

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

**U.O. TECNOLOGIE SUD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA LERCARA – CALTANISSETTA XIRBI**

**IMPIANTI LFM**

**GALLERIE**

**Galleria Equivalente 2**

Relazione di Calcolo Illuminotecnico

SCALA:

-

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

RS3T 30 D 67 CL LF07A0 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G.Drisaldi 	dic. 2019	G.Laganà 	dic. 2019	A.Barreca 	dic. 2019	A.Presta dic. 2019



File: RS3T30D67CLLF07A0001A

n. Elab.: 67\_LF\_173



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO  
TRATTA LERCARA – CALTANISSETTA XIRBI

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI LFM-GALLERIE  
CALCOLI ILLUMINOTECNICI

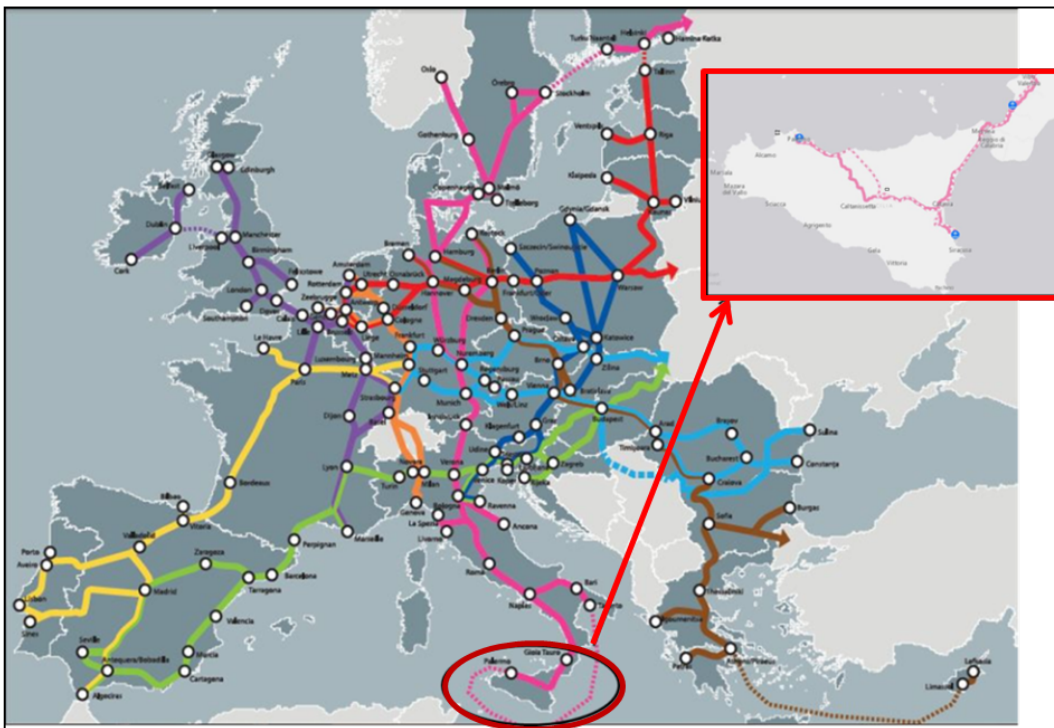
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 67 CL	LF07A0 001	A	2 di 9

## INDICE

1. PREMESSA E SCOPO .....	3
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	6
2.1 ELABORATI DI PROGETTO.....	6
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
2.3 ALLEGATI .....	7
3. MODALITA' DI CALCOLO.....	8
4. CONCLUSIONI .....	9

## 1. PREMESSA E SCOPO

Il collegamento ferroviario tra Palermo e Catania fa parte del Corridoio n.5 Helsinki – La Valletta della Rete Trans-Europea di trasporto. Tale collegamento si sviluppa nel territorio siciliano secondo la direttrice Messina-Catania-Enna-Palermo, per consentire di servire i principali nodi urbani dell'isola.

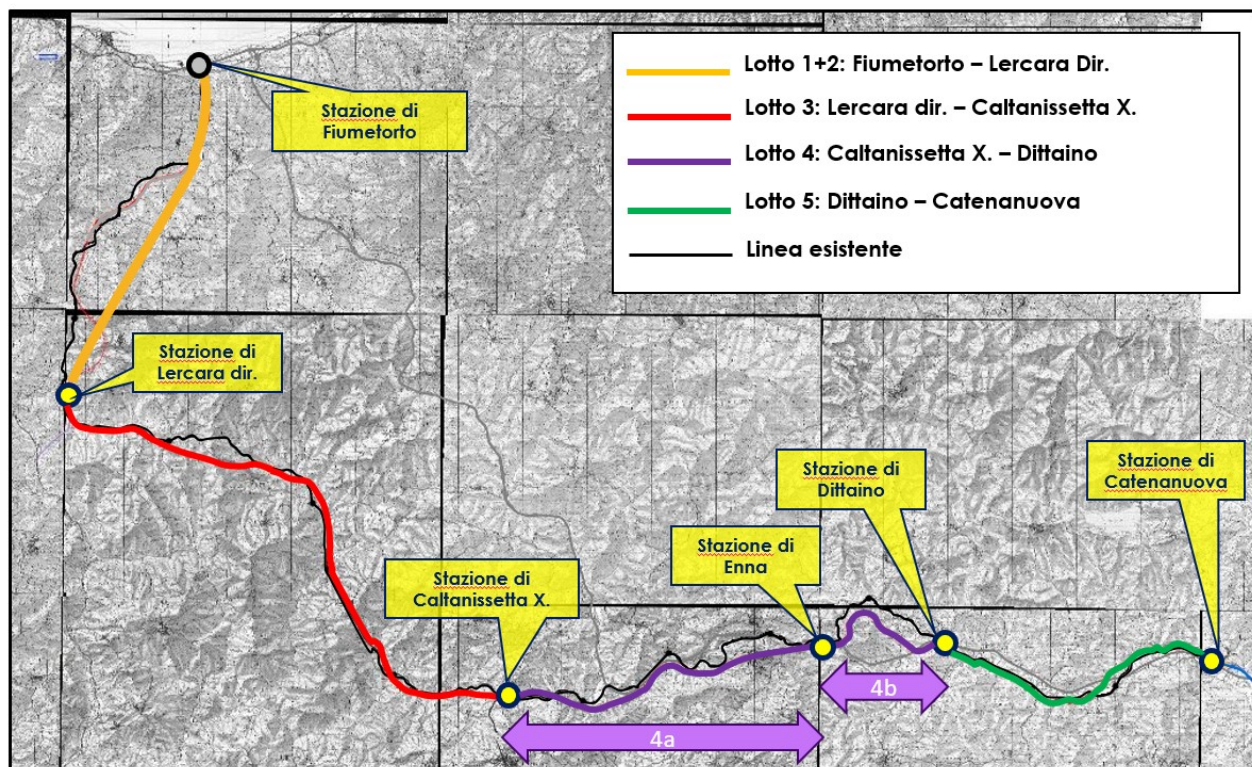


L'itinerario Palermo – Catania è attualmente costituito dalle seguenti tratte:

1. Palermo – Fiumetorto (Fascicolo Linee 153) a doppio binario per un'estesa di circa 43 km;
2. Fiumetorto – Caltanissetta Xirbi (Fascicolo Linee 157) a singolo binario per un'estesa di circa 82 km;
3. Caltanissetta Xirbi – Bicocca (Fascicolo Linee 155) a singolo binario per un'estesa di circa 108 km;
4. Bicocca – Catania Centrale (Fascicolo Linee 155), parte a doppio binario (Bicocca - Catania Acquicella) e parte a singolo binario (Catania Acquicella – Catania Centrale) per un'estesa complessiva di circa 7 km.

La linea è interessata da un ampio progetto di investimento denominato “Nuovo Collegamento Palermo – Catania” che prevede una serie di interventi sulla tratta Fiumetorto – Bicocca, suddivisi nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto “1+2”: tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km;
- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;
- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;
- Lotto 5: tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km;
- Lotto 6: tratta Catenanuova – Bicocca di circa 37 km.



Si evidenzia come il suddetto investimento, rientra nelle procedure Commissariali previste dalla legge 164/2014 “Sblocca Italia” per l’intero intervento Messina – Catania – Palermo.

All’interno del Lotto 3 il tracciato sarà interessato dalla presenza di numerose opere civili, tra cui anche le gallerie a singolo foro di:

Galleria Santa Catena (> 1000 m)

Galleria Equivalente 1 (> 1000 m)

Galleria Salito 2 (< 1000 m)

Galleria Masareddu (> 1000 m)

Galleria Equivalente 2 (> 1000 m)

Tali gallerie con lunghezza superiore a 1000 m, dovranno essere alimentate secondo quanto previsto dalle Norme per la sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie con particolare riferimento alla specifica: specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000m

All'interno delle gallerie verranno realizzati impianti di illuminazione di emergenza tali da favorire lo sfollamento e l'intervento delle squadre e mezzi di soccorso in caso di necessità.

Scopo del presente documento è quello di descrivere i risultati dei calcoli illuminotecnici di dimensionamento degli impianti previsti nelle due gallerie sopra citate.

L'illuminazione di dette aree, sarà realizzata con l'impiego di apparecchiature appositamente predisposte per l'impiego in galleria equipaggiate con lampade LED 1x4W, installate lungo le pareti laterali ad altezza di 2,35m dal piano di camminamento.

Con riferimento ai valori di illuminamento prescritti dalle Specifiche 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).

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA LERCARA – CALTANISSETTA XIRBI</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>IMPIANTI LFM-GALLERIE</b> <b>CALCOLI ILLUMINOTECNICI</b>	<b>COMMESSA</b> RS3T	<b>LOTTO</b> 30	<b>CODIFICA</b> D 67 CL	<b>DOCUMENTO</b> LF07A0 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 6 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 od implicito nel proseguo del presente documento:

#### Elaborati di carattere generale:

- **RS3T30D67ROLF07A0001A** Relazione Tecnica
- **RS3T30D67DXLF07A6001A** Schema elettrico impianti 1000V

### 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:

- RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Miglioramento della sicurezza in galleria – Impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000m;
- STI – “Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta abile” - decisione della Commissione del 18/11/2014;
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- UNI EN 12464-2 – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro in esterno;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO  
TRATTA LERCARA – CALTANISSETTA XIRBI

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI LFM-GALLERIE  
CALCOLI ILLUMINOTECNICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 67 CL	LF07A0 001	A	7 di 9

### 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 – Calcoli illuminotecnici galleria.

### 3. MODALITA' DI CALCOLO

Per effettuare le verifiche è stato utilizzato un software di calcolo illuminotecnico; i risultati delle verifiche sono riportati nei documenti allegati richiamati al capitolo precedente. Tutti i calcoli sono stati condotti su modelli di dimensioni reali, rilevando i valori di  $E_{med}$  ed  $E_{min}$  alla quota del piano di calpestio.

Nella tabella seguente sono riepilogate le principali caratteristiche e il tipo di posa degli apparecchi previsti per l'illuminamento delle diverse aree:

Ambiente	Caratteristiche corpi illuminanti	Grado IP	Posa	Tipologia lampade
Galleria	Apparecchio LED da galleria	IP65	A parete h=2,35m – passo 15m	LED 4W

I risultati di calcolo sono riepilogati nel documento allegato:

Allegato 1 – Calcoli illuminotecnici galleria.



#### 4. CONCLUSIONI

I calcoli sono stati condotti in modo da verificare che la tipologia e la distribuzione dei corpi illuminanti ipotizzati per le aree descritte ai paragrafi precedenti siano tali da soddisfare i requisiti richiesti dalle Specifiche in termini di valori di illuminamento medio ed uniformità.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i suddetti valori a confronto con quelli ottenuti dal calcolo eseguito sulle zone in esame:

Tabella valori illuminotecnici

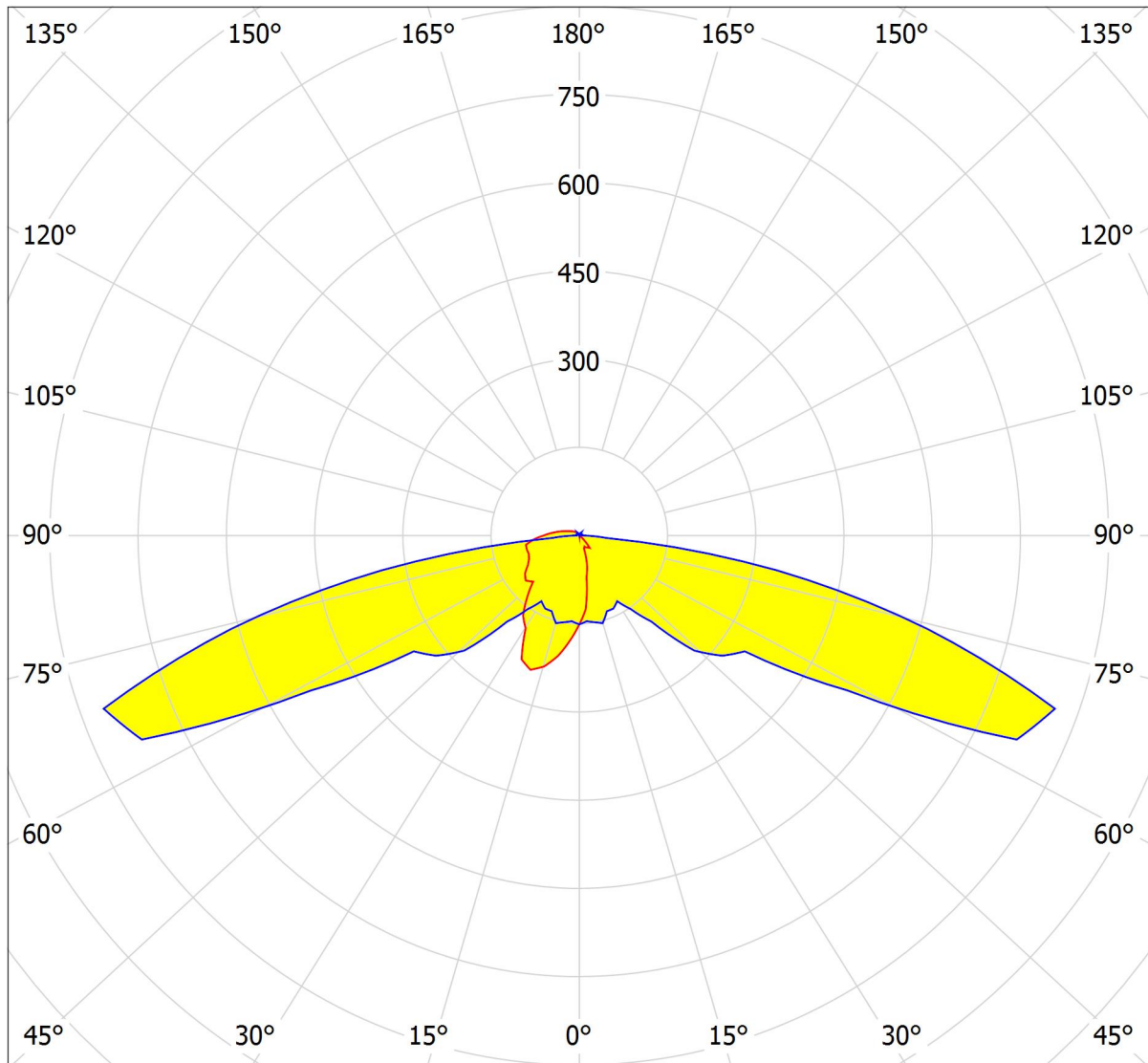
<b>Ambiente</b>	<b>E<sub>med</sub> (LF610) [lux]</b>	<b>E<sub>min</sub> (LF610) [lux]</b>	<b>E<sub>med</sub> calcolo [lux]</b>	<b>E<sub>min</sub> calcolo [lux]</b>
Galleria - camminamento	5	1	6,92	3.61

L'illuminamento medio è stato calcolato con il metodo punto per punto utilizzando le curve fotometriche di apparecchi illuminanti commerciali di tipo analogo a quanto previsto.

L'appaltatore dovrà successivamente effettuare nuovamente tutti i calcoli con l'effettivo apparecchio utilizzato per dimostrare l'ottemperanza ai requisiti sopra indicati.

## LED 1x4W-350 AM II / CDL (polare)

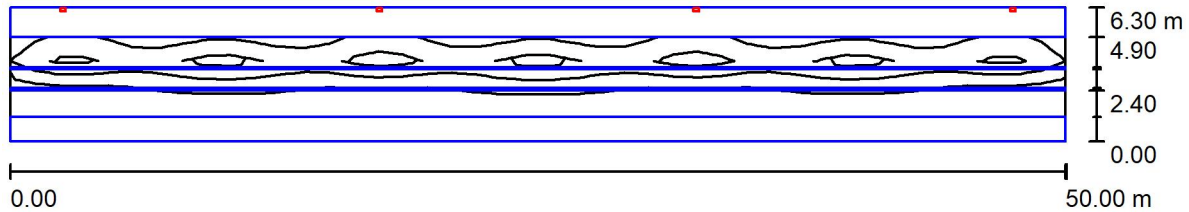
Lampada: LED 1x4W-350 AM II  
Lampadine: 1 x 4W LED/840



cd/klm  
— C0 - C180 — C90 - C270

$\eta = 100\%$

## Galleria singolo binario / Riepilogo



Altezza locale: 6.500 m, Altezza di montaggio: 3.400 m, Fattore di manutenzione: 1.00

Valori in Lux, Scala 1:358

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	2.80	1.08	5.55	0.386
Pavimento	5	1.14	0.00	6.05	0.000
Pareti (4)	0	1.62	0.01	220	/

### Superficie utile:

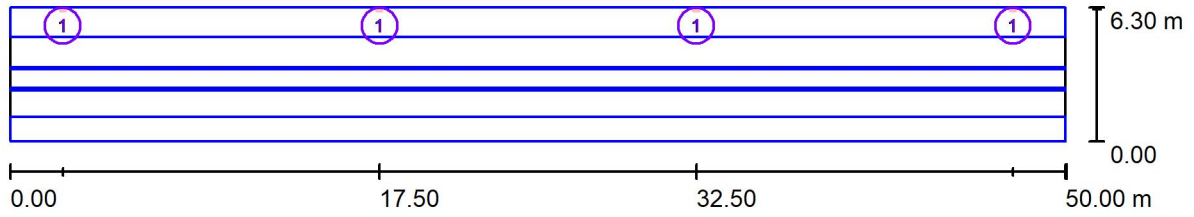
Altezza:	0.000 m
Reticolo:	43 x 5 Punti
Zona margine:	0.000 m

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	LED 1x4W-350 AM II (1.000)	410	410	6.0
			Totale: 1640	Totale: 1640	24.0

Potenza allacciata specifica:  $0.08 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $315.00 \text{ m}^2$ )

## Galleria singolo binario / Lampade (planimetria)

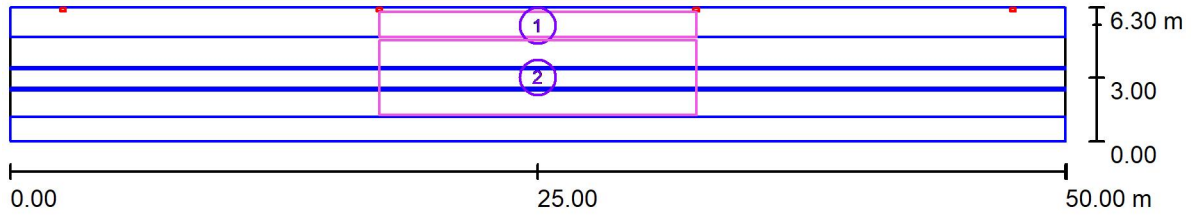


Scala 1 : 358

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	LED 1x4W-350 AM II

## Galleria singolo binario / Superfici di calcolo (lista coordinate)

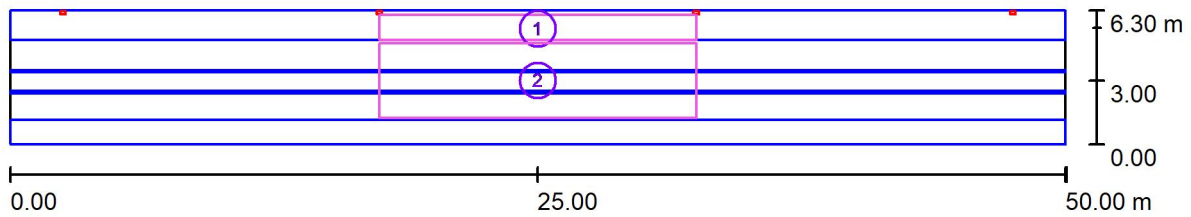


Scala 1 : 358

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	Camminamento laterale	25.000	5.500	0.710	15.000	1.200	0.000	0.000	0.000
2	Area livello binari a livello binari	25.000	3.000	0.110	15.000	3.500	0.000	0.000	0.000

## Galleria singolo binario / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 358

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Camminamento laterale	perpendicolare	13 x 2	6.92	3.61	13	0.522	0.279
2	Area livello binari a livello binari	perpendicolare	15 x 7	2.65	0.98	6.04	0.371	0.163

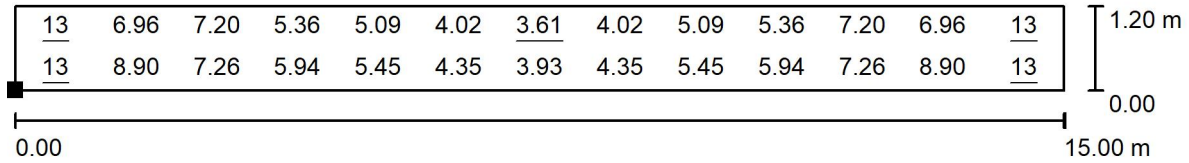
### Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicolare	2	3.74	0.98	13	0.26	0.08

**Galleria singolo binario / Rendering 3D**



## Galleria singolo binario / Camminamento laterale / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 108

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (17.500 m, 4.900 m, 0.710 m)

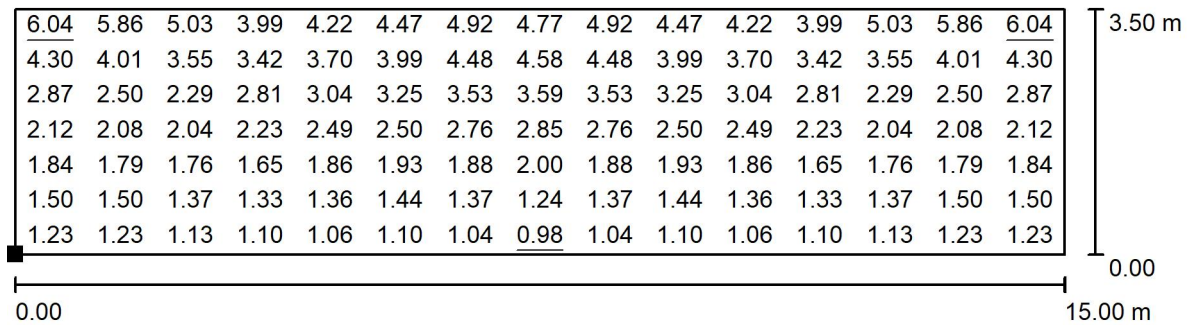


Reticolo: 13 x 2 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
6.92	3.61	13	0.522	0.279

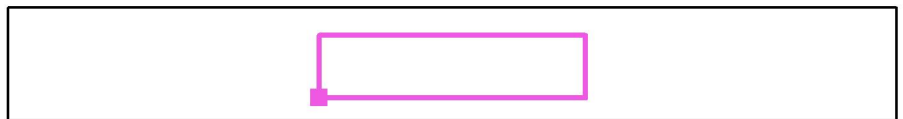


## Galleria singolo binario / Area livello binari a livello binari / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 108

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (17.500 m, 1.250 m, 0.110 m)

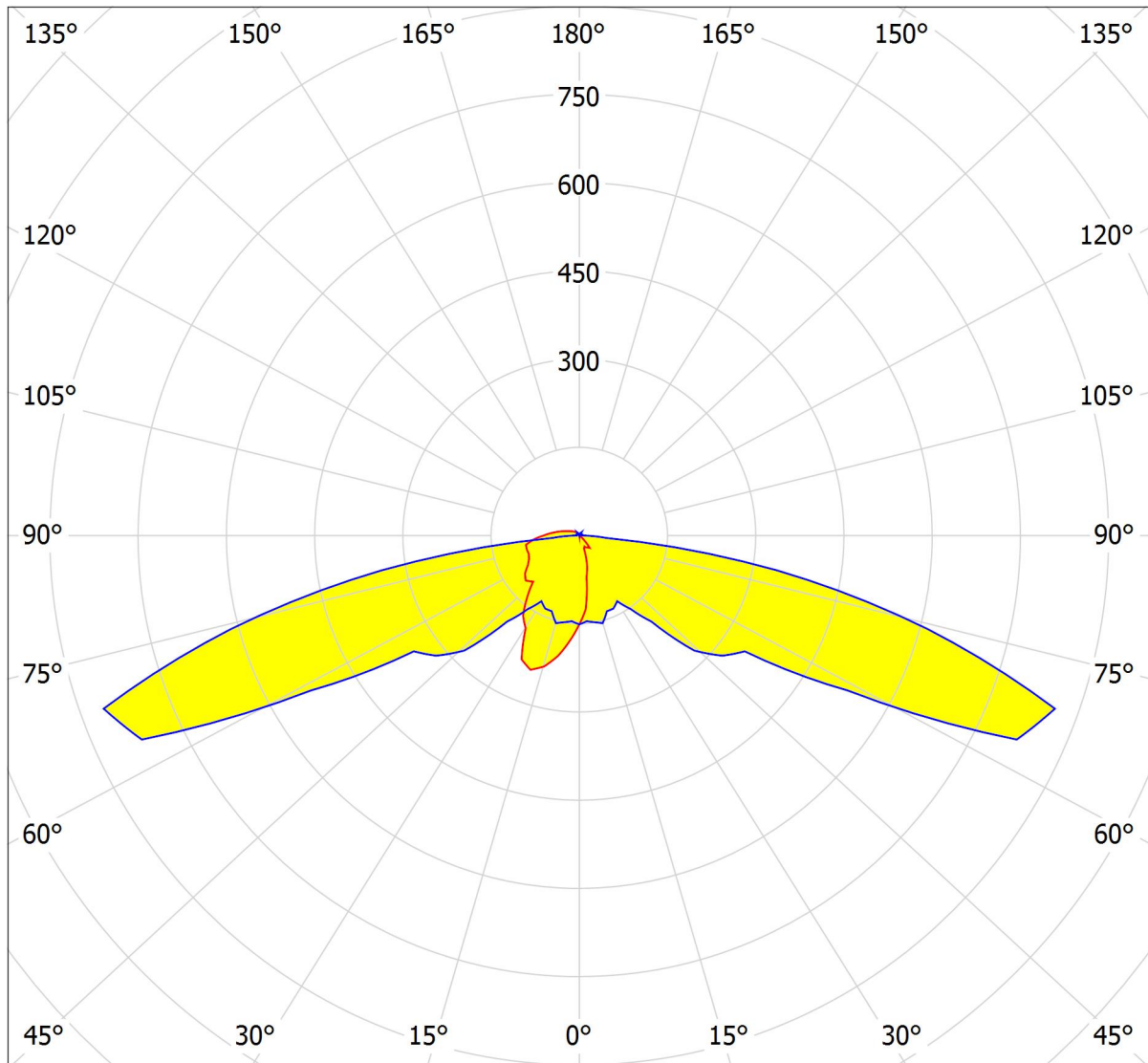


Reticolo: 15 x 7 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.65	0.98	6.04	0.371	0.163

## LED 1x4W-350 AM II / CDL (polare)

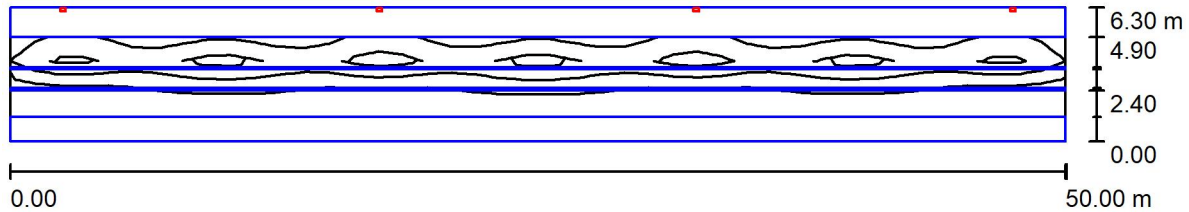
Lampada: LED 1x4W-350 AM II  
Lampadine: 1 x 4W LED/840



cd/klm  
— C0 - C180 — C90 - C270

$\eta = 100\%$

## Galleria singolo binario / Riepilogo



Altezza locale: 6.500 m, Altezza di montaggio: 3.400 m, Fattore di manutenzione: 1.00

Valori in Lux, Scala 1:358

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	2.80	1.08	5.55	0.386
Pavimento	5	1.14	0.00	6.05	0.000
Pareti (4)	0	1.62	0.01	220	/

### Superficie utile:

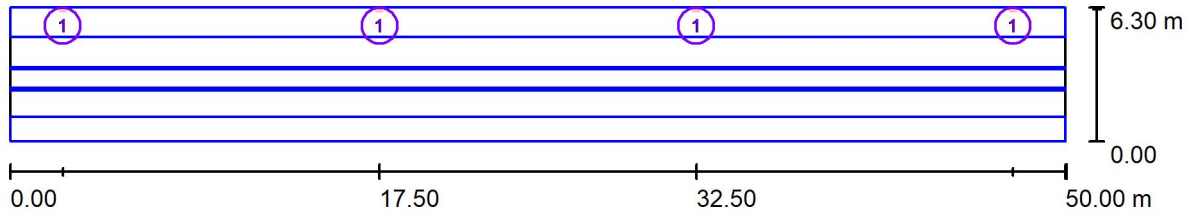
Altezza:	0.000 m
Reticolo:	43 x 5 Punti
Zona margine:	0.000 m

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	LED 1x4W-350 AM II (1.000)	410	410	6.0
			Totale: 1640	Totale: 1640	24.0

Potenza allacciata specifica:  $0.08 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $315.00 \text{ m}^2$ )

## Galleria singolo binario / Lampade (planimetria)

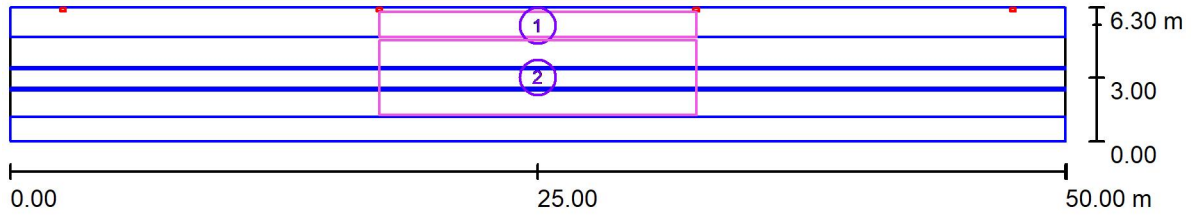


Scala 1 : 358

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	LED 1x4W-350 AM II

## Galleria singolo binario / Superfici di calcolo (lista coordinate)

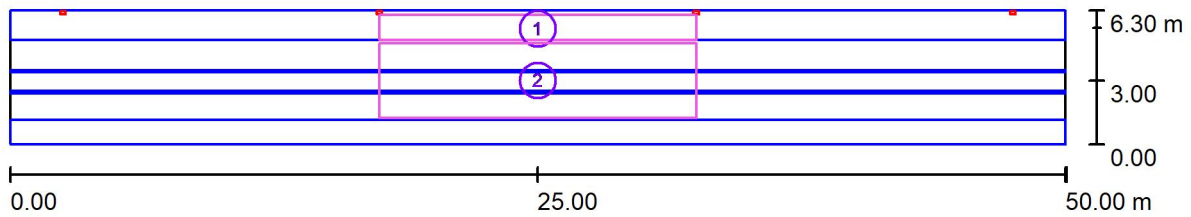


Scala 1 : 358

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	Camminamento laterale	25.000	5.500	0.710	15.000	1.200	0.000	0.000	0.000
2	Area livello binari a livello binari	25.000	3.000	0.110	15.000	3.500	0.000	0.000	0.000

## Galleria singolo binario / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 358

### Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Camminamento laterale	perpendicolare	13 x 2	6.92	3.61	13	0.522	0.279
2	Area livello binari a livello binari	perpendicolare	15 x 7	2.65	0.98	6.04	0.371	0.163

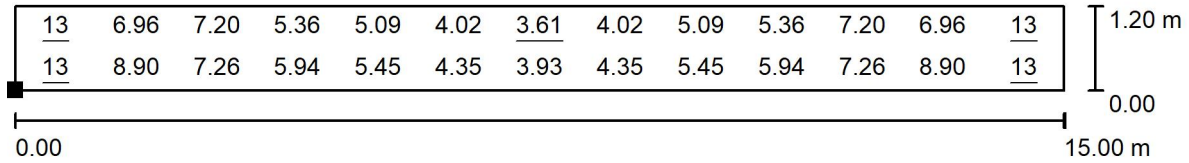
### Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicolare	2	3.74	0.98	13	0.26	0.08

**Galleria singolo binario / Rendering 3D**



## Galleria singolo binario / Camminamento laterale / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (17.500 m, 4.900 m, 0.710 m)

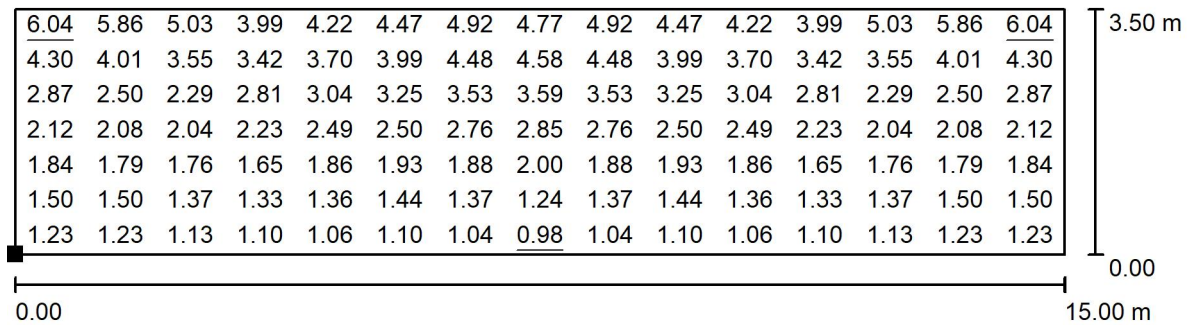


Reticolo: 13 x 2 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
6.92	3.61	13	0.522	0.279

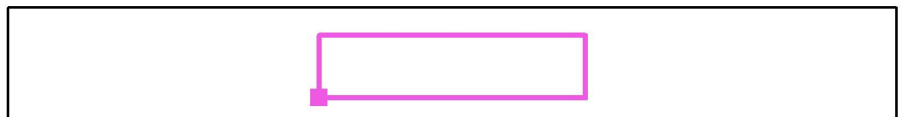


## Galleria singolo binario / Area livello binari a livello binari / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 108

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (17.500 m, 1.250 m, 0.110 m)



Reticolo: 15 x 7 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.65	0.98	6.04	0.371	0.163