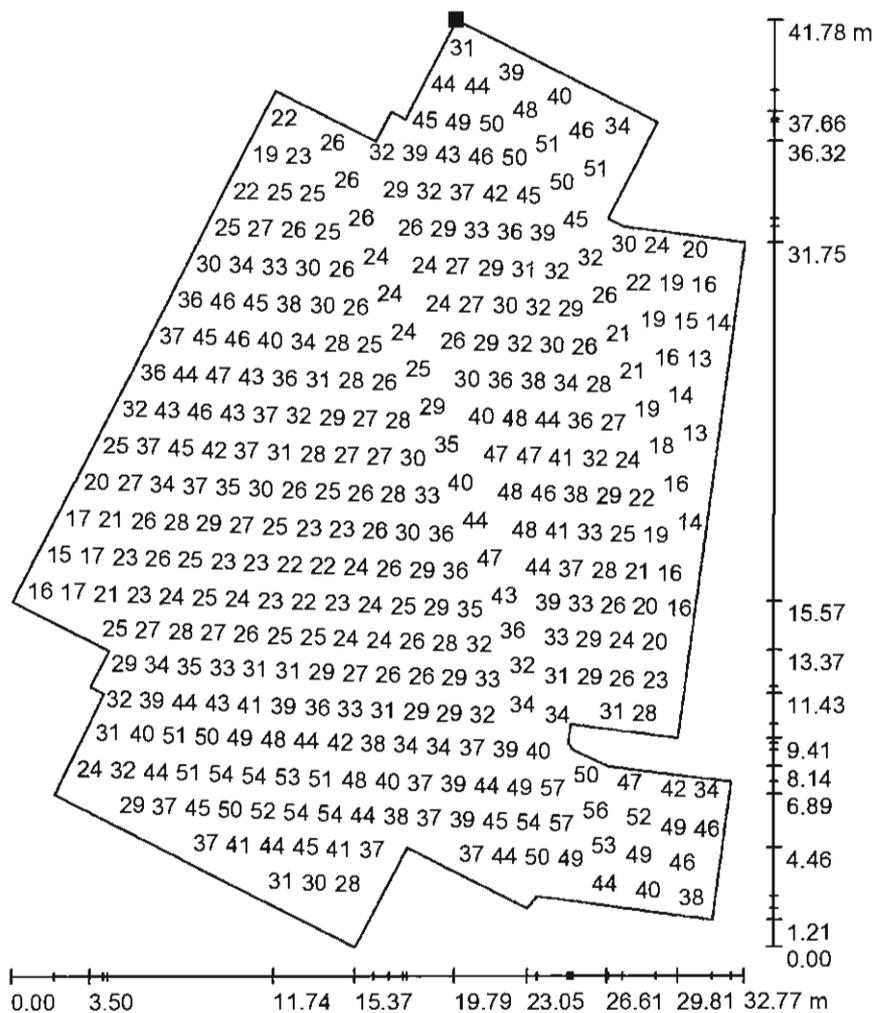
Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(151.120 m, 260.016 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
33	11	59	0.337	0.188

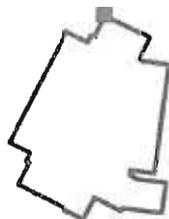
PARCHEGGIO / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 327

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(151.120 m, 260.016 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
33

$E_{min}$  [lx]  
11

$E_{max}$  [lx]  
59

$E_{min} / E_m$   
0.337

$E_{min} / E_{max}$   
0.188

## Strada + Ciclabile / Dati di pianificazione

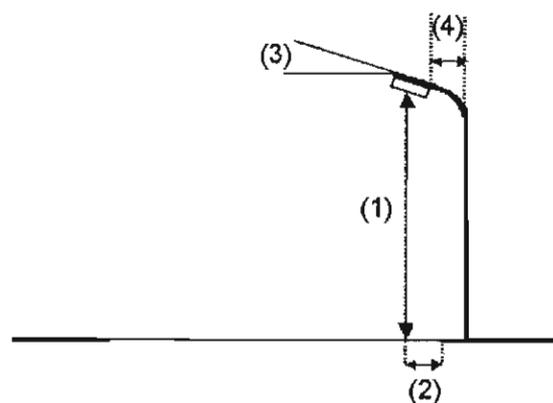
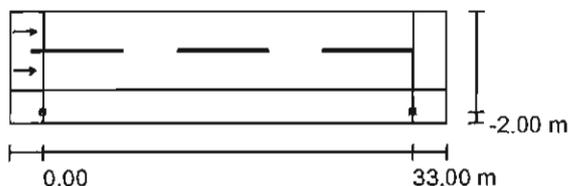
### Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 7.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Pista ciclabile 1 (Larghezza: 3.000 m)

Fattore di manutenzione: 0.67

### Disposizioni lampade



Lampada:	Schreder
Flusso luminoso (Lampada):	12917 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	16500 lm
Potenza lampade:	150.0 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	33.000 m
Altezza di montaggio (1):	9.200 m
Altezza fuochi:	9.000 m
Distanza dal bordo stradale (2):	-2.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

#### Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 343 cd/klm

per 80°: 40 cd/klm

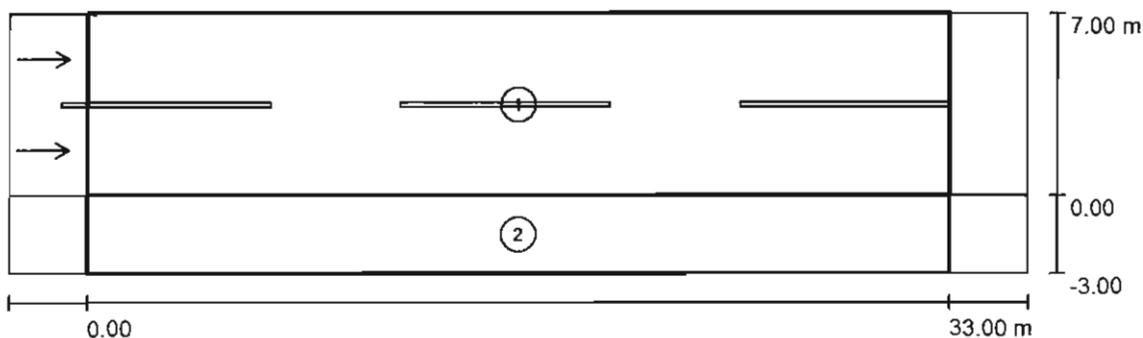
per 90°: 0.00 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G6.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

## Strada + Ciclabile / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:279

## Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1  
 Lunghezza: 33.000 m, Larghezza: 7.000 m  
 Reticolo: 11 x 6 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070  
 Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.80	0.40	0.58	9	0.69
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

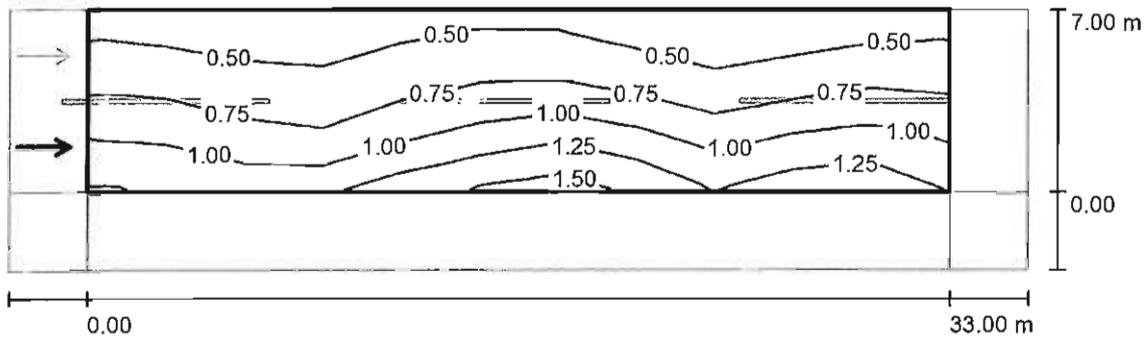
---

**Strada + Ciclabile / Risultati illuminotecnici****Lista campo di valutazione**

- 2 Campo di valutazione Pista ciclabile 1  
Lunghezza: 33.000 m, Larghezza: 3.000 m  
Reticolo: 11 x 3 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Pista ciclabile 1.  
Classe di illuminazione selezionata: S1

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valori reali calcolati:	15.75	6.09
Valori nominali secondo la classe:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

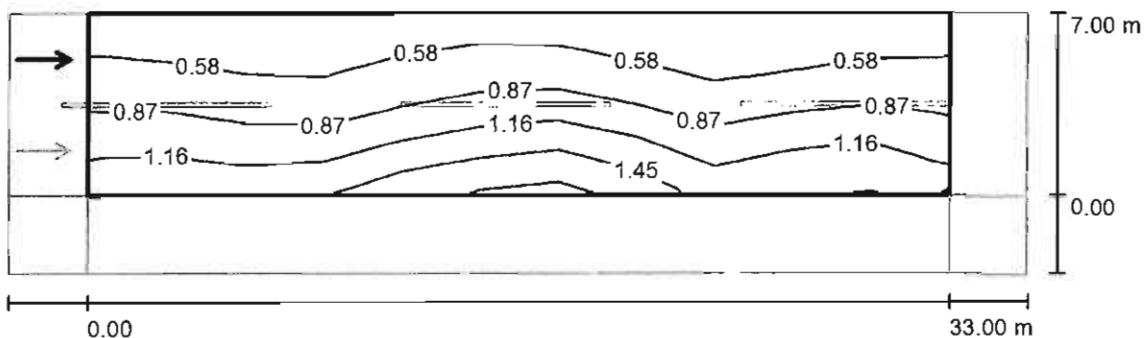
**Strada + Ciclabile / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)**Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 279

Reticolo: 11 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.80	0.42	0.58	9
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**Strada + Ciclabile / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)**Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 279

Reticolo: 11 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	U1	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.88	0.40	0.70	6
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

## Tratto campione ciclabile

**Note**

Soluzione con Palo h 4m f.t. punto luce h 4,7 m f.t interasse 25m  
Fivep SEVEN ottica ciclabile MT70w



Tratto campione ciclabile

### 1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m <sup>2</sup> ]
Suolo	25.00x2.90	Piano	RGB=128,128,128	C2 7.01%	19	0.43

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 25.00x2.90x0.00  
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 1.39 - Y 0.24

### 1.2 Calcolo Energetico (Suolo)

Area	72.50 m <sup>2</sup>
Illuminamento Medio	19.31 lx
Potenza Specifica	1.99 W/m <sup>2</sup>
Potenza Specifica Illuminotecnica	10.29 W/(m <sup>2</sup> * 100lx)
Efficienza Energetica	9.72 (m <sup>2</sup> *lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	144.00 W

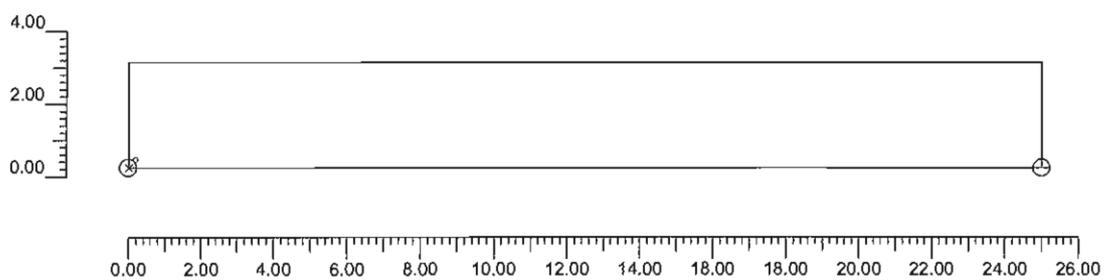
### 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m) Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	19 lux	5 lux	60 lux	0.27	0.09	0.32
	Illuminamento Orizzontale (E)	19 lux	5 lux	60 lux	0.27	0.09	0.32

Tipo Calcolo Solo Dir.

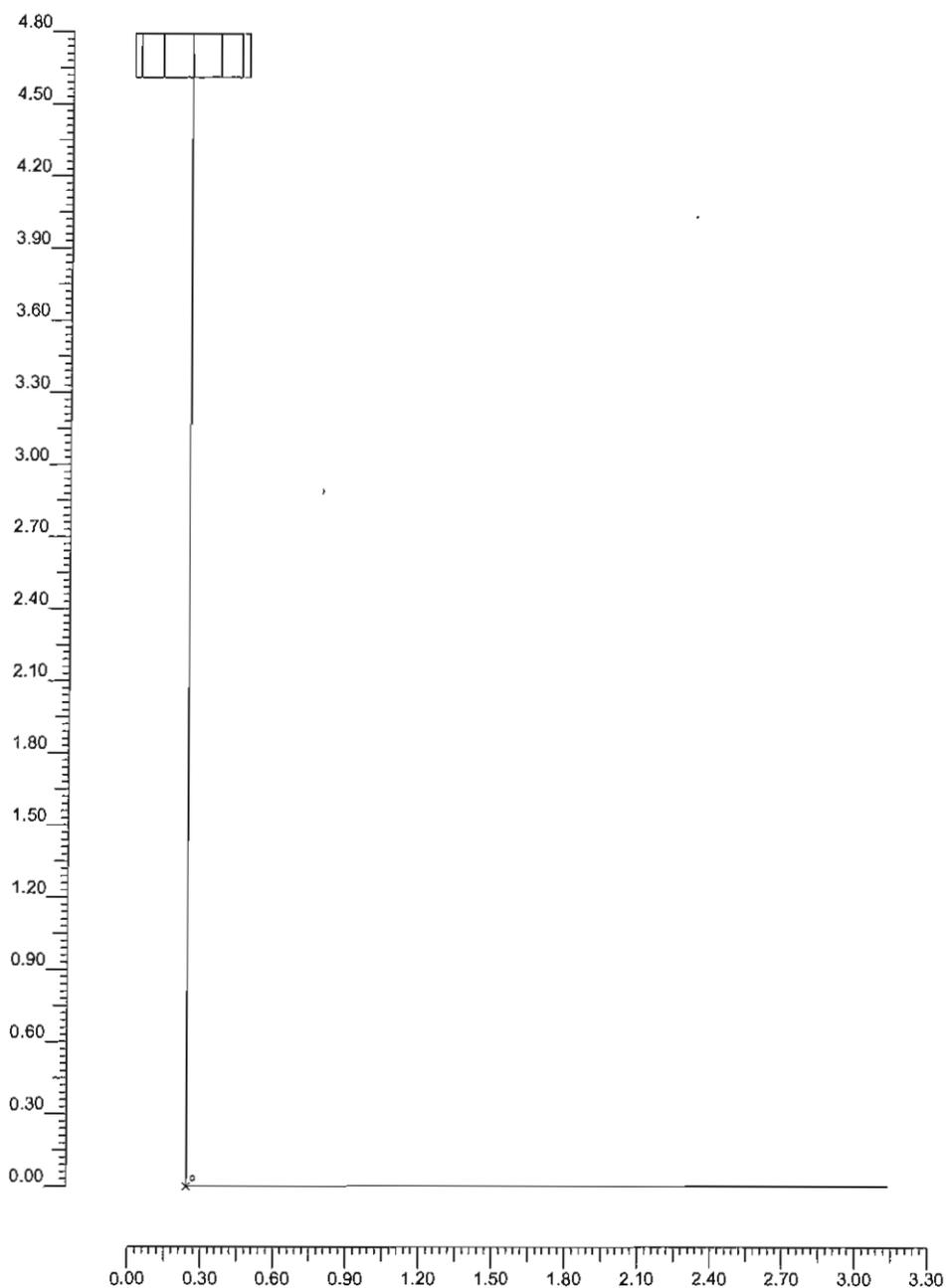
## 2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/200



## 2.2 Vista Laterale

Scala 1/30



### 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	CIRCLE-SEVEN ciclabile	SEVEN-CIRCLE ciclab 70W MT VP (SEVEN-CIRCLE ciclab 70W MT VP)	01SC1LIHC (GS02533)	2	LMP-A	1

### 3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A	MHT 70	HCI-T 70W/WDL PB	7000	72	3000	2

### 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	-0.01;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0	01SC1LIHC	0.80	HCI-T 70W/WDL PB	1*7000
	2	X	25.00;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0		0.80		

### 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
			A-1	X	-0.01;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0	-0.01;0.00;0.00	0	0.80	A
			A-2	X	25.00;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0	25.00;0.00;0.00	0	0.80	A

## 4.1 Valori di Illuminamento su: Suolo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.39 DY:0.24	Illuminamento Orizzontale (E)	19 lux	5 lux	60 lux	0.27	0.09	0.32

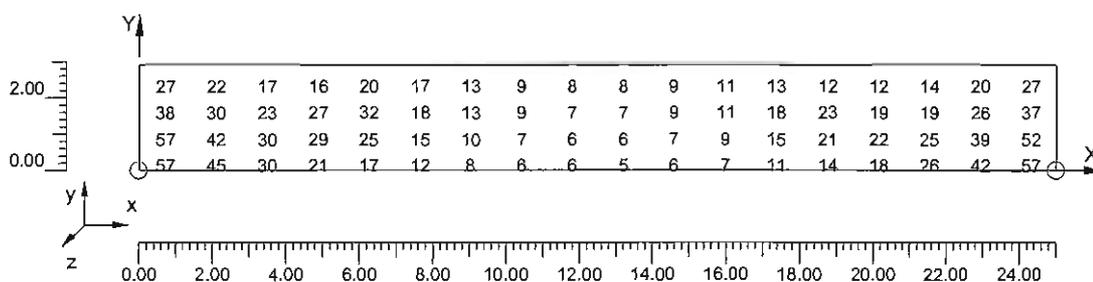
Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/200

CV= 0.650

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



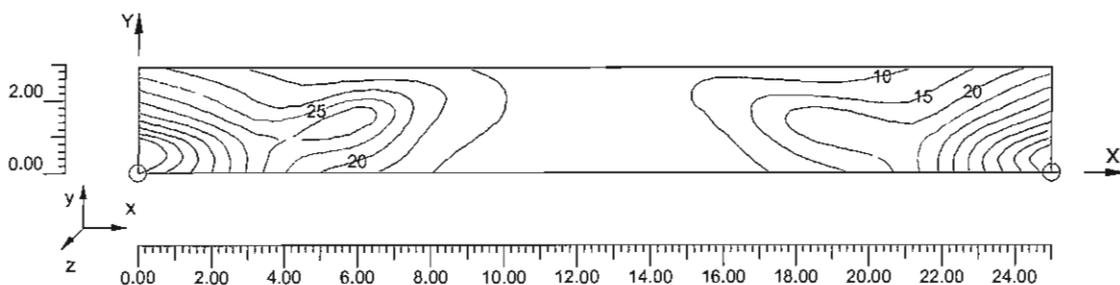
## 4.2 Curve Isolux su: Suolo\_1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.39 DY:0.24	Illuminamento Orizzontale (E)	19 lux	5 lux	60 lux	0.27	0.09	0.32

Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/200



## Tratto campione ciclabile

Note  
Soluzione con Palo h 4m f.t. punto luce h 4,7 m f.t Interasse 26m  
Fivep SEVEN ottica ciclabile ST70w



Tratto campione ciclabile

### 1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	26.00x2.90	Plano	RGB=128,128,128	C2 7.01%	18	0.40

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 26.00x2.90x0.00  
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 1.44 - Y 0.24

### 1.2 Calcolo Energetico (Suolo)

Area	75.40 m2
Illuminamento Medio	18.03 lx
Potenza Specifica	1.86 W/m2
Potenza Specifica Illuminotecnica	10.30 W/(m2 * 100lx)
Efficienza Energetica	9.71 (m2*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	140.00 W

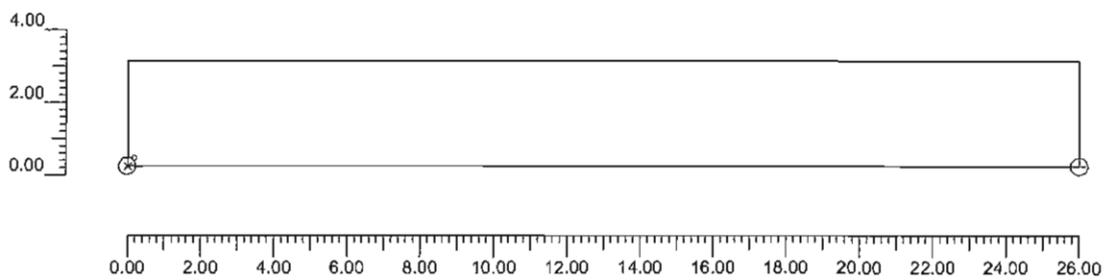
### 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Plano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	18 lux	5 lux	64 lux	0.29	0.08	0.28
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	18 lux	5 lux	64 lux	0.29	0.08	0.28

Tipo Calcolo Solo Dir.

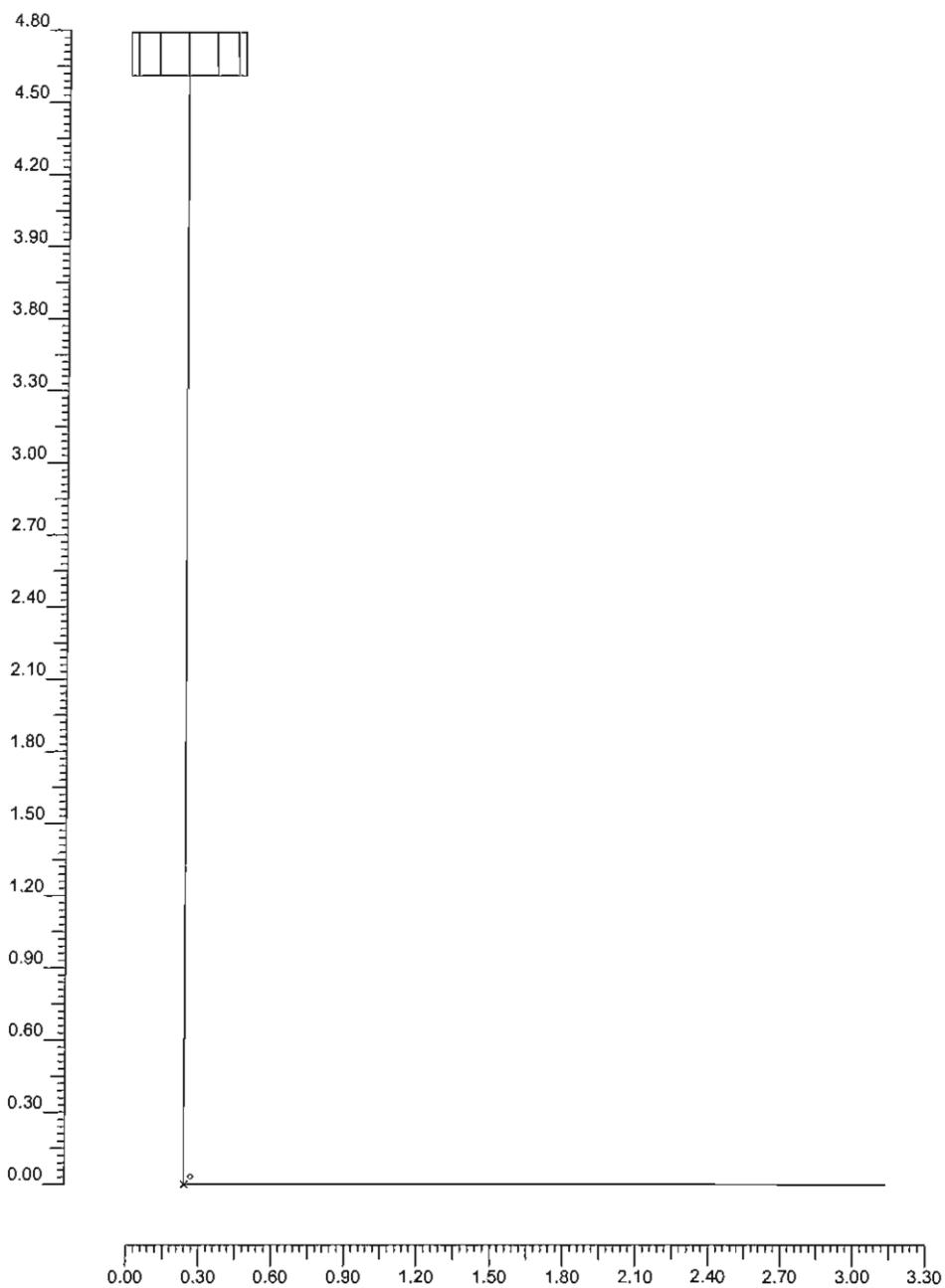
## 2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/200



## 2.2 Vista Laterale

Scala 1/30



### 3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	CIRCLE-SEVEN ciclabile	SEVEN-CIRCLE ciclab 70W ST VP (SEVEN-CIRCLE ciclab 70W ST VP)	01SC1LOHC (GS02807)	2	LMP-A	1

### 3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A	ST 70	LU70/90/XO/T/27	6600	70	2100	2

### 3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	-0.01;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0	01SC1LOHC	0.80	LU70/90/XO/T/27	1*6600
	2	X	26.00;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0		0.80		

### 3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
			A-1	X	-0.01;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0	-0.01;0.00;0.00	0	0.80	A
			A-2	X	26.00;0.00;4.70	0.0;0.0;0.0	26.00;0.00;0.00	0	0.80	A

## 4.1 Valori di Illuminamento su: Suolo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.44 DY:0.24	Illuminamento Orizzontale (E)	18 lux	5 lux	64 lux	0.29	0.08	0.28

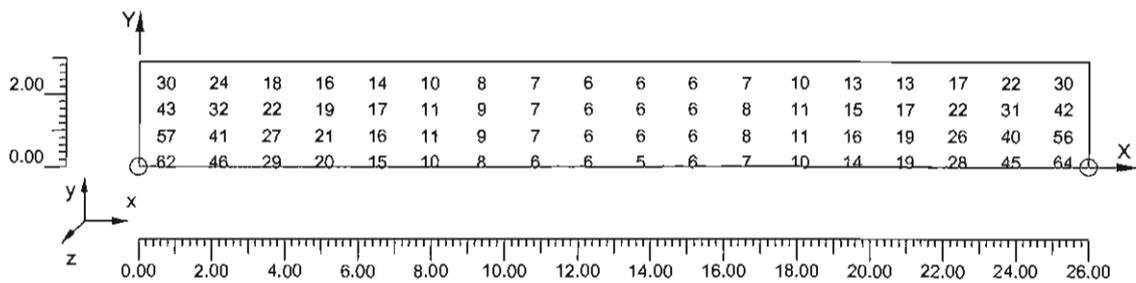
Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/200

CV= 0.764

Non tutti i punti di calcolo sono visibili



Tratto campione ciclabile

## 4.2 Curve Isolux su: Suolo\_1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.44 DY:0.24	Illuminamento Orizzontale (E)	18 lux	5 lux	64 lux	0.29	0.08	0.28

Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/200

