

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)

VIABILITA NV06

STUDIO ILLUMINOTECNICO

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS3U 40 D 18 CL LF0800 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L. Peressini 	Gen. 2020	M.Castellani 	Gen. 2020	A. Barreca 	Gen. 2020	G. Buffarini U.O. Tecnologie Centro Incaricato G. Buffarini Ordinamento Provinciale di Roma m. 1/812 R.F.R. S.p.A.

File: RS3U40D18CLLF0800001A

n. Elab.: 18_53

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	ELABORATI DI PROGETTO	4
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
2.3	ALLEGATI.....	5
3	DESCRIZIONE GENERALE	6
4	SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	8
4.1.1	<i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>	8
5	CALCOLO ILLUMINOTECNICO SOTTOPASSO.....	9


1 INTRODUZIONE

Nell'ambito degli interventi lungo la direttrice ferroviaria Messina-Catania-Palermo relativi alla tratta Caltanissetta Xirbi - Nuova Enna sarà previsto il rifacimento o l'adeguamento di alcune viabilità, in particolare, nella presente relazione si riportano i calcoli illuminotecnici sviluppati per:

- NV06

adeguamento viabilità esistente, accesso contrada

Con riferimento ai valori di illuminamento e di uniformità prescritti dalla Norma UNI è stata effettuata la modellazione delle aree di riferimento, per le quali è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia e numero di corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40 D 18	CL	LF0800 001	A	4 di 9

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 ELABORATI DI PROGETTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto Definitivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito o implicito nel prosieguo del presente documento:

RS3U40D18P8LF0800001A	NV06	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi
RS3U40D18DXLF0800001A	NV06	Schema Elettrico Unifilare BT (Comprensivo di Schema a Blocchi, Fronte Quadro BT e Dimensionamento Cavi, Interruttori e Quadro)

2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi di cui si è tenuto conto nello sviluppo della progettazione sono, in linea indicativa ma non esaustiva, i seguenti:

Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”

Normative Tecniche:

- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 12767 - “Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali – Requisiti, classificazione e metodi di prova”.

2.3 ALLEGATI

Parte integrante della presente relazione di calcolo sono i seguenti allegati, in cui vengono riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate:

- Allegato 1 – Calcolo Illuminotecnico Sottovia.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40 D 18	CL	LF0800 001	A	6 di 9

3 DESCRIZIONE GENERALE

Gli impianti di illuminazione previsti a servizio della nuova viabilità sono stati progettati al fine di assolvere i requisiti illuminotecnici della Normativa Nazionale UNI 11248 ed. 2016 che va a completare il panorama sull'illuminazione stradale insieme alla normativa Europea UNI EN 13201-2/3/4 del 2016.

Tutti gli impianti sono stati progettati in conformità alle Norme vigenti, in modo da consentire l'ottimizzazione degli stessi e la riduzione dei costi di gestione e manutenzione.

I corpi illuminanti dovranno presentare una conformazione dell'ottica atta a ridurre l'inquinamento luminoso, ovvero il flusso luminoso emesso verso l'alto, nel rispetto delle prescrizioni della Norma UNI 10819 per gli impianti di illuminazione esterna. In particolare si è proceduto a dimensionare tali impianti in modo da garantire i requisiti prestazionali minimi previsti dalle Norme vigenti citate al capitolo precedente.

Le categorie illuminotecniche dei vari assi stradali vengono definite in base al prospetto 1 della Norma UNI 11248/2016, in funzione del tipo di strada, velocità di progetto, e suddividendo la sede stradale stessa in zone di studio con condizioni omogenee.

La viabilità in oggetto è composta da un unico asse stradale del quale si riportano di seguito le caratteristiche principali:

	Categoria Stradale	Sezione tipo
Asse1	Strade a destinazione particolare	0,50 + 2,75 2,75 + 0,50 = 6,50 m

La categoria stradale è una destinazione particolare, ma poiché ha un limite di velocità superiore a 30 km/h, non può ricondursi alla categoria P2 quindi, anche in accordo con il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 n°6792, si considera come strada F locale extraurbana poiché la velocità massima è di 100 km/h.

La categoria di *ingresso* selezionata per l'analisi dei rischi risulta essere:

- M2 - Strade locali extraurbane (F);

alla quale corrispondono i seguenti valori caratteristici principali:

Categoria strada	Illuminam. Minimo mantenuto L [cd/m ²]	Uniformità (minima) U ₀
M2	1,50	0,40

Di seguito sarà riportata l'analisi dei rischi, che definisce la categoria illuminotecnica di progetto utilizzata nel calcolo di tipo "stradale". Attraverso tale calcolo viene definita la configurazione tipologica del sistema d'illuminazione, in termini di campata massima, altezza dei sostegni, tipologia e posizione dei corpi illuminanti rispetto al margine della carreggiata tale da rispettare i valori di illuminamento e di uniformità richiesti dalla Norma UNI EN 13201-2.

Su tale base è stata poi eseguita la modellazione di dettaglio delle aree ed il posizionamento reale degli apparecchi, considerando opportune riduzioni della campata (in ragione di circa $\frac{3}{4}$ di quella massima in rettilineo) in funzione dei raggi di curva, sviluppando così il calcolo illuminotecnico di verifica nelle reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia, quota di posa e numero dei corpi illuminanti) e nelle reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 18	CODIFICA CL	DOCUMENTO LF0800 001	REV. A	FOGLIO 8 di 9

4 SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

4.1.1 Categoria illuminotecnica di progetto

Al fine di garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzare i consumi energetici, i costi di installazione e di gestire l'impatto ambientale si procede alla scelta della categoria di progetto effettuando un'analisi dei rischi consistente nella valutazione dei parametri di influenza più significativi; tale valutazione potrà condurre ad una riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso.

I parametri di influenza presi in considerazione per il presente progetto sono stati selezionati tra quelli illustrati nel prospetto 2 della norma UNI 11248. Nella tabella 1 viene riportata l'analisi dei rischi effettuata a partire dalle categorie di ingresso.

Tabella 1 - Parametri di influenza costanti nel lungo periodo

PAREMETRO DI INFLUENZA	VALUTAZIONE DEL PARAMETRO DI INFLUENZA	VARIAZIONE MASSIMA CAT. ILLUMINOTECNICA
Complessità del campo visivo	Presente	0
Condizioni conflittuali	Presenti	0
Segnaletica cospicua	Normale	0
Svincoli/intersezione a raso	Presente	0
Attraversamenti pedonali	Presenti	0
VARIAZIONE TOTALE INDICE	-	0

TIPO DI STRADA	CATEGORIA ILLUM. INGRESSO	NUMERO CAT. INGRESSO
F	M2	2
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	NUMERO DELLA CATEGORIA DI PROGETTO	
M2	2	

Con riferimento alla Tabella 1 si evidenzia che, al presente livello di progettazione, non vi sono sufficienti riscontri tali da consentire di apportare un'ulteriore riduzione della categoria di progetto e pertanto, in via cautelativa, si conferma come categoria di progetto quella di ingresso.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A) PROGETTO DEFINITIVO					
	STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 18	CODIFICA CL	DOCUMENTO LF0800 001	REV. A

5 CALCOLO ILLUMINOTECNICO SOTTOPASSO

Il dimensionamento dell'impianto di illuminazione del sottopasso è stato effettuato nel rispetto della Norma UNI 11095, la quale specifica i requisiti illuminotecnici dell'impianto di illuminazione di una galleria stradale in termini di livello ed uniformità di luminanza della carreggiata, delle pareti e di eventuali altre superfici che costituiscono la galleria. Inoltre, la norma fornisce metodologie e criteri relativi alla progettazione, alle condizioni di calcolo e alle verifiche delle prestazioni illuminotecniche.

Per la viabilità in oggetto si è scelto di illuminare solamente la sottovia stradale. Come prescritto nelle norme UNI 11248 ed UNI13201 la strada di accesso è categorizzabile di tipo F1, come precedentemente indicato e può essere caratterizzata da una categoria di esercizio pari a M2. Come descritto nel precedente paragrafo, per tale categoria la UNI 13201-2 prescrive un valore minimo di illuminamento medio, pari a 30 lux con uniformità generale $U_0=0,40$.

L'illuminazione permanente sarà realizzata a mezzo di n°4 proiettori LED da 19W – 3000lm, disposti lungo entrambi i lati della sottovia con un' inclinazione di 0° rispetto al piano stradale . La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi disposti ad altezza di montaggio di 4,80 m allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna. Tali proiettori saranno in funzione nelle ore notturne attivate tramite un interruttore crepuscolare. Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei risultati ottenuti:

Tabella 1 – Risultati calcolo sottopasso

Categoria stradale	Emed (UNI EN 13201-2) [lux]	Emed (calcolo) [lux]	Uniformità generale (UNI EN 13201-2)	Uniformità generale (calcolo)
C1	30	34	0,4	0,43

Lotto 4A - Sottovie

Indice

Lotto 4A - Sottovie

Copertina progetto

1

Indice

2

Sottovia NV06

Riepilogo

3

Risultati illuminotecnici

4

Superfici locale

Superficie stradale

Isolinee (E, perpendicolare)

5

Livelli di grigio (E, perpendicolare)

6

Superficie di calcolo UGR 1

Isolinee (UGR)

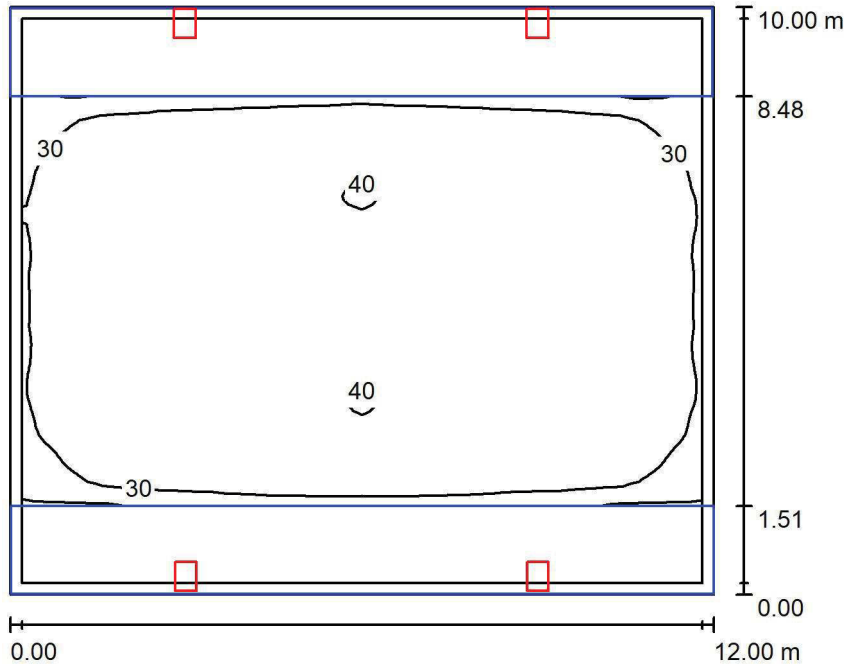
7

Superficie di calcolo UGR 1

Isolinee (UGR)

8

Sottovia NV06 / Riepilogo



Altezza locale: 5.000 m, Altezza di montaggio: 4.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	34	15	40	0.426
Pavimento	8	24	0.82	40	0.034
Soffitto	27	4.46	3.10	20	0.696
Pareti (4)	27	22	2.48	1517	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 128 x 32 Punti
 Zona margine: 0.200 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	19W	2402	3000	19.0
			Totale: 9610	Totale: 12000	76.0

Potenza allacciata specifica: $0.63 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 120.00 m^2)

Sottovia NV06 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 9610 lm
 Potenza totale: 76.0 W
 Fattore di manutenzione: 0.80
 Zona margine: 0.200 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	31	3.46	34	/	/
Superficie stradale	31	3.48	34	/	/
Pavimento	21	2.61	24	8	0.61
Soffitto	0.00	4.46	4.46	27	0.38
Parete 1	16	3.07	19	27	1.63
Parete 2	22	2.89	25	27	2.13
Parete 3	16	3.11	19	27	1.65
Parete 4	22	2.89	25	27	2.13

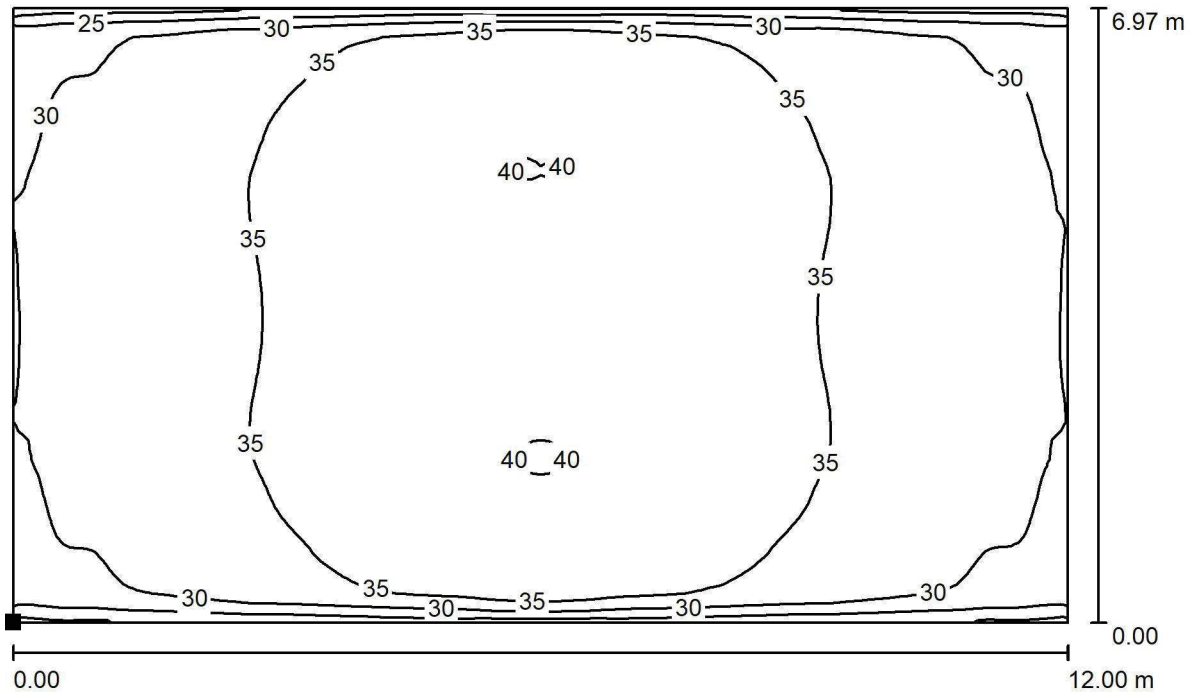
Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.426 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.365 (1:3)

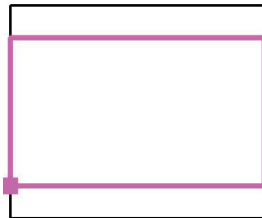
Potenza allacciata specifica: $0.63 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 120.00 m^2)

Sottovia NV06 / Superficie stradale / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 86

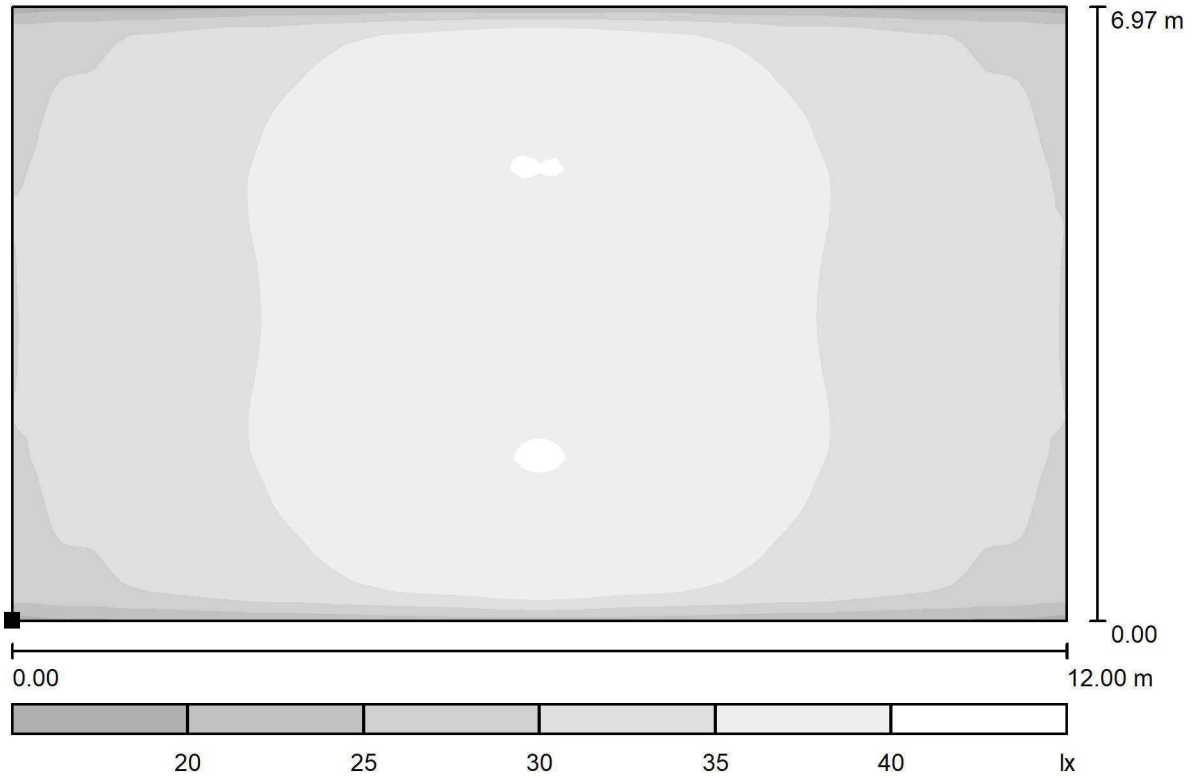
Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-0.002 m, 1.507 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
34	17	40	0.496	0.422

Sottovia NV06 / Superficie stradale / Livelli di grigio (E, perpendicolare)

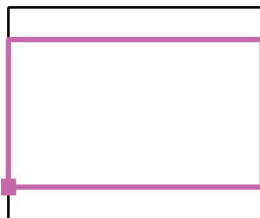


Scala 1 : 86

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-0.002 m, 1.507 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]
34

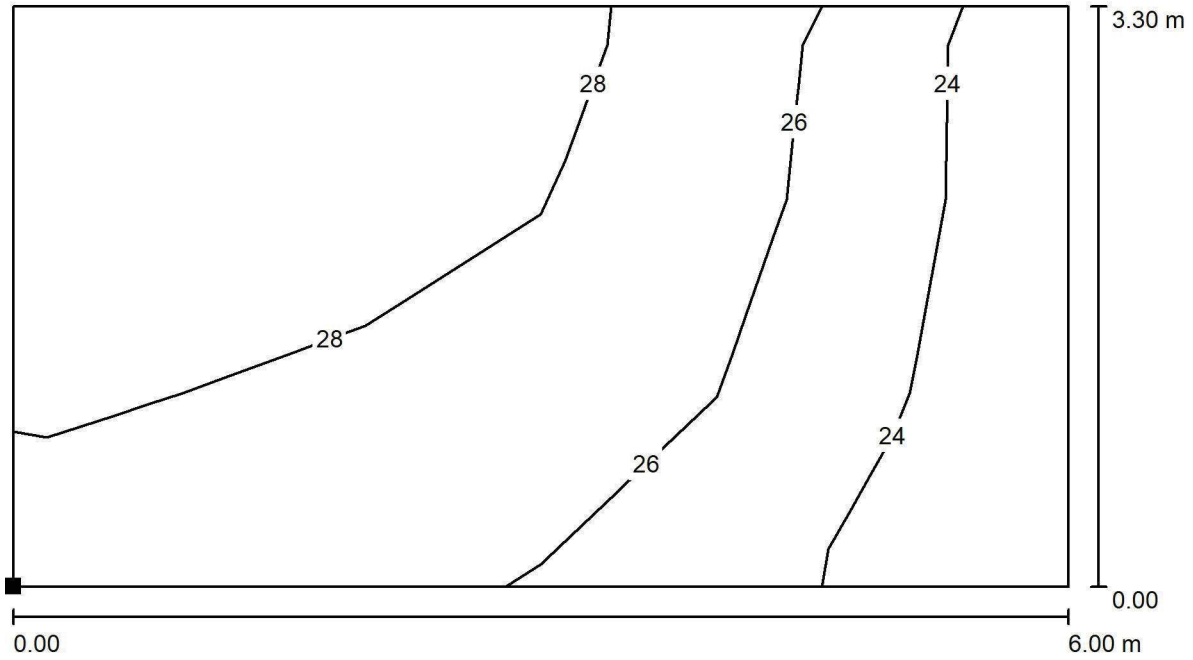
E_{min} [lx]
17

E_{max} [lx]
40

E_{min} / E_m
0.496

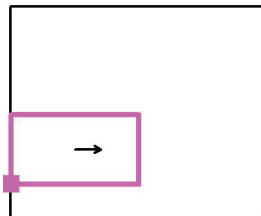
E_{min} / E_{max}
0.422

Sottovia NV06 / Superficie di calcolo UGR 1 / Isolinee (UGR)



Scala 1 : 43

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.058 m, 1.604 m, 0.850 m)

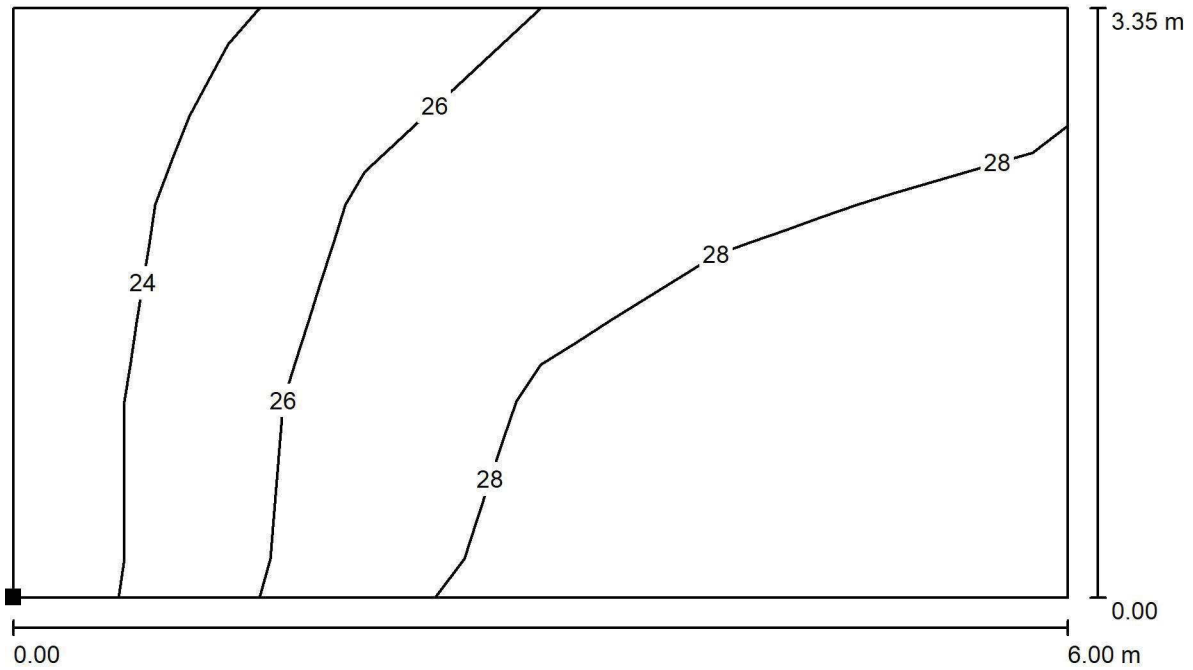


Reticolo: 6 x 3 Punti

Min
23

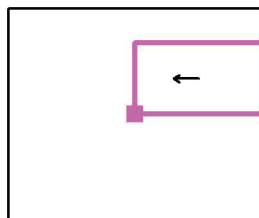
Max
29

Sottovia NV06 / Superficie di calcolo UGR 1 / Isolinee (UGR)



Scala 1 : 43

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(5.986 m, 5.027 m, 0.850 m)



Reticolo: 6 x 3 Punti

Min
23

Max
29