

CITTA' DI
VENEZIA



AREA LAVORI PUBBLICI, MOBILITÀ E TRASPORTI
Settore Pianificazione e Mobilità Sostenibile
Servizio Nuove Opere Mobilità Sostenibile

IL DIRETTORE

Ing. Simone Agrondi

IL DIRIGENTE

Ing. Roberto Di Bussolo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Arch. Cons. Alice Maniero

PROGETTO

PN Metro Plus 21-27 - VE3.2.8.3.a_2 Intervento di "COLLEGAMENTO CICLABILE
DAL CENTRO DI TESSERA A CAMPALTO" (c.i. 14823)
CUP F71B20000160005

FASE

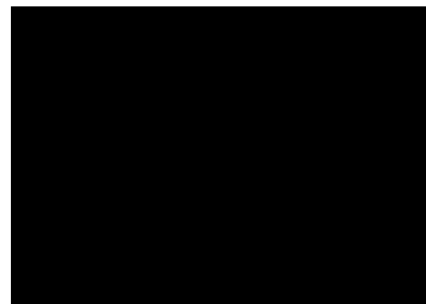
PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA



STUDIO MARTINI INGEGNERIA S.r.l.
info@martiniingegneria.it

Certificati: Qualità, Ambiente, Sicurezza, Parità genere, SA8000



TITOLO

PROGETTO GENERALE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

ELABORATO

1

REVISIONE	DATA:	OGGETTO:	REDATTO:	VERIFICATO:	APPROVATO:	SCALA:
Rev_01	Settembre 2025	Prima emissione				-
						NOME FILE: 3366SES1_relazione illustrativa e tecnica_1.docx

INDICE

1.	INQUADRAMENTO GENERALE	4
1.1	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	4
1.2	INQUADRAMENTO CATASTALE E URBANISTICO	5
1.3	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	6
1.4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
1.5	INSERIMENTO DELL'INTERVENTO SUL TERRITORIO	7
1.6	ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI	9
1.7	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	9
1.8	GESTIONE DELLE MATERIE	9
1.9	SOSTENIBILITA' DELL'OPERA	9
2.	IL PROGETTO	11
2.1	DA BOSCO DI VIA CAMPALTO A VIA ORLANDA	12
2.2	VIA ORLANDA	13
2.3	VIA ORLANDA – CENTRO URBANO DI TESSERA	15
2.4	CENTRO URBANO DI TESSERA	15
2.5	CENTRO URBANO DI TESSERA – VIA TRIESTINA	16
2.6	FERMATE BUS	16
2.6.1	Fermata "Don Vecchi"	17
2.6.2	Fermata "Centro Ippico"	17
2.6.3	Fermata "Orlanda 200"	17
2.6.4	Fermata "Tessera – via Piovega"	18
2.6.5	Fermata "Orlanda Pinerolo"	18
2.6.6	Fermata "Triestina Tessera"	19
2.6.7	Fermata "Triestina Zorzi"	19
2.7	ATTRAVERSAMENTI CICLOPEDONALI	19
2.7.1	PPC: Percorso ciclopedonale su passo carrabile	19
2.7.2	PCL: Percorso ciclopedonale su attraversamento	20
2.7.3	ACP: Attraversamento ciclopedonale	21
2.7.4	ACPL: Attraversamento ciclopedonale illuminato	21
2.7.5	APL: Attraversamento pedonale illuminato	22
2.7.6	APCRL: Attraversamento ciclopedonale illuminato e rialzato	23

2.8	NUOVE ISOLE ECOLOGICHE	23
2.8.1	Isola ecologica "Centro Ippico"	24
2.8.2	Isola ecologica "Orlanda 200"	24
2.8.3	Isola ecologica "Tessera"	24
2.8.4	Isola ecologica "Triestina Tessera"	24
3.	RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE	25
3.1	INTERAZIONI DELL'INTERVENTO CON LE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI	25
3.1.1	Componente suolo e sottosuolo	25
3.1.2	Componente acque superficiali.....	26
3.1.3	Componente atmosfera, rumore e vibrazioni.....	26
3.1.4	Componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.....	27
3.1.5	Componente assetto territoriale e socio-economico	27
3.1.6	Componente valenze archeologiche	27
3.1.7	Componente siti Rete Natura 2000	27
3.2	MODIFICHE INDOTTE DAL PROGETTO	28
3.3	INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO E COMPENSAZIONE AMBIENTALE PREVISTI NEL SITO DI INTERVENTO	28
4.	RELAZIONE ILLUMINOTECNICA	29
4.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	29
4.2	STATO DI FATTO	31
4.3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	31
4.4	PROGETTO ILLUMINOTECNICO	34
4.5	CRITERI AMBIENTALI MINIMI	34
4.5.1	Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED:.....	35
4.5.2	Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi:	35
4.5.3	Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione:	35
4.5.4	Flusso luminoso emesso verso l'emisfero superiore:	36
4.5.5	Fattore di mantenimento del flusso e Tasso di guasto:	37
4.5.6	Sistema di regolazione del flusso luminoso:	38
4.5.7	Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED	38
4.5.8	Prestazione energetica dell'impianto:	40
4.5.9	Documento elettronico (file) di interscambio.	41
4.5.10	Trattamenti superficiali.....	41

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

4.5.11	Garanzia.....	42
4.5.12	Allegati.....	43
5.	RELAZIONE SULLE BARRIERE DI SICUREZZA.....	44
5.1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	44
5.1.2	INQUADRAMENTO DELL'AREA E STATO DI FATTO	45
5.1.3	SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA.....	46
5.1.4	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	46
5.1.5	DISPOSITIVI DI RIFERIMENTO	48
5.1.6	INTERVENTO PREVISTO	49
5.1.7	REQUISITI PRESTAZIONALI	50
5.1.8	REQUISITI GEOMETRICI.....	52
5.1.9	TERMINALI SPECIALI	53
5.1.10	TRANSIZIONI	54
5.1.11	ADATTAMENTO DEI DISPOSITIVI ALLA SEDE STRADALE	56
5.1.12	PROCEDURE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E COLLAUDI.....	57
6.	ALLEGATI	58

1. INQUADRAMENTO GENERALE

Il presente progetto esecutivo riguarda la realizzazione di una nuova pista ciclabile di collegamento fra le frazioni di Campalto e Tessera nel Comune di Venezia lungo la S.S. 14 “Via Orlanda-Triestina” tra Cimitero Campalto e via Ca’ Zorzi. Sono previste anche tutte le opere di completamento della strada, quali impianto di illuminazione, adeguamento dell’impianto di scolo acque meteoriche esistente e la risoluzione delle interferenze con le reti di sottoservizi presenti. Inoltre, sarà realizzata anche una passerella ciclopeditone sullo scolo Bazzera.

1.1 UBICAZIONE DELL’INTERVENTO

L’intervento di progetto ricade all’interno del territorio tra la località di Campalto e Tessera. Partendo da ovest la pista ciclabile si sviluppa partendo dal Cimitero di Campalto, si sviluppa lungo la viabilità di via Orlanda fino a passare attraverso il centro di Tessera e termina in Via Cà Zorzi. La pista ciclabile attraversa il territorio prevalentemente agricolo e collega il Bosco di Campalto e il previsto Bosco dello Sport.



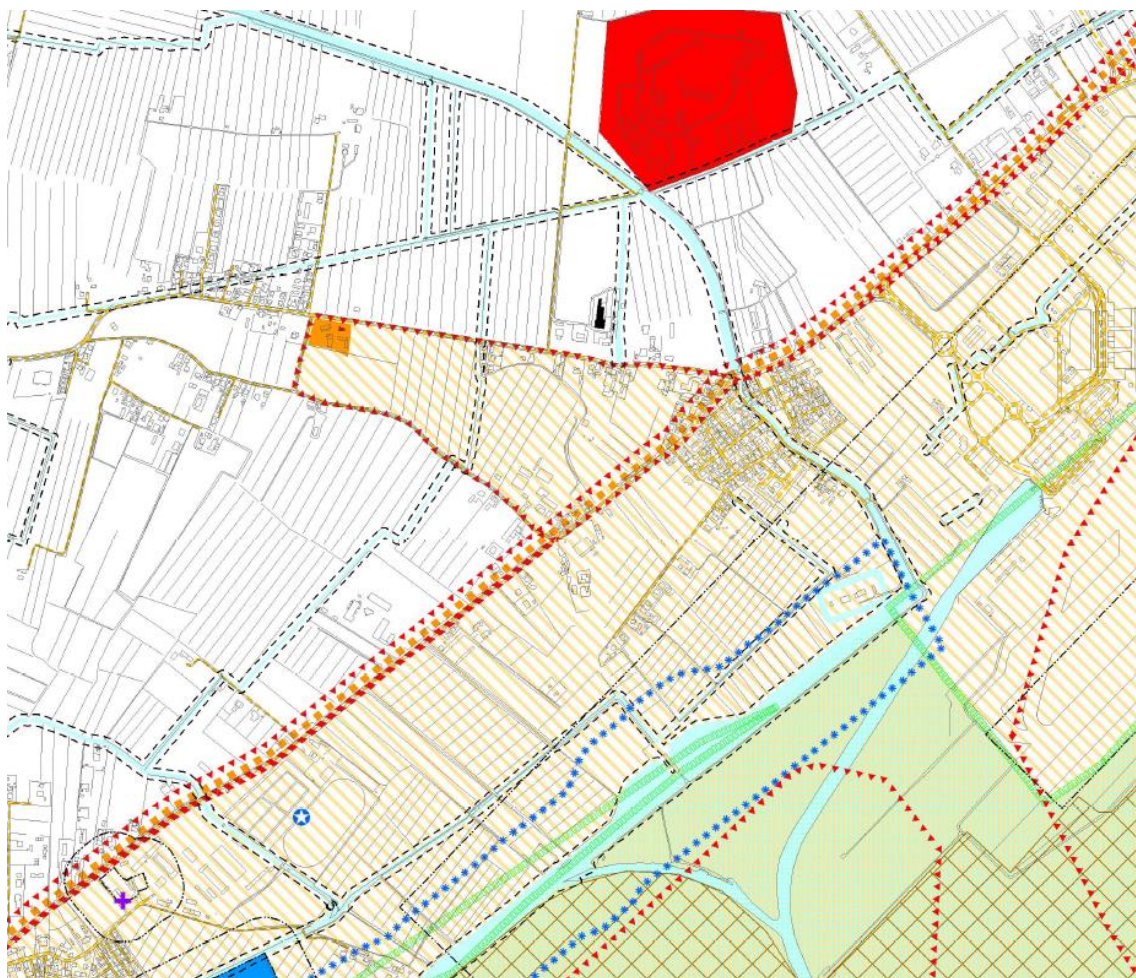
Figura 1: Ortofoto dell’area di intervento

1.2 INQUADRAMENTO CATASTALE E URBANISTICO

L'intervento di progetto ricade catastalmente all'interno del Foglio 164, 165, 166, Foglio 167 e Foglio 168 del Comune di Venezia Sezione G.

Dal punto di vista urbanistico, analizzando la Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale definita dal PAT 2014, si rileva che nell'area di intervento sono presenti i seguenti vincoli:

- Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 – Laguna di Venezia
- Vincolo archeologico D.Lgs. 42/2004
- Strada Romana



RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

LEGENDA		N.T.	
	Confini comunali		Centri storici
Vincoli			Strade Romane
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 - Aree di notevole interesse pubblico	Altri elementi	
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 - Laguna di Venezia		Visibilità
	Vincolo archeologico D.Lgs. 42/2004		Ferrovia / Fasce di rispetto
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 - Corsi d'acqua		Idrografia / Fasce di rispetto
	Vincolo monumentale D.Lgs. 42/2004		Discariche / Fasce di rispetto
	L. 171/1973 - Complessi di immobili		Depuratori / Fasce di rispetto
	Vincolo idrogeologico - forestale D.Lgs. 42/2004		Aeroporti / Fasce di rispetto
Rete Natura 2000			Perimetro Ambito Autorità Portuale di Venezia
	SIC - Siti di importanza comunitaria		Specchi acquedotti e Demanio Marittimo Portuale
	ZPS - Zone di protezione speciale		Zone militari
Pianificazione di livello superiore			Cimiteri / Fasce di rispetto
	Ambiti dei Parchi o per istituzione di Parchi e riserve naturali ed archeologiche ed a tutela paesaggistica		Elettrodotti / Fasce di rispetto
	Ambiti naturalistici di livello regionale		Gasdotti / Fasce di rispetto
	Zone umide		Aree a rischio di incidente rilevante / Fasce di rispetto (D. M. L.L.P.P. 9 maggio 2001)
	Piano di Area della Laguna di Venezia e dell'Area Veneziana		

Figura 2: Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale – estratto dal PAT 2014

1.3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

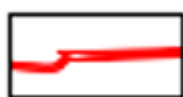
La viabilità ciclabile esistente presenta un'interruzione e una mancata definizione lungo via Orlanda e lungo Via Triestina nella zona tra il centro di Tessera e l'Aeroporto Marco Polo di Venezia. Il progetto interviene lungo un'arteria particolarmente importante dell'entroterra veneziano perché permette il raggiungimento dell'aeroporto dalle località di Campalto e Tessera e, per tale ragione, introduce elementi di miglioramento qualitativo della situazione viabilistica attuale. La viabilità lungo questo asse, infatti, è caratterizzata da un intenso trasporto pubblico di autobus di linea snodati e più linee di trasporto pubblico servite. La rete ciclabile esistente all'interno della località di Campalto trova interruzione in prossimità nell'area retrostante il Cimitero e in prossimità dell'ingresso del Bosco di Campalto. Per quanto riguarda la località di Tessera si riscontra un'interruzione della ciclabile esistente in prossimità della rotonda di Tessera, centro di recente realizzazione. Tra le due località fino all'aeroporto non risulta esserci alcun tipo di infrastruttura utilizzabile dai pedoni e dalle biciclette. In prossimità dell'aeroporto il traffico tende ad essere più veloce ed intenso essendo principalmente caratterizzato dall'influenza aeroportuale. Il miglioramento delle condizioni di sicurezza della viabilità lenta rappresenta uno dei principali temi sviluppati durante la progettazione della nuova pista ciclabile.

1.4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di progetto prevede in particolare:

- La realizzazione di una nuova pista ciclabile. Tale pista sarà realizzata con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti pari almeno al 70%, in modo da soddisfare il criterio 2.3.1 dei CAM strade;
- L'installazione di un nuovo impianto di illuminazione a servizio della nuova pista;
- La realizzazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche;
- La realizzazione di una rete di fognatura ed una di acquedotto;
- La realizzazione di una passerella ciclopedonale sullo scolo Bazzera;
- La sistemazione degli accessi carrai ed il rifacimento delle recinzioni esistenti;
- La risoluzione delle interferenze con le reti di sottoservizi esistenti.

1.5 INSERIMENTO DELL'INTERVENTO SUL TERRITORIO



Trociato di progetto

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

	E2.3 unità di paesaggio in zona agricola estensiva
	E3.1 zona agricola ad elevato frazionamento fondiario
	E3.2 unità di paesaggio in zona agricola ad elevato frazionamento fondiario
	E4.1 zona nuclei rurali
	E4.2 zona nuclei rurali soggetta alle prescrizioni dell'art. 41 c.4° NTSA
	F1 cimitero
	F2 impianto militare
	F4 ospedale esistente
	F5 aeroporto civile
	F6 depuratore o impianto di sollevamento
	F7 impianto idrico o simile
	F8 impianto tecnologico
	F9 campo nomadi
	F11 servizio di pubblica sicurezza
	F12 porto commerciale
	F15 struttura universitaria
	f.sp
	canale di progetto
	M fermata sistema ferroviario metropolitano regionale
	linea ferroviaria principale a servizio industriale
	impianti ferroviari
	zona di terminal di interscambio passeggeri
	verde di arredo stradale
	viabilità

Figura 3: Piano degli interventi di Campalto con sovrapposta la pista ciclabile di progetto

Come si può notare dall'immagine sopra raffigurante il Piano degli Interventi di Campalto con sovrapposta la pista ciclabile di progetto, il tracciato va a inserirsi in un ambito rurale, senza tuttavia andare a creare modifiche importanti al suo tessuto. Il progetto

prevalentemente segue il percorso della strada statale senza quindi creare nuove interferenze.

L'impatto sull'ambiente dovuto dall'utilizzo della pista si può definire minimo, tale percorso è destinato alla mobilità dolce che crea minore inquinamento acustico e nessun inquinamento atmosferico.

1.6 ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

Gli aspetti geologico-geotecnici sono trattati nell'elaborato specifico "Relazione geologica e geotecnica" al quale si rimanda.

1.7 ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI

Gli aspetti idrologici e idraulici sono trattati nell'elaborato specifico "Relazione idrologica e idraulica" al quale si rimanda.

1.8 GESTIONE DELLE MATERIE

La gestione dei terreni provenienti dagli scavi dovrà essere effettuata secondo quanto previsto dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i. nonché a quanto disposto dalla Normativa Regionale in materia.

Tutto il materiale proveniente da demolizioni dovrà essere conferito ad impianto di recupero nella misura minima di 70% in peso, in modo da soddisfare il criterio 2.4.2 dei CAM strade.

1.9 SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

Il presente paragrafo viene redatto per soddisfare il criterio 2.4.1 dei CAM strade. L'intervento si colloca in un ambito rurale, e si sviluppa parallelamente alla viabilità esistente. Data la tipologia di opere in progetto si ritiene ragionevolmente che non si possano generare impatti potenzialmente significativi dell'area di cantiere sull'ambiente circostante.

Al fine di minimizzare ulteriormente le pressioni in termini di emissioni di inquinanti (atmosfera, aria, acqua, rumore, vibrazioni, ...) dovranno essere impiegati in cantiere mezzi ad alta efficienza motoristica correttamente mantenuti e periodicamente verificati con ispezioni visive giornaliere per evitare dispersioni di liquidi pericolosi (olio, benzina, ecc.) nell'ambiente circostante.

Non si attendono, data la natura e la localizzazione delle opere, impatti potenzialmente significativi sulle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area di cantiere.

Il progetto prevede anche la realizzazione di fasce verdi e aiuole in fregio alla viabilità, per le quali verranno utilizzate solamente specie autoctone.

Si prevede inoltre l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti, riducendo drasticamente la possibilità che si generi dilavamento del materiale di rifiuto in deposito.

Il progetto prevede, infine, che il materiale di demolizione venga avviato ad impianto di recupero.

2. IL PROGETTO

Il tracciato ciclabile di progetto ha l'obiettivo di ricucire la viabilità ciclabile esistente collegando le interruzioni rilevate. Nella località di Campalto, in prossimità del Bosco di Campalto le piste ciclabili esistenti si interrompono e non proseguono oltre il Cimitero. Nel centro di Tessereto, invece, la viabilità ciclabile di via Triestina, si interrompe in corrispondenza della rotonda e da quel punto in poi la viabilità ne è sprovvista generando disagi per pedoni e ciclisti che utilizzano via Triestina per raggiungere l'aeroporto.

Il progetto quindi prevede la realizzazione di una nuova pista ciclabile dall'ingresso del Bosco di Campalto, passando lateralmente al Cimitero per raggiungere l'ingresso posteriore di esso lungo via Orlanda. Si prevede il rifacimento del piazzale del cimitero creandone un'interfaccia sulla viabilità pubblica e, con l'occasione, un punto di sosta lungo la pista ciclabile.

Dal piazzale del cimitero la pista ciclabile si sviluppa lungo il lato sud di via Orlanda, fino ad arrivare in prossimità del centro di Tessereto, dove si passa nel lato nord, in modo tale da poter superare la rotonda attraversando via Triestina.

Dalla rotonda di Tessereto la pista ciclabile occupa il lato nord della strada fino a raggiungere via Cà Zorzi, strada secondaria che darà accesso al previsto "Bosco dello Sport".

In questo tracciato la pista ciclabile delinea interventi propedeutici atti a dare maggiore completezza e rilevanza all'intero progetto. Lungo il tracciato infatti, oltre ad operare il rifacimento della fognatura e dell'acquedotto, si prevede il rifacimento delle fermate degli autobus in entrambi i sensi di marcia, il rifacimento ed integrazione della rete di illuminazione pubblica e la realizzazione di nuovi attraversamenti ciclo-pedonali.

Di seguito vengono descritti nello specifico gli interventi previsti dal progetto.

2.1 DA BOSCO DI VIA CAMPALTO A VIA ORLANDA

Lungo questo tratto la pista ciclabile è caratterizzata da un filare alberato di Cipressi che costeggia il muro di confine del Cimitero. La pista ciclabile è prevista su di un terreno agricolo ed al fine di adottare una soluzione eco sostenibile si è scelto di utilizzare una pavimentazione drenante realizzata con sistema tipo “Biostrasse”.

Il percorso risulta accessibile dal parcheggio principale del cimitero che attraversando l'esistente vegetazione a siepe rende accessibile ai visitatori la nuova piazza del Cimitero lungo via Orlanda. A lato del percorso ciclabile sono previsti volumi di invarianza sia tramite la creazione di un fossato, sia tramite la realizzazione di un bacino di invarianza nello spazio tra la pista ciclabile e il muro di recinzione del cimitero.

La nuova pista ciclabile è in grado di ridefinire e valorizzare l'ingresso del cimitero di Campalto su via Orlanda. Una nuova piazza, composta da un disegno geometrico di pavimentazioni rappresenta un punto di sosta per i ciclisti dove trovano posto degli stalli per le biciclette, delle sedute e un parcheggio disabili.

In corrispondenza della fermata degli autobus posta nel lato opposto, la nuova pista ciclabile si connette al tratto interrotto in corrispondenza dell'edificio religioso e prosegue lungo lo stesso lato fino a collegare gli accessi delle abitazioni. In questo tratto la pista ciclabile prevede il tombinamento dei fossati.

Nel lato sud di via Orlanda l'intervento si posiziona tra l'area militare e la viabilità esistente costituito da una pista ciclabile in asfalto che, vista il suo costretto posizionamento, obbliga la scelta di tombinare il fossato esistente.

Procedendo verso la rotonda la pista ciclabile costeggia il muro di perimetrazione dell'area militare e, per far fronte ai volumi di invarianza generati dall'impermeabilizzazione delle superfici, nell'area tra la pista ciclabile e la rotonda vengono realizzati due bacini di invarianza.

Lungo questo tratto è previsto contestualmente all'intervento di nuova pista ciclabile anche il rifacimento della fognatura e dell'acquedotto. Al di sotto della pista ciclabile,

infatti, trovano posto le tubazioni idrauliche dovute al tombinamento dei fossati, la fognatura, l'acquedotto e la rete di illuminazione pubblica, sempre prevista all'interno del presente intervento. Lungo questo tratto di pista ciclabile si prevede inoltre la piantumazione di specie arboree al fine di generare ombreggiamento e per qualificare visivamente il percorso.

2.2 VIA ORLANDA

Proseguendo lungo via Orlanda superando la rotonda, il progetto prevede l'attraversamento tramite un nuovo ponte passerella del collettore Fossa Pagana. Il nuovo manufatto, di natura metallica, si posiziona in modo parallelo alla strada nello spazio tra essa e il condotto della fognatura oggetto di riqualificazione. Il percorso ciclabile, grazie ad esso si sviluppa in modo lineare e permette l'attraversamento del collettore con un percorso dedicato separato dall'adiacente strada.

Proseguendo la pista ciclabile costeggia la strada fino all'impianto di sollevamento della fognatura per poi arretrarsi rispetto ad essa in modo tale da evitare il tombinamento del fossato.

Nei casi in cui si possa evitare il tombinamento del fossato infatti il progetto predilige il posizionamento della pista ciclabile nei terreni limitrofi, praticando tuttavia espropri delle aree e realizzando nuovi volumi di invarianza su fossato.

In tutti i fossati, in ogni caso si prevedono operazioni di pulitura e ri-sezionamento atti a garantire il corretto deflusso delle acque. Operazioni di potatura e manutenzione delle aree verdi esistenti sono garantite anche nel caso il progetto non attraversi talune aree poiché l'intervento, anche se prevede interventi lungo un solo lato della strada, ha lo scopo di riqualificare l'intera arteria viabilistica.

Proseguendo il percorso ciclabile torna adiacente a via Orlanda, passando a ridosso del centro ippico, prevedendo il tombinamento del fossato esistente.

Superato il centro ippico la pista ciclabile rientra rispetto alla strada occupando parte del terreno agricolo.

In questo punto la realizzazione della pista ciclabile ha portato alla scelta di realizzare due nuove fermate autobus contrapposte collegate da un attraversamento pedonale. Le due fermate permettono l'attesa del mezzo su di una struttura dedicata dotata di area coperta, sosta biciclette e collegamento alla ciclabile di progetto.

Il percorso ciclabile, analogamente ai tratti precedenti è pensato come un percorso ombreggiato e scandito dal ritmo di alberature. Infatti, lungo questo tratto, si prevede la creazione di un doppio filare alberato composto da alberi esistenti e nuove piantumazioni. Al fine di mettere in sicurezza il ciclista si prevede l'illuminazione del percorso tramite luci segna percorso.

Al fine di compensare le aree rese impermeabili con la creazione di nuovi volumi di invaso il progetto prevede la creazione di volumi di invarianza lineari (fossato).

Il fossato diventa quindi il nuovo fossato di guardia del terreno agricolo.

Come nei tratti precedenti, la pista ciclabile ritorna adiacente alla viabilità pubblica per impossibilità di espropriare le aree limitrofe. In prossimità della concessionaria il progetto prevede la realizzazione di due nuove fermate contrapposte collegate da un attraversamento pedonale. Superato l'impianto di sollevamento la pista ciclabile rientra all'interno del terreno agricolo configurandosi come percorso ciclabile con doppio filare alberato.

L'alternanza tra tratti adiacenti alla viabilità e tratti rientranti continua con le stesse modalità già descritte fino ad arrivare in prossimità del noleggio auto.

In questo punto il progetto prevede la realizzazione di una fermata autobus con golfo di sosta dedicato. In questo caso infatti, vista la vicinanza del centro urbano di Tesser si è scelto di evitare interruzioni al traffico dovuto dalla fermata del bus sulla corsia di marcia. La soluzione tuttavia implica una maggiore area di esproprio in corrispondenza del piazzale frontale del noleggio auto. Anche in questo caso per favorire la permeabilità della pista ciclabile si prevede un nuovo attraversamento pedonale.

2.3 VIA ORLANDA – CENTRO URBANO DI TESSERA

Proseguendo la pista ciclabile si avvicina al centro urbano di Tesserà e si incontrano aree pedonali caratterizzate da larghezze tali da permettere la conversione in pista ciclopeditone. In questi casi il progetto prevede la rimozione dei manti in betonelle autobloccanti per poi praticare nuovi manti di usura in asfalto per pista ciclabile. La presenza di terreni agricoli rappresenta l'occasione per realizzare una fermata autobus con golfo di sosta dedicato e nuovi fossati di invarianza.

2.4 CENTRO URBANO DI TESSERA

Avvicinandoci al centro di Tesserà la realizzazione della nuova pista ciclabile rappresenta l'occasione per riconfigurare l'intersezione tra via Orlanda e via Pinerolo, prevedendo la realizzazione di una isola di traffico al centro delle due corsie di marcia con attraversamento ciclopeditone.

Infatti la pista ciclabile provenendo dal lato sud di via Orlanda, prima dell'inizio di via Pinerolo, attraversa la carreggiata per raggiungere il lato nord della strada. In questo modo la pista ciclabile utilizza in parte aree pedonali già di largo sedime, provvedendo tuttavia ad operazioni di esproprio di lieve entità per poi raggiungere via Triestina.

In prossimità della rotonda, infatti, il percorso ciclabile costeggia le recinzioni delle proprietà private, talvolta anche ad una quota inferiore rispetto alla strada. Alcuni lotti infatti saranno sottoposti ad esproprio per permettere il passaggio della pista ciclabile fino al raggiungimento dell'attraversamento ciclopeditone su via Triestina.

Proseguendo oltre la rotonda di Tesserà, la pista ciclabile è prevista rientrando rispetto la viabilità principale. In questo modo l'intervento prevede l'esproprio delle aree limitrofe e il riutilizzo degli alberi esistenti come filare alberato a lato della ciclabile. Questa soluzione permette una maggiore separazione rispetto a via Triestina e rende più sicuro il percorso ciclopeditone.

In corrispondenza della Piazza di Tesserà si prevede un attraversamento ciclopeditone rialzato che permette l'accesso diretto al luogo pubblico dal percorso ciclabile. In questo

modo il visitatore ha la possibilità di fermarsi per ristorarsi presso i servizi ristorativi esistenti.

Proseguendo l'intervento prevede la realizzazione di una fermata autobus con golfo di sosta dedicato collegato all'hotel nel lato opposto tramite un attraversamento ciclopedonale. Le aree residue sono utilizzate per la realizzazione di volumi di invarianza.

2.5 CENTRO URBANO DI TESSERA – VIA TRIESTINA

Superato il centro di Tesser la pista ciclabile ritorna a rientrare rispetto la viabilità caratterizzandosi da un doppio filare alberato a lato del fossato esistente. Verso il terreno agricolo si prevede la realizzazione di volumi di invarianza a fossato.

Il percorso ciclabile, costeggiando la viabilità permette di attestarsi parallelamente al marciapiede esistente perimetrale alla rotonda e si connette alla previsione di piano del Bosco dello Sport. In questo senso si prevedono due attraversamenti ciclopedonali a raso che permettono di attraversare la doppia corsia di ingresso e la corsia di uscita.

Attualmente l'area si dimostra libera, ma vista la fase progettuale in essere si prevede che il presente progetto possa tener conto del percorso ciclabile previsto nel progetto "Bosco dello Sport".

Nel lato opposto della carreggiata il progetto prevede la realizzazione di un marciapiede che collega l'hotel al marciapiede esistente lungo la rotonda dell'aeroporto Marco Polo di Venezia. Lungo questo tratto la realizzazione del marciapiede comporta il tombinamento del fossato esistente. Il marciapiede di progetto avrà una lunghezza di 170 m e una larghezza di 1,5 m.

2.6 FERMATE BUS

Il progetto del nuovo percorso ciclopedonale Campalto-Tesser coinvolge 10 fermate del bus, 5 a nord del tracciato stradale e 5 a sud. Sono state previste delle variazioni nell'attuale configurazione delle fermate esistenti, di cui si riportano di seguito i dettagli. Il posizionamento e il dimensionamento delle fermate e di eventuali attraversamenti

pedonali e/o ciclopeditoni è stato valutato nel rispetto del Regolamento del Codice della Strada e delle disposizioni presenti nel Quaderno n.4 AIIT Maggio 2001. Ciascuna fermata si rifà alle disposizioni ACTV in merito allo schema di fermata Standard per quanto riguarda il posizionamento della palina informativa e l'indicazione del percorso podotattile.

2.6.1 Fermata “Don Vecchi”

È stato previsto di mantenere l'attuale collocazione di entrambe le fermate lato nord e sud del tracciato stradale in corrispondenza del cimitero di Campalto. La fermata sud è stata inglobata nel progetto della nuova piazza di accesso all'area cimiteriale, mantenendo l'attuale banchina attrezzata di pensilina e palina. Per quanto riguarda la fermata a nord, ne è stata modificata la conformazione, affiancandola al nuovo tracciato ciclopeditone. Le fermate sono collegate mediante un attraversamento ciclopeditone illuminato già presente.

2.6.2 Fermata “Centro Ippico”

Il progetto prevede il rifacimento di entrambe le fermate esistenti all'altezza del Centro Ippico di via Orlanda. Ciascuna fermata è stata progettata senza golfo di manovra e dimensionata per garantire la fermata in sicurezza di un bus di massimo 18 m, come quello previsto per la linea 5 passante in questo tratto. Il marciapiede si protrae fino al nuovo attraversamento pedonale illuminato che collega fermata sud e nord.

La fermata a nord dispone di apposita banchina rialzata (+0,15 m dal sedime stradale) e marciapiede di collegamento con l'attraversamento pedonale a destra e con una strada secondaria a sinistra.

2.6.3 Fermata “Orlanda 200”

Il progetto prevede il rifacimento delle esistenti fermate del bus all'altezza dell'impianto di sollevamento della rete fognaria di via Orlanda. Ciascuna fermata è stata progettata

senza golfo di manovra e dimensionata per garantire la fermata in sicurezza di un bus di massimo 18 m, come quello previsto per la linea 5 passante in questo tratto.

Il marciapiede si protrae fino al nuovo attraversamento pedonale illuminato che collega la fermata sud con quella a nord. La collocazione della fermata sud presuppone un intervento di tombinamento di un tratto di fossato esistente.

2.6.4 Fermata “Tessereto – via Piovega”

È previsto il rifacimento dell'attuale fermata sud a ridosso del nuovo tracciato ciclopeditone di fronte alla concessionaria di via Orlanda. La nuova fermata è stata ricollocata più a destra dell'attuale posizione per garantire il rispetto delle distanze dalla fermata del bus presente lungo il senso di marcia opposto. Lo stallo e il marciapiede sono stati dimensionati per garantire la fermata in sicurezza di un bus di massimo 18 m, come quello previsto per la linea 5 passante in questo tratto. La fermata è collegata al nuovo tracciato ciclopeditone mediante rampa ed è inoltre presente un'area asfaltata adibita a sosta bici alla quota del percorso ciclopeditone. È previsto un nuovo attraversamento pedonale illuminato che collega il nuovo intervento al marciapiede a nord di via Orlanda.

2.6.5 Fermata “Orlanda Pinerolo”

È previsto il rifacimento dell'attuale fermata del bus a sud del tracciato stradale a ridosso del nuovo percorso ciclopeditone. La nuova fermata, priva di golfo, comporta un intervento di demolizione dell'attuale marciapiede in betonelle a ridosso della carreggiata e conseguente esproprio su terreno agricolo in adiacenza. La nuova fermata dispone di marciapiede per la discesa dei passeggeri. Lo stallo e il marciapiede sono stati dimensionati per garantire la fermata in sicurezza di un bus di massimo 18 m, come quello previsto per la linea 5 passante in questo tratto. La fermata è collegata al nuovo tracciato ciclopeditone mediante rampa ed è inoltre presente un'area adibita a sosta bici alla quota del percorso ciclopeditone.

2.6.6 Fermata “Triestina Tesser”

Il progetto prevede il rifacimento della fermata nord “Triestina Tesser” in prossimità del parcheggio auto Eden Parking. La realizzazione del nuovo golfo di manovra ha comportato la dislocazione dell’attuale fermata, attualmente dotata di semigolfo. Lo stallo e il marciapiede sono stati dimensionati per garantire la fermata in sicurezza di un bus di massimo 18 m, come quello previsto per la linea 5 passante in questo tratto. È garantito l’accesso al tracciato ciclopedonale retrostante mediante apposita rampa ed è stata predisposta una zona per la sosta delle biciclette alla quota del percorso ciclopedonale.

2.6.7 Fermata “Triestina Zorzi”

Viene mantenuta l’attuale posizione della fermata “Trestina Zorzi” con integrazione di una nuova banchina di sosta al marciapiede in betonelle già esistente, dotato di palina informativa. La nuova banchina viene attrezzata di pensilina e collegata al nuovo tracciato ciclopedonale retrostante mediante rampa.

2.7 ATTRAVERSAMENTI CICLOPEDONALI

Lungo il tracciato ciclopedonale di progetto si possono riscontrare 6 tipologie di attraversamenti.

2.7.1 PPC: Percorso ciclopedonale su passo carrabile

Tale tipologia di attraversamento è prevista in corrispondenza degli accessi a proprietà privata. L’intervento prevede la riasfaltatura del tratto interessato e la disposizione degli archetti lato proprietà, con apposita segnaletica prevista da Codice della Strada secondo lo schema di Figura 33 riportato di seguito.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

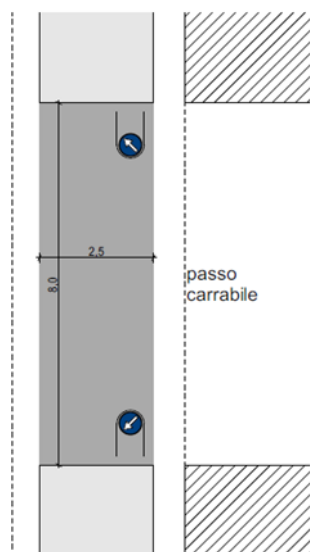


Figura 4: Percorso ciclopedonale su passo carrabile

2.7.2 PCL: Percorso ciclopedonale su attraversamento

Tale tipologia di attraversamento è prevista in corrispondenza degli incroci con strade secondarie. L'intervento prevede la riasfaltatura del tratto interessato, l'apposizione della zebratura ciclopedonale e della segnaletica verticale prevista da Codice della Strada secondo lo schema di Figura 34 riportato di seguito.

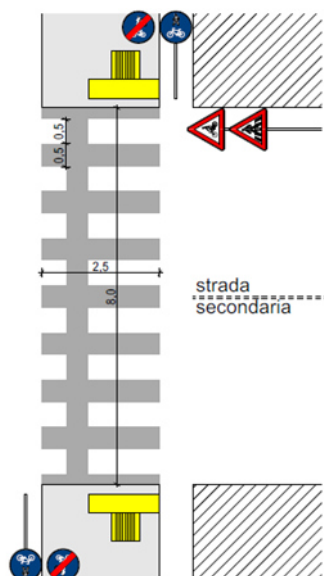


Figura 5: Percorso ciclopedonale su attraversamento

2.7.3 ACP: Attraversamento ciclopedonale

L'intervento prevede l'apposizione di zebratura ciclopedonale e della segnaletica verticale prevista da Codice della Strada secondo lo schema di Figura 35 riportato di seguito.

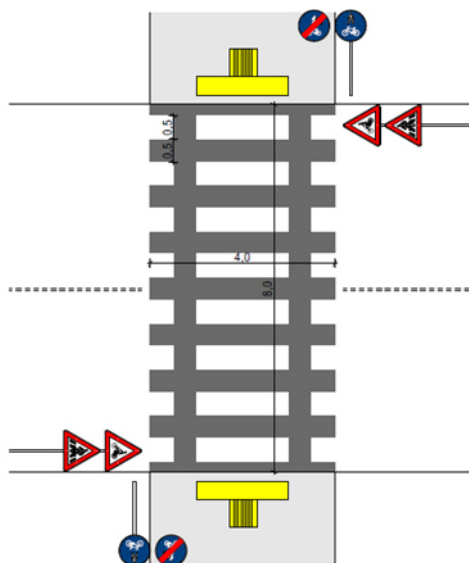


Figura 6: Attraversamento ciclopedonale

2.7.4 ACPL: Attraversamento ciclopedonale illuminato

L'intervento prevede l'apposizione di zebratura ciclopedonale, della segnaletica verticale prevista da Codice della Strada e l'inserimento di nuova armatura stradale dotata di relativa segnaletica di attraversamento ciclopedonale secondo lo schema di Figura 36 riportato di seguito.

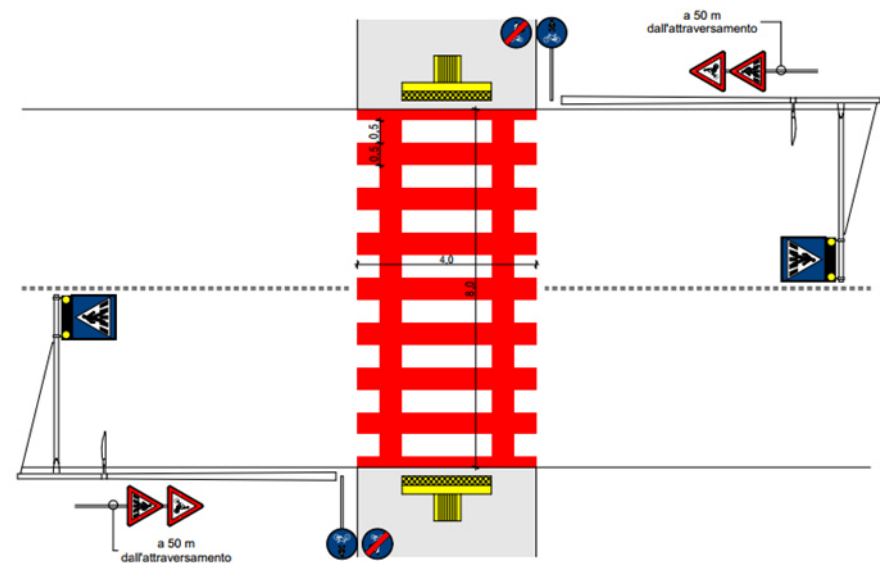


Figura 7: Attraversamento ciclopedonale illuminato

2.7.5 APL: Attraversamento pedonale illuminato

L'intervento prevede l'apposizione di zebratura pedonale, della segnaletica verticale prevista da Codice della Strada e l'inserimento di nuova armatura stradale dotata di relativa segnaletica di attraversamento pedonale secondo lo schema di Figura 37 riportato di seguito.

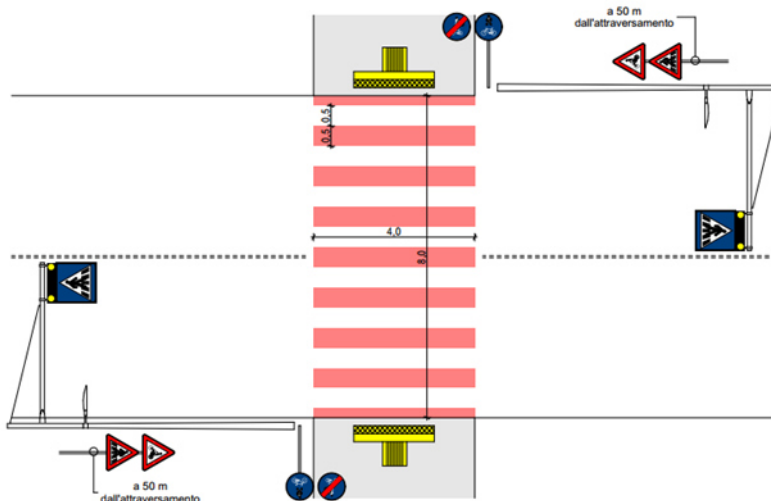


Figura 8: Attraversamento pedonale illuminato

2.7.6 APCRL: Attraversamento ciclopedonale illuminato e rialzato

L'intervento prevede la realizzazione del rialzo puntuale della sede stradale con apposizione specifica zebratura ciclopedonale, l'apposizione della segnaletica verticale prevista da Codice della Strada e l'inserimento di nuova armatura stradale dotata di relativa segnaletica di attraversamento ciclopedonale secondo lo schema di Figura 38 riportato di seguito.

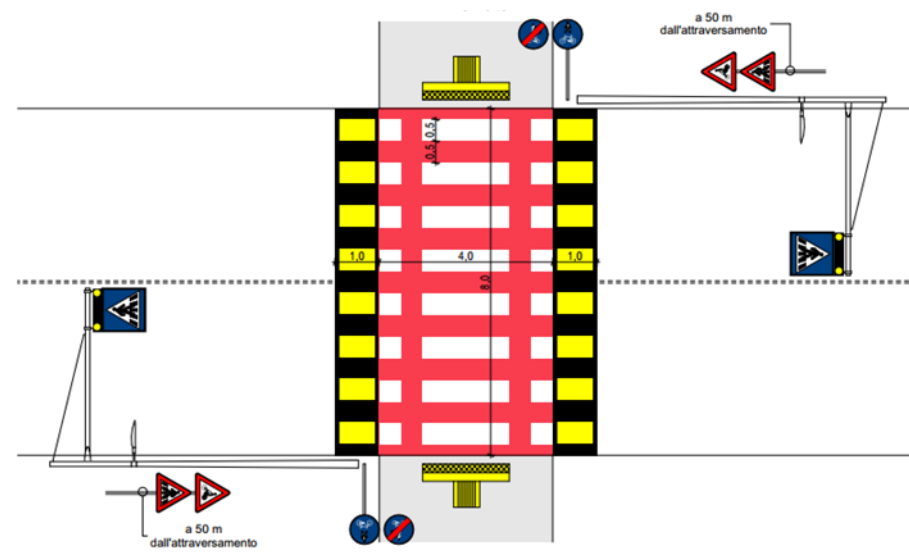


Figura 9: Attraversamento ciclopedonale illuminato rialzato

2.8 NUOVE ISOLE ECOLOGICHE

Il progetto del nuovo percorso ciclopedonale Campalto-Tessera prevede il rifacimento di 4 isole ecologiche.

Affinché non venga modificata la fruibilità delle piazzole ecologiche da parte dei cittadini, tre di queste vengono demolite e ricostruite nelle immediate vicinanze e una viene riconfigurata nella stessa posizione di quella esistente. Le nuove isole ecologiche saranno tutte costruite nel rispetto della sicurezza dei fruitori.

2.8.1 Isola ecologica “Centro Ippico”

All'altezza del Centro Ippico di via Orlanda si è previsto di ricollocare l'attuale isola ecologica in apposita area tra la carreggiata stradale e il marciapiede.

2.8.2 Isola ecologica “Orlanda 200”

Il progetto prevede il rifacimento dell'isola ecologica posta all'altezza dell'impianto di sollevamento della rete fognaria di via Orlanda.

Si è previsto di ricollocare l'attuale isola ecologica in apposita area tra la carreggiata stradale e il marciapiede.

2.8.3 Isola ecologica “Tesserà”

Lungo via Orlanda, in corrispondenza dell'Hotel Best Western di Tesserà, è presente un'isola ecologica. Questa, a causa del rifacimento dell'attuale marciapiede, dove è prevista la costruzione della nuova pista ciclabile, verrà demolita e ricostruita dalla parte opposta della strada, sul marciapiede nord, in corrispondenza del nuovo attraversamento pedonale.

2.8.4 Isola ecologica “Triestina Tesserà”

Il progetto prevede la realizzazione di un tratto di marciapiede che collega l'Hotel Courtyard all'Aeroporto Marco Polo. In corrispondenza dell'inizio del nuovo tratto pedonale è presente un'isola ecologica, la quale verrà demolita e ricostruita nella stessa sede. La nuova isola sarà inglobata nel progetto del nuovo marciapiede in modo tale da permetterne l'utilizzo da parte dei cittadini in modo sicuro rispetto alla viabilità.

3. RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE

Il presente capitolo viene redatto per soddisfare il criterio 2.2.7 dei CAM strade, ed ha come obiettivo descrivere lo stato *ante operam* delle diverse componenti ambientali del sito di intervento, le modificazioni indotte dal progetto e il programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale previsti nel sito di intervento.

3.1 INTERAZIONI DELL'INTERVENTO CON LE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI

In questa sezione vengono riportate le interazioni dell'intervento con le seguenti componenti ambientali:

- Componente suolo e sottosuolo
- Componente acque superficiali
- Componente atmosfera, rumore e vibrazioni
- Componente vegetazione, flora, fauna e ecosistemi
- Componente assetto territoriale e socio-economico
- Componente valenze archeologiche
- Componente siti Rete Natura 2000

3.1.1 Componente suolo e sottosuolo

Le aree dell'intervento ricadono in un ambito rurale.

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo, le opere in progetto presentano interazioni con tale componente limitatamente alle operazioni di scavo e al piano di posa dei rilevati.

La gestione dei terreni provenienti dagli scavi sarà effettuata secondo quanto previsto dal D.lgs. 251/2006 e s.m.i. nonché a quanto disposto dalla Normativa Regionale in materia.

3.1.2 Componente acque superficiali

L'area di intervento si sviluppa adiacentemente alla sede viaria esistente. La rete di raccolta delle acque meteoriche è ampiamente sviluppata.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova rete di smaltimento delle acque meteoriche adeguata al fine di garantire la compatibilità idraulica dell'intervento.

3.1.3 Componente atmosfera, rumore e vibrazioni

L'area di intervento è adiacente ad una viabilità ad alta frequentazione.

In fase di cantiere le emissioni in atmosfera e l'incremento di inquinamento acustico saranno provocati principalmente dalle operazioni di: movimentazione dei mezzi, scavo e movimentazione del materiale provenienti dagli scavi e approvvigionamento dei materiali per la realizzazione della sovrastruttura stradale. Al fine di ridurre il disturbo sia sulla componente umana che ambientale, le lavorazioni saranno condotte durante il periodo diurno.

Per minimizzare le emissioni di inquinanti ed in particolare delle polveri, in fase di cantiere, saranno poste in essere una serie di misure di contenimento delle emissioni. Tali misure potranno riguardare interventi diretti sui macchinari, attuabili attraverso l'uso di macchine operatrici ed autoveicoli a basse emissioni ed alta efficienza motoristica (con effetti positivi anche sulle emissioni acustiche) nonché mediante la manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici. Inoltre, potranno essere predisposti una serie di interventi passivi, atti a proteggere i ricettori dalle emissioni, quali barriere piene per le recinzioni di cantiere a tutela dei residenti delle abitazioni più vicine nonché dispositivi e accorgimenti di abbattimento delle polveri sollevate dai cumuli di materiale e dalle piste di cantiere.

3.1.4 Componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

La situazione floristica e vegetazionale dei luoghi non risulta di particolare rilevanza. Durante la fase di cantiere, la presenza dei mezzi meccanici e del personale all'opera, potrà produrre un certo disturbo alla fauna potenziale presente nell'area di intervento. Tuttavia si ritiene che la comunità animale presente nell'area di intervento, rappresentata da specie tipiche delle zone rurali-periurbane, non sia particolarmente sensibile alla presenza di disturbi antropici.

3.1.5 Componente assetto territoriale e socio-economico

In fase di cantiere si prevede di mantenere attiva la viabilità con senso unico alternato regolato da semaforo, in modo da non indurre ulteriore traffico sulla rete stradale limitrofa.

Gli eventuali reflui di cantiere prodotti dalla normale conduzione e dalle lavorazioni di cantiere nonché gli eventuali rifiuti saranno trattati secondo quanto stabilito dalla vigente Normativa.

Durante la fase di esercizio, i rifiuti saranno presumibilmente costituiti dal materiale derivante dallo sfalcio delle aree a verde.

3.1.6 Componente valenze archeologiche

Dall'analisi con gli strumenti pianificatori, non risultano ambiti vincolati dal punto di vista archeologico nell'area di intervento.

Le tipologie di lavorazioni previste in progetto sono tali da non far ipotizzare impatti sulle componenti di pregio archeologico.

3.1.7 Componente siti Rete Natura 2000

Dal confronto con le perimetrazioni dei siti della Rete Natura 2000, si evidenzia che l'area oggetto di intervento risulta esterna a tali siti.

Dato il contesto viario nel quale si inserisce l'intervento, le sue finalità e la sostanziale assenza di modifiche ai volumi di traffico che interessano l'area, si ritiene ragionevolmente che esso non generi impatti potenzialmente significativi sulle aree di pregio ambientale della Rete Natura 2000 nelle vicinanze.

3.2 MODIFICHE INDOTTE DAL PROGETTO

L'obiettivo delle opere in progetto è quello di realizzare una pista ciclabile per collegare le frazioni di Campalto e Tesser, aumentando così la sicurezza negli spostamenti per la mobilità debole.

Come detto in precedenza, le aree oggetto di intervento si collocano in un ambito rurale, e le opere previste dal progetto si inseriscono in maniera armoniosa nel paesaggio non alterando lo stato dei luoghi.

Per quanto concerne le componenti ambientali, non si attendono significative alterazioni negative rispetto allo stato attuale.

Per quello che riguarda le foto dello stato attuale dell'area di intervento, si rimanda all'elaborato dedicato "Documentazione fotografica".

3.3 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO E COMPENSAZIONE AMBIENTALE PREVISTI NEL SITO DI INTERVENTO

L'intervento di realizzazione della pista ciclabile non andrà a cambiare significativamente la percezione del paesaggio, anzi apporterà dei miglioramenti significativi attraverso la piantumazione di nuovi arbusti e alberature che andranno a migliorare positivamente lo stato attuale della componente paesaggistica.

Inoltre si prevede l'installazione di elementi di arredo urbano (banchine, aiuole, cestini, ...) di pregio.

4. RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

4.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme CEI e UNI

- NORMA CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (sesta edizione).
- NORMA CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
- NORMA CEI EN 61439-1 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) Parte 1: Regole generali
- NORMA CEI 23-51 e V1 – Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NORMA CEI 17-70 – Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
- NORMA CEI UNEL 35024-1/EC – Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- NORMA CEI 20-40 – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- NORMA CEI EN 50086-1 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- NORMA CEI EN 60617 – Segni grafici per schemi.
- NORMA CEI R 064-004 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici.
- Norma CEI EN 62305-1 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;

- Norma CEI EN 62305-2 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;
- Norma CEI EN 62305-3 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;
- Norma CEI EN 62305-4 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;
- Norma CEI 81-3 - "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999;
- NORMA CEI 103-1 - Impianti telefonici interni.
- EN 12464 - Illuminazione di interni con luce artificiale;
- EN 12464-1- Luce e illuminazione – illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni;
- UNI EN 1838 – Applicazione dell'illuminazione di emergenza;
- CEI EN 60598-2-22 – Apparecchi per illuminazione di emergenza;
- EN 12464 - Illuminazione di interni con luce artificiale;
- UNI 11248- "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche";
- UNI En 13201-2, 13201-3 e 13202-4 2015 "Illuminazione stradale";
- AIDI (1993) "Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica";
- UNI EN 40 "Pali per illuminazione";

Leggi e Decreti

- Legge 186 del 01.03.1968 - Regola d'arte;
- Legge regionale del Veneto n. 17 del 07/08/2009 "Nuove norme per il Contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici";

- Legge 791 del 18.10.1977 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee n. 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve avere il materiale elettrico entro certi limiti di tensione;
- D.P.R. 459 del 24.07.1996 - Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE E 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine;
- D.M. del 10.03.1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- Legge 248 del 02.12.2005 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- Direttiva 2006/95/CE
- D.M. 37 del 22.01.2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante
- riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti
- all'interno degli edifici;
- D.lgs. 81 del 09.04.2008 e successive integrazioni e modifiche.

4.2 STATO DI FATTO

Attualmente lungo la S.S. 14 è presente un impianto di illuminazione solamente nelle aree più centrali di Tesser e nella rotatoria con la “S.S.14 Var/C – Variante di Campalto” con punti luce esistenti. Il progetto prevede la rimozione di alcuni di questi punti luce e la sostituzione dell'armatura stradale per altri. Per ulteriori dettagli, si rimanda all'elaborato “Planimetria illuminazione pubblica”.

4.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

È prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio dei nuovi tratti di pista ciclabile. Il collegamento delle nuove linee avverrà utilizzando per quanto possibile i quadri esistenti e qualora non disponibili sono stati previsti dei nuovi punti di alimentazione.

La disposizione dei centri luminosi è riportata negli elaborati grafici progettuali e dovrà comunque essere stabilita in accordo con la D.L. prima dell'inizio dei lavori. La distanza minima che dovrà avere il sostegno dal ciglio della sede stradale non dovrà mai essere inferiore a 50 cm. È prevista la rimozione di alcuni punti luce esistenti e la posa di nuovi pali di altezza $H=5,00-8,00$ m in acciaio zincato e verniciato (con colore a scelta della DL/committenza).

Per uniformare la tipologia di armature stradali a quelle di recente installazione nel territorio comunale, sono stati previsti corpi illuminanti tipo “AEC ITALO1” o equivalenti con lampade a LED con sbraccio di 1.00 m per la pista ciclabile lungo la SS14 mentre per il tratto di pista in collegamento all'opera “Bosco dello Sport” si prevedono punti luce del tipo “AEC URBAN” o equivalente montati testa-palo. Gli apparecchi saranno dotati di limitatori di sovratensione, richiedono il collegamento a terra e saranno di classe II di isolamento. Nei tratti di pista ciclabile separata dalla strada sono previsti, in aggiunta, dei paletti segnapercorso illuminati alti 1.00 m tipo “AEC BOLLARD” o equivalente.

Gli apparecchi illuminanti e l'intero impianto saranno conformi a quanto raccomandato dalla Legge Regionale n° 17 del 7 agosto 2009.

Sono previsti:

- pali in acciaio zincato e verniciato di tipo tronco-conico;
- plinti di fondazione in CLS con pozzetti di derivazione incorporati, muniti di chiusino in ghisa delle dimensioni indicate negli elaborati progettuali;
- protezione della base dei pali con guaina termorestringente al livello del piano campagna che dovrà sporgere per almeno 5 cm oltre il plinto;
- l'installazione dei sostegni nel foro di alloggiamento dovrà avvenire con ghiaio sbrecciato costipato;
- i conduttori in transito nei pozzetti di ispezione dovranno avere una scorta di almeno 1,50 m in corrispondenza di ogni pozzetto;

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

- cavidotti costituiti da tubi in corrugato in PEAD serie pesante diam. 125 mm idoneo alla posa interrata;
- pozzetti rompitratta in cls 40 x 40 con chiusino in ghisa per tratti maggiori di 40 m ed in corrispondenza delle derivazioni;
- condutture equivalenti all'isolamento doppio o rinforzato, realizzate con cavo tipo FG16(O)R16, con isolante in gomma G16 e guaina in PVC, con tensione di isolamento 0,6 - 1kV;
- derivazioni realizzate con morsettiere isolanti e giunti a colata all'interno dei pali, tali da garantire il grado di protezione minimo IP67 e la massima protezione dalla corrosione;
- posa dei cavidotti su letto di sabbia ad una profondità minima atta a garantire un ricoprimento maggiore o uguale a 1,0 m; negli stessi scavi (sotto il letto di sabbia),
- armature e proiettori stradali in classe I di isolamento;
- linee di distribuzione dorsale di tipo trifase con neutro; derivazioni al singolo corpo illuminante con linee monofasi realizzate entro palo;
- protezioni contro le sovracorrenti sulle singole linee realizzate con interruttori magnetotermici a monte opportunamente coordinati;
- sganciatore differenziale subito a valle dell'interruttore di protezione della linea (a maggior garanzia a fronte di fatti incidentali che coinvolgano i sostegni o simili); tale sganciatore differenziale sarà del tipo a riarmo automatico dopo il primo guasto;
- per i tratti di linea entro cavidotto esistente la continuità dell'impianto di terra sarà garantita da linea di rame isolato tipo N07V-K da 16 mmq in transito entro il cavidotto esistente collegata ai dispersori verticali in profilato a croce in acciaio zincato;

L'impianto sarà conforme alle prescrizioni della Normativa di riferimento richiamata ed a tutta la normativa di prodotto. Dovrà in particolare rispettare le disposizioni regionali e nazionali relative all'inquinamento luminoso.

4.4 PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Il progetto illuminotecnico è stato effettuato in base alla norma UNI 11248, in modo da soddisfare i parametri richiesti dalla norma 13201-2 per le categorie di esercizio risultanti dal progetto, nonché alla Legge Regionale n° 17 del 7 agosto 2009. Nella scelta della tipologia, del numero e della disposizione dei centri luminosi è stato garantito il rispetto delle normative riguardanti la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. Per le verifiche illuminotecniche degli impianti sono stati utilizzati software forniti dalle principali case produttrici di apparecchi illuminanti. Ne consegue che ci sono alcuni riferimenti a modelli specifici delle case suddette. I risultati dei calcoli sono comunque da ritenersi validi per tutti quei corpi illuminanti che possiedono ottiche con caratteristiche fotometriche simili a quelle degli apparecchi prescelti.

4.5 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nello sviluppo del presente progetto si sono adottati i CAM per quanto riguarda I seguenti servizi/forniture:

- Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica (approvato con DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 del 18 ottobre 2017);
- Affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, acquisto di ammendanti, piante ornamentali, impianti di irrigazione (approvato con DM 13 dicembre 2013, in G.U. n. 13 del 17 gennaio 2014);

Nello sviluppo del presente progetto è prevista l'installazione di apparecchi per l'illuminazione pubblica che soddisfano le seguenti caratteristiche:

4.5.1 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 105	≥ 120

4.5.2 Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	4kV

4.5.3 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione:

Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026. Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

Classe energetica apparecchi illuminanti	INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA IPEA*
An+	$IPEA^* \bullet \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

Per gli apparecchi per illuminazione i prodotti previsti in progetto hanno indice IPEA A7+

4.5.4 Flusso luminoso emesso verso l'emisfero superiore:

Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
Illuminazione stradale	U1	U1	U1	U1
Illuminazione di grandi aree, rotonde, parcheggi	U1	U2	U2	U3
Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali e Illuminazione di aree verdi	U1	U2	U3	U4
Illuminazione di centro storico con apparecchi artistici	U2	U3	U4	U5

- LZ1: ZONE DI PROTEZIONE - Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale

potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna. Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.

- LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO - (Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG) Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso.
- LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE - (Aree comprese nelle Zone C del PRG) Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.
- LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE - (Aree comprese nelle Zone A e B del PRG).

La zona del presente progetto viene classificata come zona LZ3.

4.5.5 Fattore di mantenimento del flusso e Tasso di guasto:

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED utilizzati nei prodotti debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

In cui:

- L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60.000 h

- B10: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60.000 h

4.5.6 Sistema di regolazione del flusso luminoso:

Gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato:

Il sistema di regolazione, ogniquale volta possibile, deve:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione;
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione; Nel caso del presente progetto sono adottati regolatori posti all'interno dell'apparecchio.

i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche (per tutti i regolatori di flusso luminoso):

- Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,05).

4.5.7 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED

L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata)¹⁸, almeno le seguenti informazioni:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione -(V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W),

indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale. Per gli apparecchi di Tipo B non è dunque necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a sè stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717;

- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale L_x e del tasso di guasto B_x (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); indice di resa cromatica (R_a);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori)

accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;

- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso; x istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

4.5.8 Prestazione energetica dell'impianto:

Con riferimento alla tabella che segue, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere l'indice IPEI* maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
An+	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

4.5.9 Documento elettronico (file) di interscambio.

L'offerente deve fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems) contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della sorgente luminosa,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- classificazione IPEA*.

4.5.10 Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:

Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).

In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)²⁰ e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara

Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo: cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df) tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330) pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411

- la verniciatura deve: avere sufficiente aderenza, essere resistente a nebbia salina, corrosione, luce (radiazioni UV), umidità.

4.5.11 Garanzia

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di collaudo dei lavori, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

4.5.12 Allegati

Si allegano alla presente relazione le verifiche illuminotecniche.

5. RELAZIONE SULLE BARRIERE DI SICUREZZA

5.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito l'elenco delle principali norme vigenti in materia di strade e barriere di sicurezza stradali prese a riferimento per lo sviluppo del progetto:

Normativa generale

- Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n.36 – “Codice dei Contratti Pubblici”;

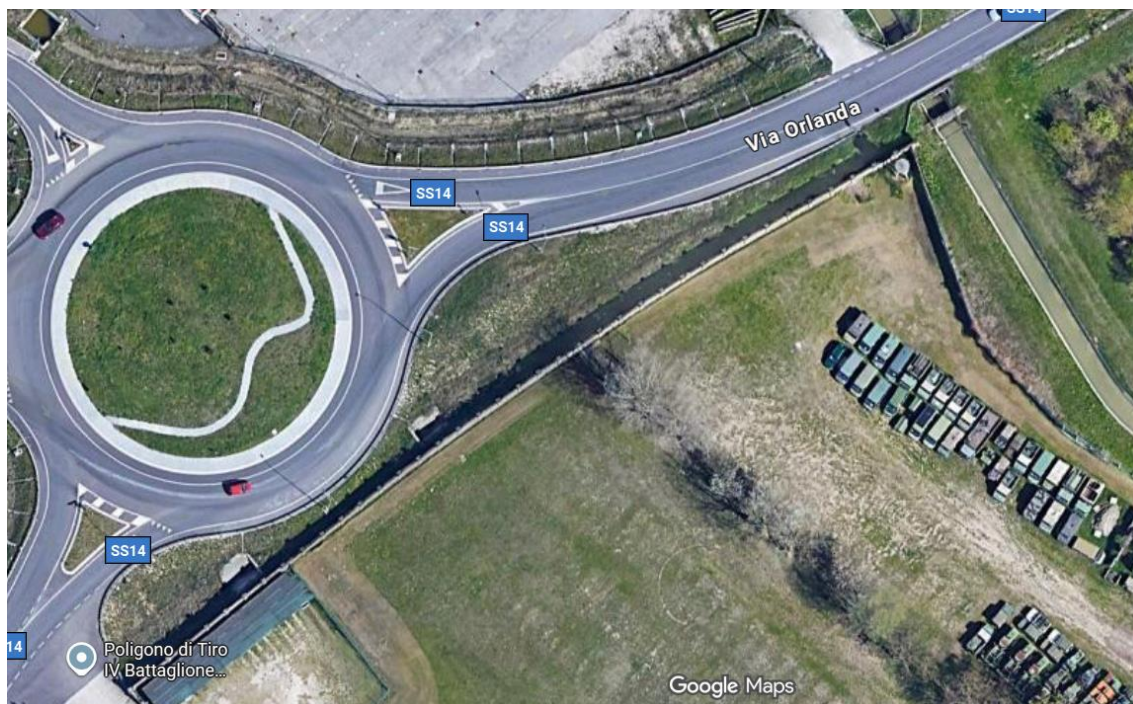
Normativa vigente in materia di strade e barriere di sicurezza

- Decreto ministeriale 1° aprile 2019 – “Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)”;
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004 – “Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04) – “Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223. (G.U. n. 63 del 16.03.92) – “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D. Lg.vo n. 285/92 – “Nuovo codice della Strada”;
- D.P.R. n. 495/92 – “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- Circolare Ministero dei Trasporti del 15.11.2007 – “Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004”;

- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 – *“Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”*;
- Norme UNI EN 1317 *“Barriere di sicurezza stradali”*:
 - UNI EN 1317-1:2010: *“Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”*;
 - UNI EN 1317-2:2010: *“Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari”*;
 - UNI EN 1317-3:2010: *“Sistemi di ritenuta stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto”*;
 - UNI EN 1317-5:2012 *“Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”*
 - UNI CEN/TS 1317-7:2024: *“Sistemi di ritenuta stradali - Parte 7: Caratterizzazione delle prestazioni e metodi di prova per terminali delle barriere di sicurezza”*.
 - UNI CEN/TR 1317-10:2024: *“Metodi di valutazione e linee guida di progettazione per collegamento di transizioni e terminali e attenuatori d'urto – Transizioni”*
- D.M. 28.06.2011 (G.U. n. 233 del 06.10.2011) – *“Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”*;

5.1.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA E STATO DI FATTO

Attualmente è presente una barriera di sicurezza Bordo Ponte sul ponte di attraversamento dello scolo Fossa Pagana che interferisce con il tracciato della pista ciclabile e pertanto dovrà essere sostituita. Nella rotatoria adiacente sono installate invece delle barriere bordo laterale di lunghezza pari a circa 140 m. Subito a valle dello scolo la barriera va interrotta per lasciare il transito ai mezzi per la manutenzione dello scolo consortile.



5.1.3 SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

Le soluzioni progettuali sono state attuate, dimensionate e verificate in relazione alle principali tipologie di barriere di sicurezza presenti sul mercato e installabili secondo normativa. Laddove nei disegni, nei dettagli costruttivi o nelle relazioni siano riportati riferimenti alle caratteristiche costruttive di specifici modelli di barriere, questi hanno **valore puramente indicativo** e con l'unica utilità di identificare la soluzione progettuale proposta.

Conseguentemente tutti i disegni e i dettagli costruttivi dovranno, in fase costruttiva, essere adeguati alle caratteristiche delle barriere effettivamente installate.

5.1.4 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per la determinazione delle barriere di sicurezza da adottare, è stato necessario valutare preliminarmente la tipologia di strada e di traffico in termini numerici e di composizione (percentuale di incidenza veicoli pesanti), e, successivamente, le puntuali condizioni di

installazione in modo da valutare la pericolosità della tratta e la presenza di punti singolari da gestire.

Ai sensi dell'Art. 6 delle Istruzioni Tecniche allegate al D.M. 2367/2004, la scelta delle barriere di sicurezza avviene tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché di quelle del traffico che la interessa.

Ai fini applicativi il traffico viene classificato in tre livelli in funzione dei volumi e della composizione dei mezzi che lo compongono, nel modo seguente:

- **TRAFFICO tipo I:** quando il TGM è minore o uguale a 1'000 veicoli/giorno con qualsiasi percentuale di veicoli pesanti o maggiore di 1'000 veicoli/giorno con presenza di veicoli di massa superiore a 3,5 ton minore o uguale al 5% del totale;
- **TRAFFICO tipo II:** quando, con TGM maggiore di 1'000 veicoli/giorno, la presenza di veicoli di massa superiore a 3,5 ton sia maggiore del 5% e minore o uguale al 15% del totale;
- **TRAFFICO tipo III:** quando, con TGM maggiore di 1'000 veicoli/giorno, la presenza di veicoli di massa superiore a 3,5 ton sia maggiore del 15% del totale.

Tipo di traffico	TGM bidirezionale	%VP
I	≤ 1000	qualunque
	> 1000	$\%VP \leq 5$
II	> 1000	$5 < \%VP \leq 15$
III	> 1000	$\%VP > 15$

Tabella 1 Tipi di traffico (Art. 6 D.M. 21.06.2004)

Il D. M. 21.6.2004 fornisce la classe minima di contenimento da adottare per le barriere di sicurezza per le diverse destinazioni (spartitraffico, bordo laterale e bordo ponte) in funzione del livello di traffico e del tipo di strada, come riportato nella seguente tabella.

Tipo di strada	Tipo di Traffico	Barriere Spartitraffico	Barriere Bordo Laterale	Barriere Bordo Ponte
Autostrade (A) e Extraurbane Principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4
Strade				
extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Tabella 2 Classe minima di contenimento (Art. 6 D.M. 21.06.2004)

Il tratto di strada oggetto di intervento, classificabile come strada extraurbana di tipo F, e in assenza di dati di traffico si può ipotizzare essere soggetto ad un traffico di **Tipo I**

Dalla tabella si ottiene:

- Barriera bordo ponte H2;

5.1.5 DISPOSITIVI DI RIFERIMENTO

I dispositivi di ritenuta da impiegare dovranno essere dotati di marcatura CE ai sensi del D.M. 28.06.2011 e della norma UNI EN 1317-5 e tutte le modifiche apportate agli stessi dovranno essere coperte da specifica “modifica di prodotto” ai sensi della medesima normativa.

Gli elaborati di progetto e la presente relazione tecnica riportano i criteri prestazionali che devono essere rispettati, indipendentemente dal tipo di barriera utilizzata. Quanto rappresentato negli elaborati delle barriere di sicurezza corrisponde ad un'esemplificazione atta a definire il progetto esecutivo.

In fase esecutiva sarà onere dell'Appaltatore procedere alla redazione di elaborati di dettaglio che recepiscono le scelte progettuali sviluppando un "progetto costruttivo di dettaglio", accompagnato da opportune relazioni tecnico-illustrative e di calcolo, che consenta di verificare preventivamente quali dispositivi vengono proposti, i siti di installazione, le modalità di transizione o connessione tra i differenti dispositivi compresi quelli esistenti, nonché pezzi speciali per la realizzazione di punti singolari e la gestione di particolari situazioni.

Sarà cura dell'Appaltatore rendere disponibili tutte le certificazioni previste che, ai sensi del D.M. 28.06.2011 "*Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale*", devono contenere quanto meno certificato CE di conformità, dichiarazione CE di conformità (o dichiarazione CE di prestazione), report di crash test e manuale per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta.

Sarà inoltre cura ed onere dell'Appaltatore effettuare prove sperimentali in situ volte a verificare che le barriere abbiano, nell'installazione su strada e nelle condizioni di rilevato stradale, prestazioni e comportamenti analoghi a quanto mostrato nelle prove di crash test eseguite nei laboratori prove per la certificazione CE.

Va quindi preliminarmente evidenziato che la tipologia di barriera individuata negli elaborati di progetto è solo indicativa per cui l'Appaltatore potrà proporre ed utilizzare altre tipologie di barriere rispondenti ai requisiti individuati.

5.1.6 INTERVENTO PREVISTO

Si prevede pertanto di sostituire la barriera Bordo Ponte con una della stessa tipologia di nuova generazione classe di contenimento H2, adeguando contestualmente il cordolo in cls. Essa avrà lunghezza di 5 m circa, inferiore alla minima di funzionamento.

Secondo l'Art. 6 del DM D.M. 21 giugno 2004: *“Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 –nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale. L'estensione minima che il tratto di dispositivo “misto” dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare”.*

A tal proposito si prevede l'installazione di una barriera H2 Bordo Laterale andando a creare quindi un dispositivo misto. L'estensione minima che il tratto di dispositivo misto dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare. Tale lunghezza includerà anche la transizione tra H2BL e H2BP.

Questa nuova barriera sarà collegata a quella esistente a servizio della rotatoria.

La barriera terminerà con un terminale speciale T50 di lunghezza circa 1.50 m da installarsi nella direzione di marcia verso Campalto.

5.1.7 REQUISITI PRESTAZIONALI

5.1.7.1 BARRIERA BORDO PONTE

Per il progetto si è ricorso ad una barriera bordo ponte indicata nella Tabella seguente, nella quale sono sintetizzati i principali requisiti prestazionali richiesti.

Nelle tabelle seguenti si riportano:

- Classe di contenimento;
- Indice di severità (ASI);

- W_{b1} : larghezza operativa impatto veicolo leggero;
- W_{b2} : larghezza operativa impatto veicolo pesante;
- VI_2 : intrusione veicolo pesante;
- $M_{pl,max}$: massimo momento plastico.
- L_f : lunghezza minima di funzionamento;

Si noti che il **requisito prestazionale** a cui dovrà convergere la scelta dell'impresa Appaltatrice sarà, oltre alla **classe di contenimento**, il **massimo momento plastico** della barriera di sicurezza bordo ponte e **la lunghezza minima di funzionamento**. I parametri prestazionali di W e VI , non essendo presenti ostacoli a tergo della barriera non sono requisiti prestazionali stringenti.

Classe di contenimento	H2
Indice di severità (ASI)	B
TB51	W4 (1.2 m)
	VI5 (1.7 m)
TB11	W1 (0.4 m)
	—
Momento plastico (kNm)	≤ 41.42
Lunghezza funzionamento (L_f)	58.5 m

Tabella 3 Riassunto dei requisiti prestazionali minimi della barriera bordo ponte

Nel caso di utilizzo di barriere diverse rispetto a quelle ipotizzate nel presente progetto, sarà comunque onere dell'appaltatore verificare il **momento di plasticizzazione** della barriera adottata e, qualora superiore a quello qui indicato, riprodurre i calcoli per la verifica dei cordoli.

Si riportano di seguito alcuni elementi geometrici aggiuntivi della tipologia di barriera presa a riferimento (*H2BP-MARC2021 Marcegaglia*” o equivalente):

- Interasse pali 2250 mm;
- Altezza fuori terra 1200 mm;
- Profondità d'infissione tirafondi 225 mm.

5.1.7.2 BARRIERA BORDO LATERALE

Per il progetto si è ricorso alla barriera bordo laterale indicate nella seguente Tabella, nella quale sono sintetizzati i principali requisiti prestazionali richiesti.

Nelle tabelle seguenti si riportano:

- Classe di contenimento;
- Indice di severità (ASI);
- L_f : Lunghezza di funzionamento;
- W_{b1} : larghezza operativa impatto veicolo leggero;
- W_{b2} : larghezza operativa impatto veicolo pesante;
- VI_2 : intrusione veicolo pesante.

Classe di contenimento	H2
Indice di severità (ASI)	A
Lunghezza funzionamento (L_f)	63 m
TB51	W4 (1.3 m)
	VI4 (1.3 m)
TB11	W2 (0.7 m)
	—

Tabella 4 Riassunto requisiti barriera bordo laterale H2 W4

Il dispositivo di classe H2 W4 è previsto nelle restanti tratte. In sede di installazione

Per tali dispositivi i **requisiti prestazionali minimi da considerare sono la classe di contenimento, l'indice di severità e la lunghezza minima di funzionamento.**

La barriera presa a riferimento nella progettazione è:

- H2 W4: “H2BL-MARC2020 Marcegaglia” o equivalente;

5.1.8 REQUISITI GEOMETRICI

Accanto alla definizione di requisiti prestazionali per le barriere di sicurezza è necessario stabilire anche i seguenti requisiti geometrici:

1. Nastro longitudinale principale a tripla onda ed altezza di quest'ultimo da terra non superiore ad 1 m, in modo di favorire il collegamento tra barriere di tipologia diversa;
2. Ingombro trasversale, misurato tra il fronte lama e il tergo del palo, non dovrà essere superiore a 50 cm, per consentire la corretta installazione in relazione alla geometria dei manufatti;
3. La larghezza misurata tra il fronte lama e l'interno del palo non dovrà essere inferiore a 18 cm per consentire la corretta installazione in relazione alla presenza sul margine stradale di cordolature ed altri elementi facenti parte del sistema di smaltimento idraulico delle acque di piattaforma;
4. La tipologia di barriera che verrà installata dovrà avere caratteristiche geometriche e di installazione tali da mantenere la larghezza delle carreggiate stradali attuali o, dove necessario, prevedere i minimi restringimenti indicati negli elaborati progettuali.

È stata verificata la disponibilità nel mercato di almeno due dispositivi aventi caratteristiche prestazionali compatibili con quelle previste dal progetto

5.1.9 TERMINALI SPECIALI

In progetto si è resa necessaria l'installazione di terminali speciali.

Nella direzione concorde al senso di marcia, si prevede l'utilizzo di terminali speciali di classe T50 testati secondo la UNI CEN/TS 1317-7:2024 per la parte finale della barriera in direzione Campalto.

I terminali speciali sono dei dispositivi appositamente studiati e testati con apposite prove d'urto con lo scopo di dissipare una parte dell'energia cinetica posseduta dal veicolo impattante nel caso di urti frontali e laterali contro i punti iniziali delle barriere di sicurezza. In caso di urti laterali essi devono comportarsi, in termini di contenimento, come le barriere di sicurezza ossia devono redirigere il veicolo in carreggiata con velocità ed angoli ridotti, mentre nel caso di urti frontali invece i terminali speciali devono contenere il veicolo arrestandolo in maniera controllata ed evitare che oltrepassi

il terminale stesso. Per il loro corretto funzionamento i terminali speciali dovranno essere attestati in continuità alla barriera stradale attraverso un elemento di connessione fornito dal produttore.

5.1.10 TRANSIZIONI

Le differenti condizioni di installazione presenti lungo la tratta oggetto di intervento richiedono la realizzazione di transizioni tra i differenti dispositivi. L'impiego delle transizioni consente di evitare le discontinuità che si avrebbero nel passaggio da una tipologia di barriera ad un'altra, garantendo le stesse prestazioni di sicurezza in tutti i punti della barriera.

Il tema delle transizioni si caratterizza dall'assenza di specifiche determinazioni da parte della vigente Normativa in merito alla definizione di transizione e dei criteri per la determinazione delle loro caratteristiche. L'unico riferimento al tema in discussione si può ritrovare nell'Allegato al DM 21.06.2004 nel quale si indica genericamente che il collegamento tra differenti dispositivi deve avvenire garantendo la continuità strutturale.

Nell'ambito della normativa UNI, in particolare nella UNI CEN/TR 1317-10:2024, si parla di transizione come di un'interfaccia tra due barriere di sicurezza aventi diversa sezione trasversale o diversa rigidità laterale con obiettivo il contenimento continuo. In particolare "lo scopo della transizione è quello di fornire un cambiamento graduale dalla prima alla seconda barriera al fine di prevenire i pericoli connessi a una variazione improvvisa".

La classe di contenimento della transizione non deve essere né inferiore alla minore, né superiore alla maggiore delle classi delle barriere connesse, mentre la larghezza operativa non deve essere superiore a quella delle barriere collegate.

Si riportano di seguito i requisiti geometrici e funzionali che le transazioni devono seguire:

- La lunghezza della transizione dovrà essere almeno pari a 12,5 volte la differenza tra le deformazioni dinamiche delle due barriere accoppiate. Nel caso

di barriere di classe diversa la lunghezza è definita come 12,5 volte la differenza tra la deflessione dinamica della barriera di classe inferiore e la deflessione dinamica della barriera di classe superiore preventivamente convertita in una “deflessione equivalente” della classe inferiore per mezzo dei coefficienti;

- La rigidezza all'interno di qualunque tipo di transizione dovrà variare gradualmente da quella del sistema meno rigido a quella del più rigido;
- Tutte le transizioni tra barriere metalliche di diverso tipo dovranno essere ottenute utilizzando i raccordi ed i pezzi speciali di giunzione previsti dal produttore, curando che non rimangano in alcun caso discontinuità tra gli elementi longitudinali che compongono le barriere;
- I raccordi tra elementi longitudinali posti ad altezze e posizioni in pianta differenti dovranno essere risolti mediante elementi inclinati verticalmente e orizzontalmente, con angolo di inclinazione rispetto all'allineamento degli elementi adiacenti non superiore a 4°;
- L'interruzione di elementi longitudinali secondari nelle zone di transizione dovrà avvenire mediante l'installazione dei terminali previsti dal produttore, avendo cura di arretrare l'elemento stesso rispetto all'allineamento degli elementi longitudinali continui principali, prima della sua interruzione;
- Nel caso particolare di transizioni tra barriere che prevedono il corrente superiore e barriere che non lo prevedono (ove necessario), quest'ultimo dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato al paletto della barriera senza corrente superiore ubicato al termine della transizione, a tergo della medesima;
- deve essere sempre impiegato lo stesso materiale (acciaio).

Saranno previste diverse tipologie di transizioni sia con barriere esistenti che tra nuove barriere.

Sarà onere dell'Appaltatore, a valle delle scelte dei dispositivi commerciali che prevede di impiegare, presentare i progetti costruttivi delle transizioni tra i dispositivi proposti e le barriere esistenti. Relativamente a questi collegamenti sarà in ogni caso onere

dell'Appaltatore provvedere a far studiare le soluzioni previste in progetto e fornire relativo progetto corredato di relazione tecnica ed elaborati grafici. Tali soluzioni tecniche dovranno attenersi alle regole di progettazione sopra riportate.

5.1.11 ADATTAMENTO DEI DISPOSITIVI ALLA SEDE STRADALE

Per quanto attiene le barriere bordo ponte si è provveduto a verificare e successivamente adattare il supporto esistente realizzando un nuovo cordolo (gettato in opera) affinché sia consentita l'installazione dei nuovi dispositivi.

Per le barriere metalliche bordo ponte, coerentemente con quanto indicato nel manuale di installazione, si è ritenuto idoneo un cordolo a supporto di larghezza minima pari a 0.70 m in relazione al comportamento dinamico della barriera facente parte del set preso a riferimento in occasione dell'urto con mezzo pesante. Dato che dai risultati di crash test si evince che tutti i montanti sono rimasti attaccati al cordolo durante la fase di urto, ne consegue che il mezzo pesante non ha significativamente superato con le ruote la piastra di collegamento tra i montanti ed il cordolo potendo al massimo aver transitato sulla parte inferiore dei montanti deformati.

Nel caso di interferenze locali, quali giunti di dilatazione e caditoie per lo smaltimento dell'acqua piovana, piuttosto che rinunciare alla posa di qualche montante, come consentito da Normativa vigente, si preferisce far realizzare piastre modificate allargate lateralmente e dotate di maggior numero di fori per lato, così che nei casi di interferenze sia possibile un'alternativa al posizionamento dei tirafondi. In tal modo si manterrà la continuità strutturale tra lama a tripla onda, tubi diagonali e tubo corrimano senza rinunciare ad alcun paletto. Si cercherà di ancorare la piastra con almeno tre tirafondi, anche se sarà consentito rinunciare ad uno o due tirafondi laddove, nonostante l'accorgimento, non fosse diversamente possibile.

Nel caso di utilizzo di dispositivi equivalenti sarà onere dell'Appaltatore far verificare al progettista abilitato l'effettiva compatibilità del sistema di ancoraggio delle barriere di sicurezza bordo ponte che si prevede di impiegare con le caratteristiche geometriche e strutturali dei supporti. Sarà inoltre onere dell'Appaltatore procedere con il tracciamento

dei punti di posa dei montanti delle barriere su opera d'arte prima dell'inizio delle attività di riqualifica al fine di minimizzare l'adozione delle piastre modificate e di poterne definire chiaramente quantità, ricorrenza e geometria.

Per tutte le altre informazioni si rimanda agli elaborati strutturali presenti nel progetto.

Per quanto riguarda invece le barriere bordo laterale, i dispositivi dovranno essere installati su arginello. Il funzionamento dell'installazione con il supporto previsto in progetto dovrà essere confermato in fase di accettazione tramite esecuzione di prove (ad esempio push-pull).

5.1.12 PROCEDURE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E COLLAUDI

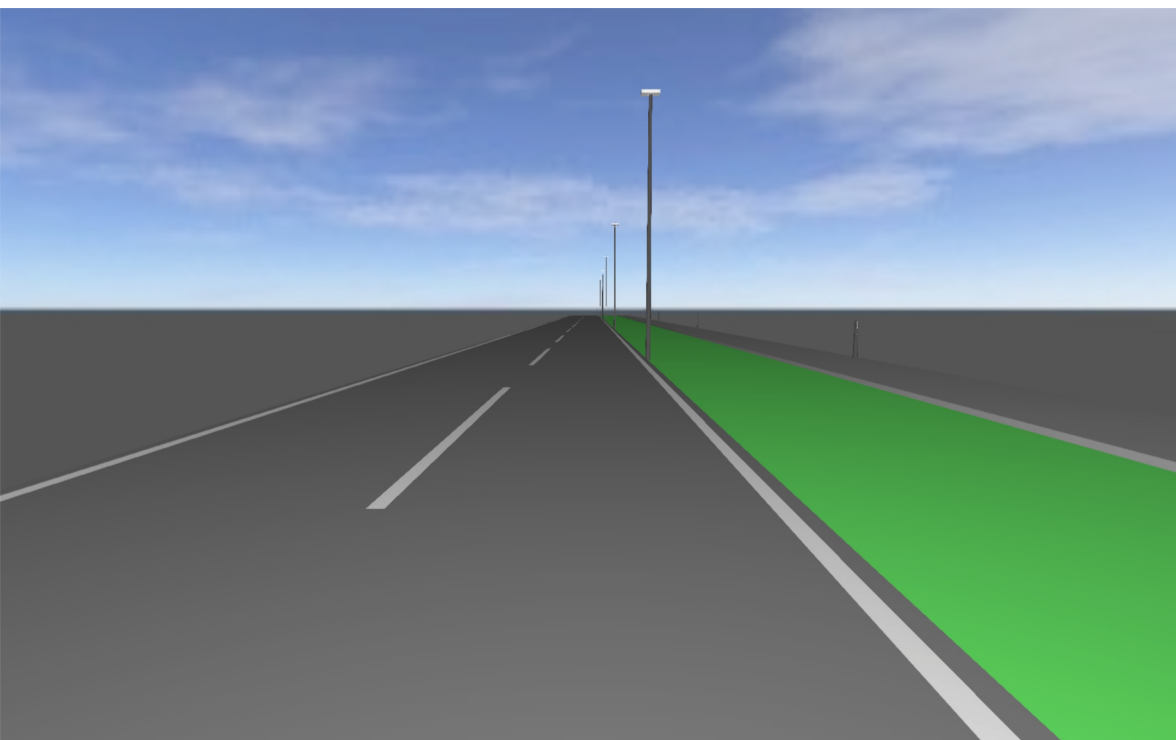
Risulta opportuno ribadire che, fatto salvo il rispetto dei requisiti prestazionali minimi stabiliti in progetto e precedentemente elencati, nonché coerentemente con quanto stabilito dalla Norma, sarà onere del progettista delle installazioni incaricato dall'impresa realizzatrice delle opere assicurare le funzionalità dei dispositivi che saranno effettivamente utilizzati, stanti le condizioni dei supporti previsti in progetto. Questo dovrà provvedere in tal senso a selezionare opportunamente i dispositivi tra quelli presenti nel mercato e quindi ad individuare e dimensionare quegli accorgimenti che si dovessero rendere eventualmente necessari a garantirne il corretto funzionamento.

Conseguentemente e come già ampiamente indicato, tutti i disegni e i dettagli costruttivi (in particolare le transizioni tra nuove barriere ed esistenti) dovranno, in fase costruttiva, essere adeguati alle caratteristiche dei dispositivi effettivamente utilizzati.

Sarà inoltre cura e onere dell'Appaltatore effettuare le prove sperimentali in situ volte a verificare che le barriere abbiano, nell'installazione su strada e nelle condizioni in rilevato stradale, prestazioni e comportamenti analoghi a quanto mostrato nelle prove di crash test eseguite nei laboratori prove.

6. ALLEGATI

6.1 ALLEGATO 01: VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE



Progetto

Premesse

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	5
Lista lampade	6

Scheda prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M (1x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25)	7
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S05 7030.180-3M (1x L-ITA1-5P5-3000-180-3M-70-25)	8
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STU-S 7030.140-2M (1x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25)	9
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M (1x L-ITA1-5P5-3000-100-3M-70-25)	10
AEC ILLUMINAZIONE - MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT (1x L-MOD-0F2H1-3000-350-1M-70-25)	11

Cimitero 2 · Alternativa 8

Descrizione	12
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	13
Carreggiata 1 (M3)	17
Pista ciclabile 1 (P1)	26

Nuovo marciapiede · Alternativa 4

Descrizione	28
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	29
Marciapiede 1 (P1)	35
Carreggiata 1 (M3)	38
Pista ciclabile 1 (P3)	50

Sezione più gravosa · Alternativa 3

Descrizione	53
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	54
Marciapiede 1 (P1)	58
Carreggiata 1 (M3)	60
Pista ciclabile 1 (P3)	71

Contenuto

Strada 1 · Alternativa 1

Descrizione73

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)74

Carreggiata 1 (M3) 80

Pista ciclabile 1 (P3)91

Strada 2 · Alternativa 2

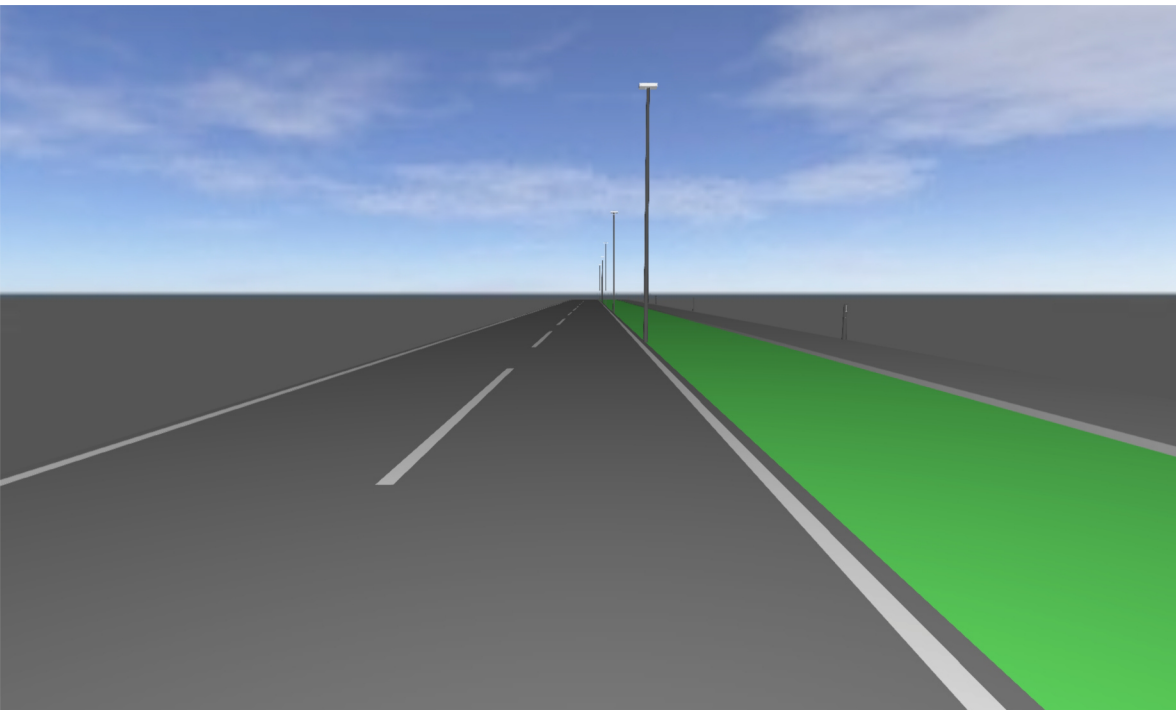
Descrizione93

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)94

Carreggiata 1 (M3) 98

Pista ciclabile 1 (P3) 106

Glossario108



Descrizione

Lista lampade

 Φ_{totale}

274500 lm

 P_{totale}

1967.4 W

Efficienza

139.5 lm/W

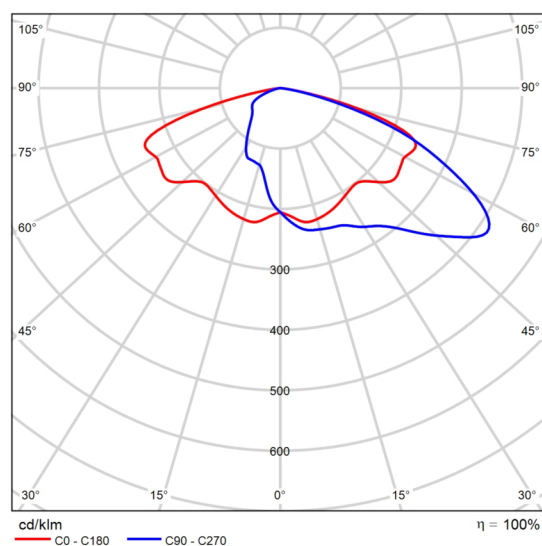
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
5	AEC ILLUMINAZI ONE	22-028- 13_03	ITALO 1 5P5 STU-S 7030.140-2M	52.3 W	7290 lm	139.4 lm/W
5	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 01_03	ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M	76.7 W	10900 lm	142.1 lm/W
5	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 01_03	ITALO 1 5P5 S05 7030.180-3M	100.0 W	13560 lm	135.6 lm/W
13	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 04_03	ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M	54.8 W	8150 lm	148.7 lm/W
10	AEC ILLUMINAZI ONE	MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT	MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT	11.0 W	980 lm	89.1 lm/W

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M



Articolo No.	22-120-01_03
P	76.7 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	10900 lm
Φ_{Lampada}	10900 lm
η	100.00 %
Efficienza	142.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



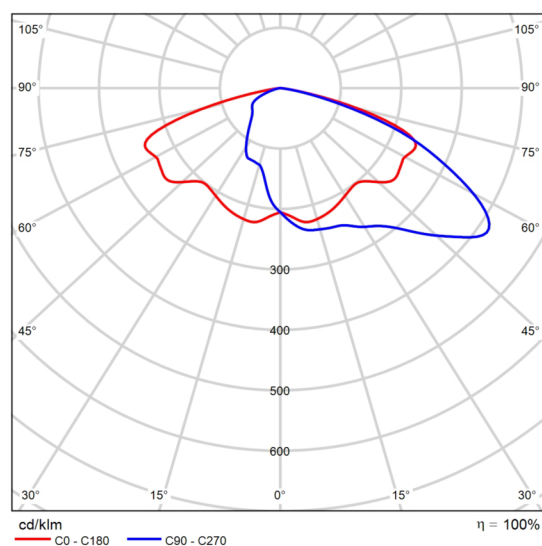
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S05 7030.180-3M



Articolo No.	22-120-01_03
P	100.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	13560 lm
Φ_{Lampada}	13560 lm
η	100.00 %
Efficienza	135.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



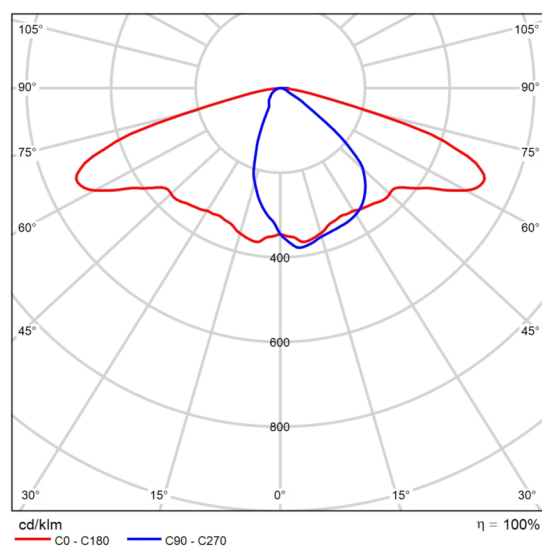
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STU-S 7030.140-2M



Articolo No.	22-028-13_03
P	52.3 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7290 lm
Φ_{Lampada}	7290 lm
η	100.00 %
Efficienza	139.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



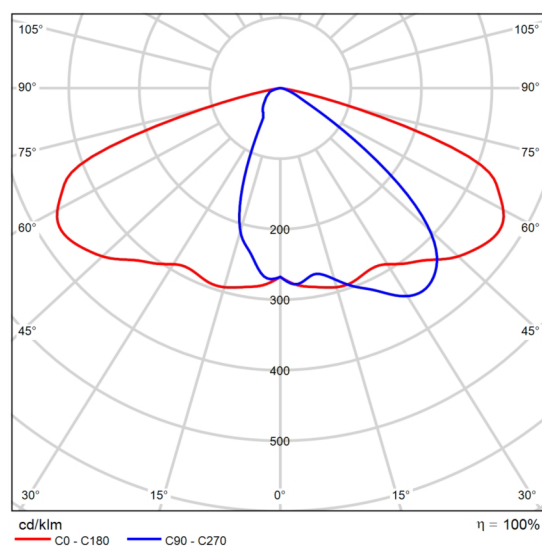
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M



Articolo No.	22-120-04_03
P	54.8 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	8150 lm
Φ_{Lampada}	8150 lm
η	100.00 %
Efficienza	148.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



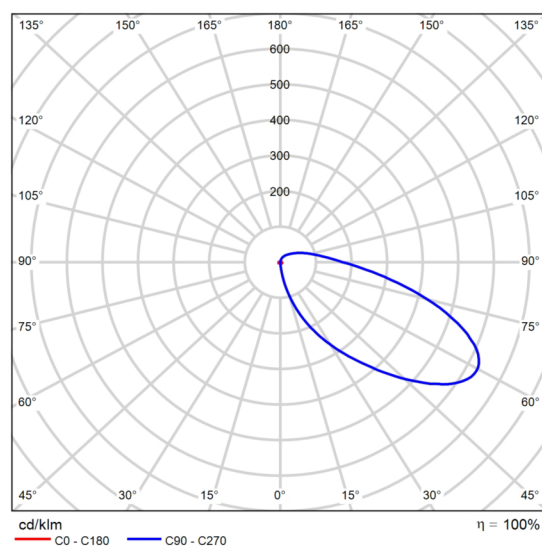
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

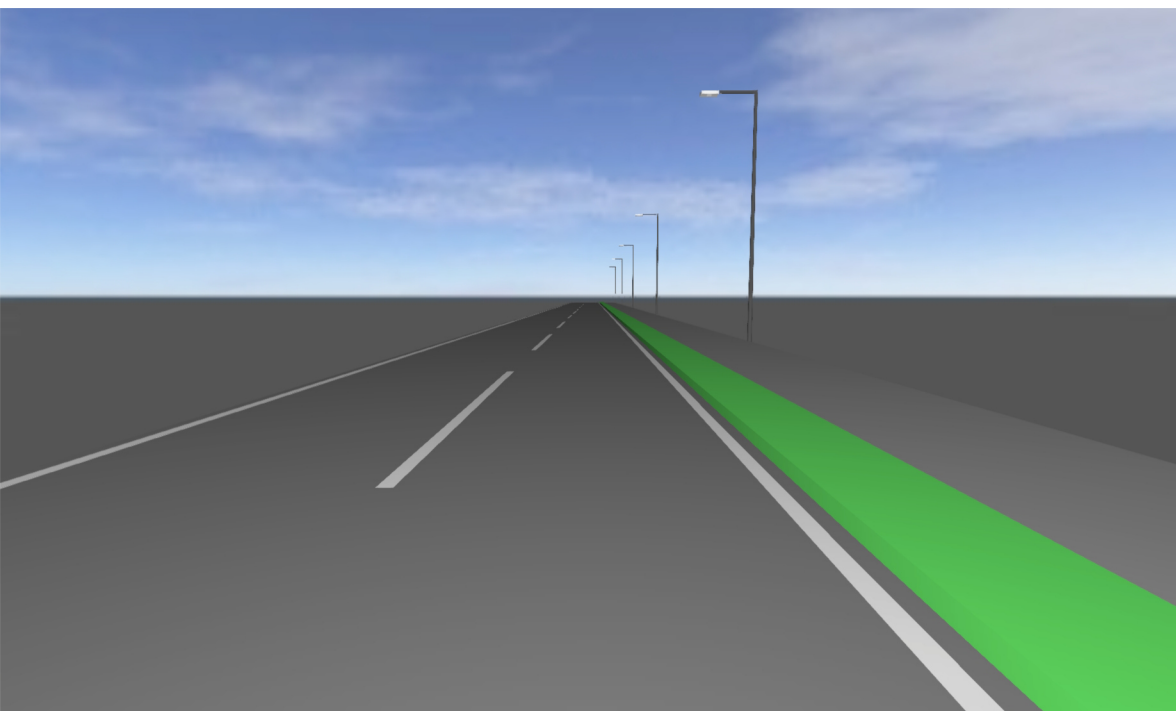
AEC ILLUMINAZIONE - MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT



Articolo No.	MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT
P	11.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	980 lm
Φ_{Lampada}	980 lm
η	100.00 %
Efficienza	89.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



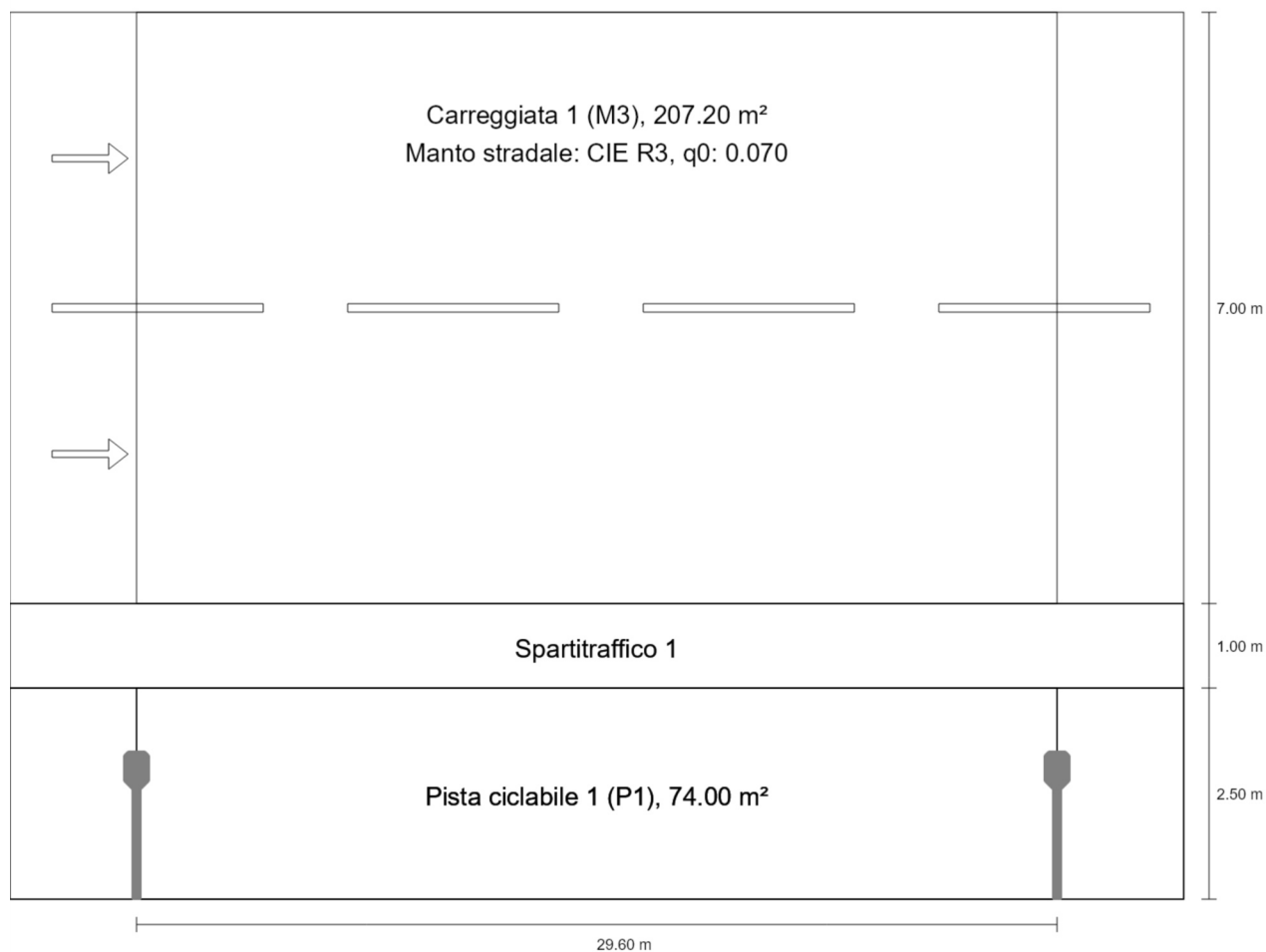
CDL polare



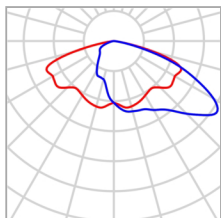
Cimitero 2

Descrizione

Cimitero 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Cimitero 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

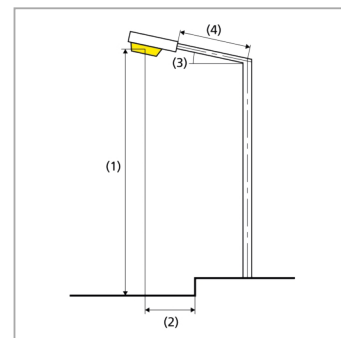
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	100.0 W
Articolo No.	22-120-01_03	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	13560 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S05 7030.180-3M	Φ_{Lampada}	13560 lm
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-3000- 180-3M-70-25	η	100.00 %

Cimitero 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

ITALO 1 5P5 S05 7030.180-3M (su un lato sotto)

Distanza pali	29.600 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-2.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Potenza / percorso	3400.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 416 cd/klm $\geq 80^\circ$: 102 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*2
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.80



Cimitero 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L_m	1.01 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.58	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.75	≥ 0.30	✓
Pista ciclabile 1 (P1)	E_m	18.99 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	7.46 lx	≥ 3.00 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Cimitero 2	D_p	0.019 W/lx*m ²	–
ITALO 1 5P5 S05 7030.180-3M (su un lato sotto)	D_e	1.4 kWh/m ² anno	400.0 kWh/anno

Cimitero 2

Carreggiata 1 (M3)

Risultati per campo di valutazione

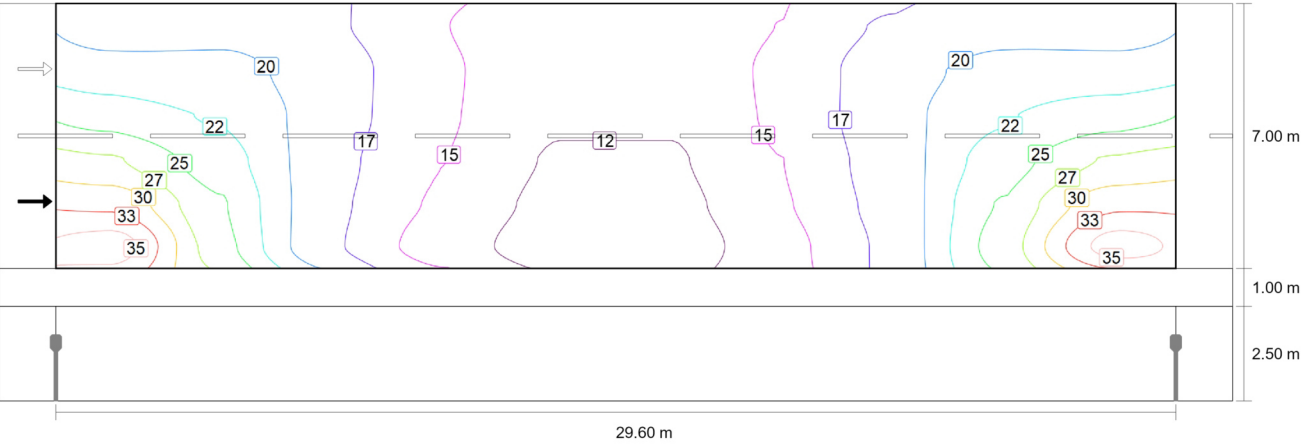
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.01 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.58	≥ 0.40	✓
	U _l	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.75	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

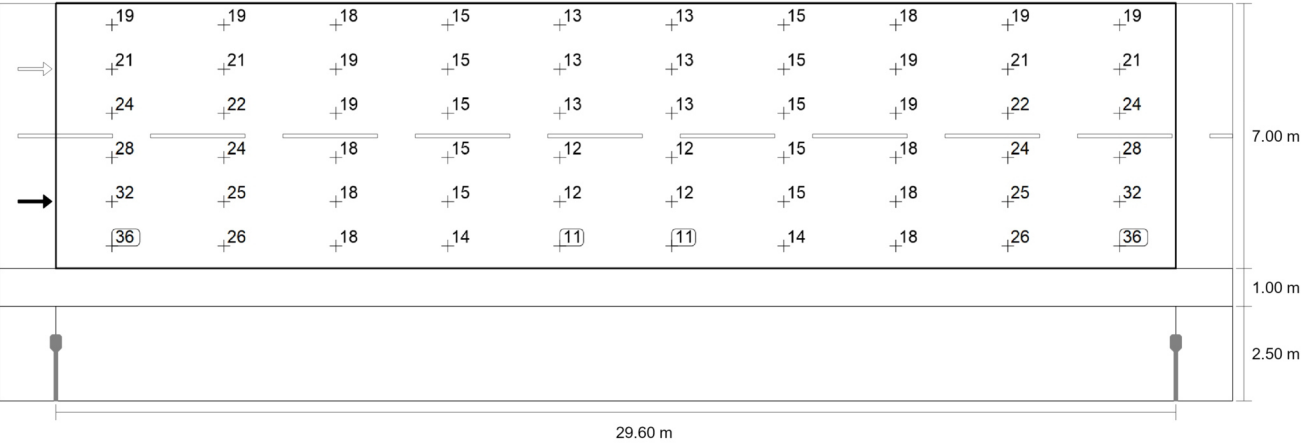
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L _m	1.01 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.63	≥ 0.40	✓
	U _l	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 8.750 m, 1.500 m	L _m	1.12 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.58	≥ 0.40	✓
	U _l	0.81	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

Cimitero 2

Carreggiata 1 (M3)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

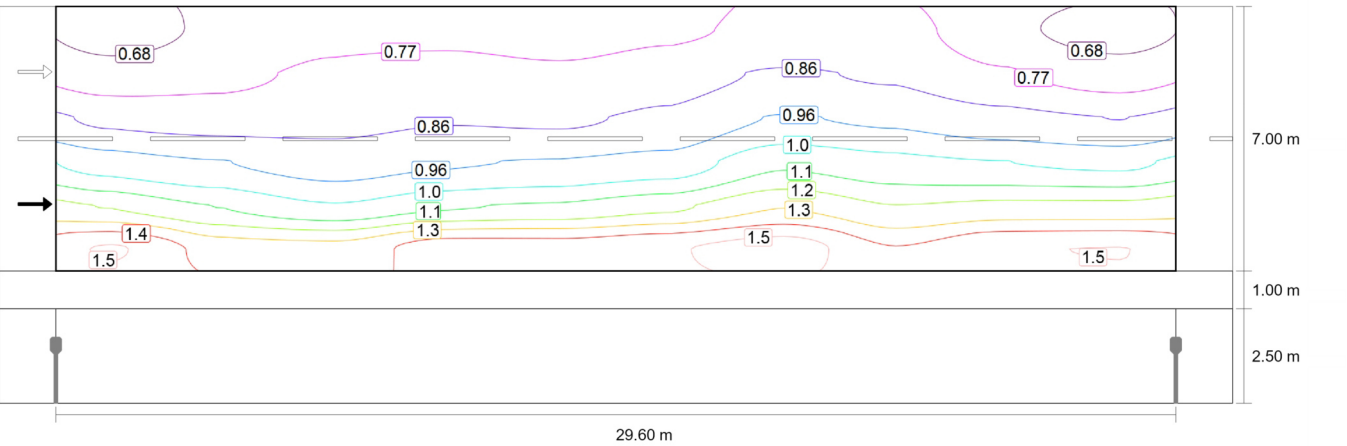
m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	18.85	19.21	17.74	14.94	12.54	12.54	14.94	17.74	19.21	18.85
8.750	21.18	20.79	18.66	15.37	12.79	12.79	15.37	18.66	20.79	21.18
7.583	24.01	22.20	18.77	15.28	12.55	12.55	15.28	18.77	22.20	24.01

Cimitero 2
Carreggiata 1 (M3)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
6.417	27.76	23.67	18.41	14.89	12.19	12.19	14.89	18.41	23.67	27.76
5.250	31.96	25.18	18.12	14.59	11.70	11.70	14.59	18.12	25.18	31.96
4.083	36.28	26.08	17.83	13.85	11.11	11.11	13.85	17.83	26.08	36.28

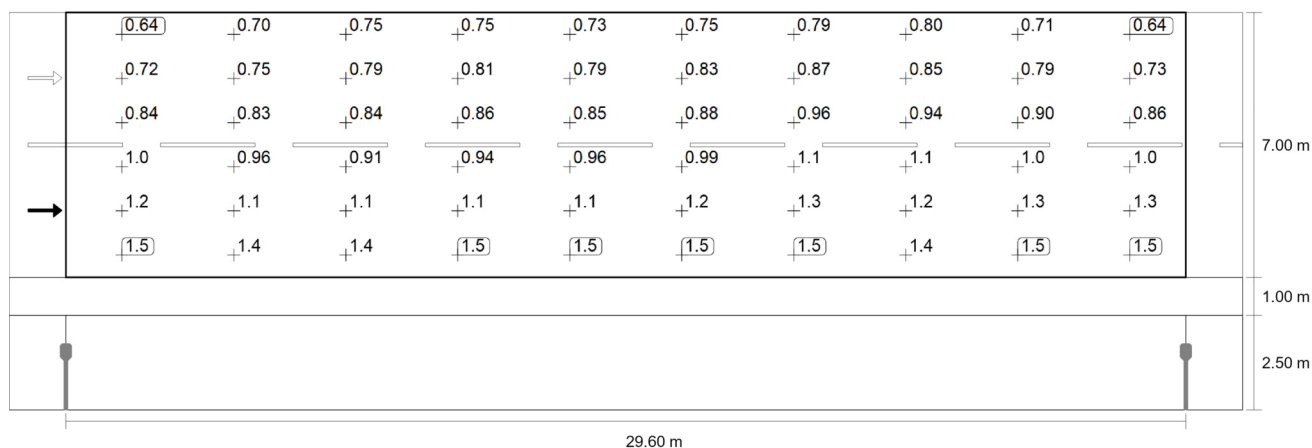
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	18.9 lx	11.1 lx	36.3 lx	0.59	0.31



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

Cimitero 2

Carreggiata 1 (M3)

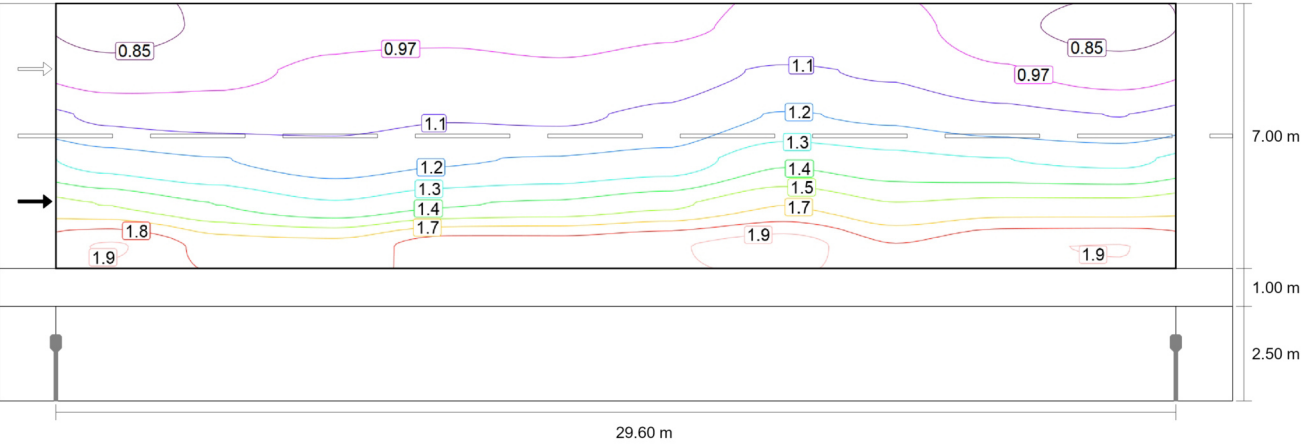
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.64	0.70	0.75	0.75	0.73	0.75	0.79	0.80	0.71	0.64
8.750	0.72	0.75	0.79	0.81	0.79	0.83	0.87	0.85	0.79	0.73
7.583	0.84	0.83	0.84	0.86	0.85	0.88	0.96	0.94	0.90	0.86
6.417	1.00	0.96	0.91	0.94	0.96	0.99	1.12	1.08	1.05	1.03
5.250	1.22	1.14	1.06	1.12	1.15	1.21	1.32	1.23	1.25	1.25
4.083	1.51	1.38	1.36	1.46	1.46	1.49	1.55	1.42	1.50	1.51

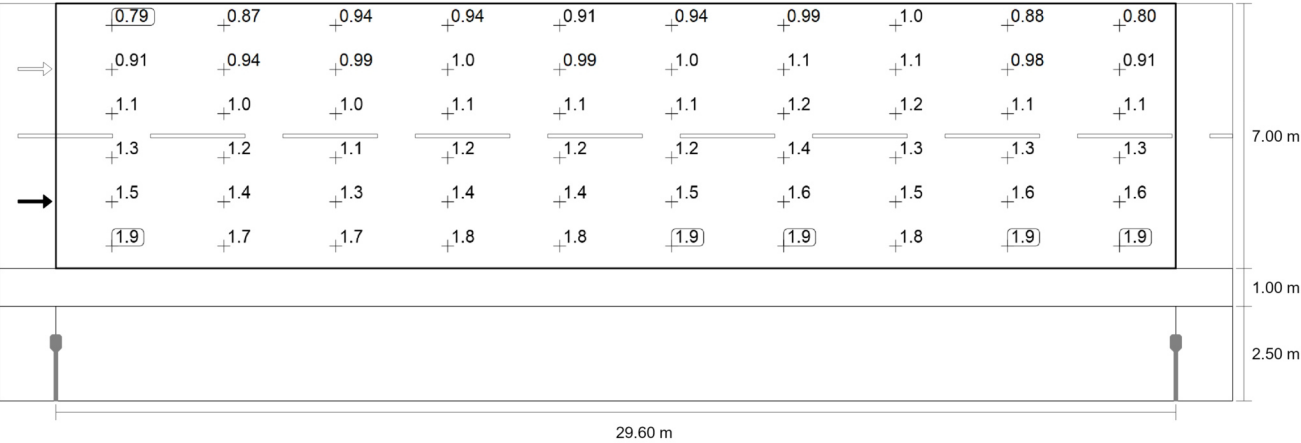
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.01 cd/m²	0.64 cd/m²	1.55 cd/m²	0.63	0.41

Cimitero 2
Carreggiata 1 (M3)



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

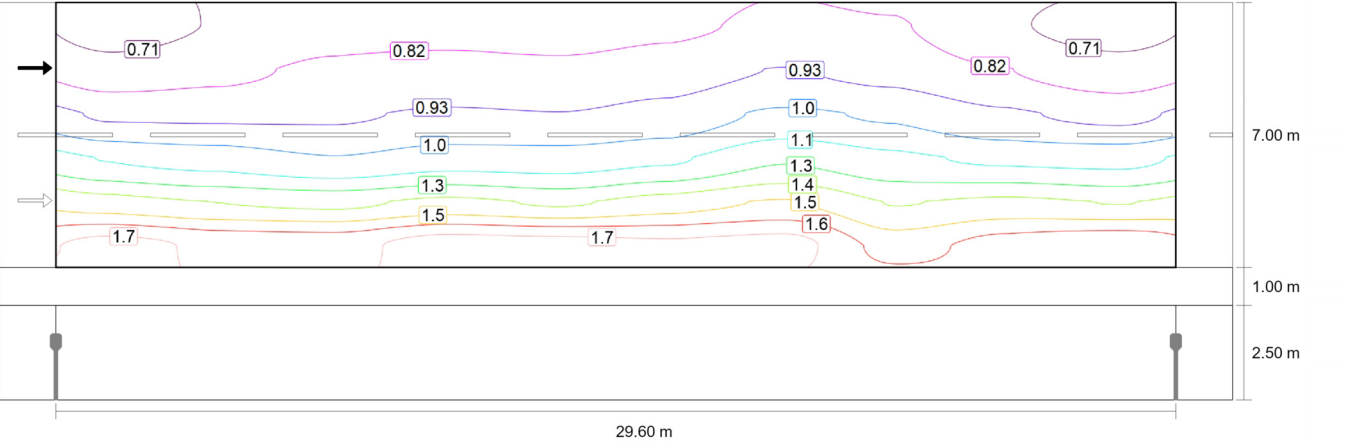
m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.79	0.87	0.94	0.94	0.91	0.94	0.99	1.00	0.88	0.80
8.750	0.91	0.94	0.99	1.01	0.99	1.03	1.09	1.07	0.98	0.91
7.583	1.06	1.03	1.05	1.07	1.06	1.10	1.20	1.17	1.12	1.08

Cimitero 2
Carreggiata 1 (M3)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
6.417	1.25	1.20	1.14	1.18	1.20	1.24	1.40	1.34	1.31	1.28
5.250	1.53	1.42	1.32	1.41	1.44	1.51	1.65	1.54	1.57	1.57
4.083	1.89	1.72	1.70	1.83	1.82	1.87	1.94	1.78	1.87	1.88

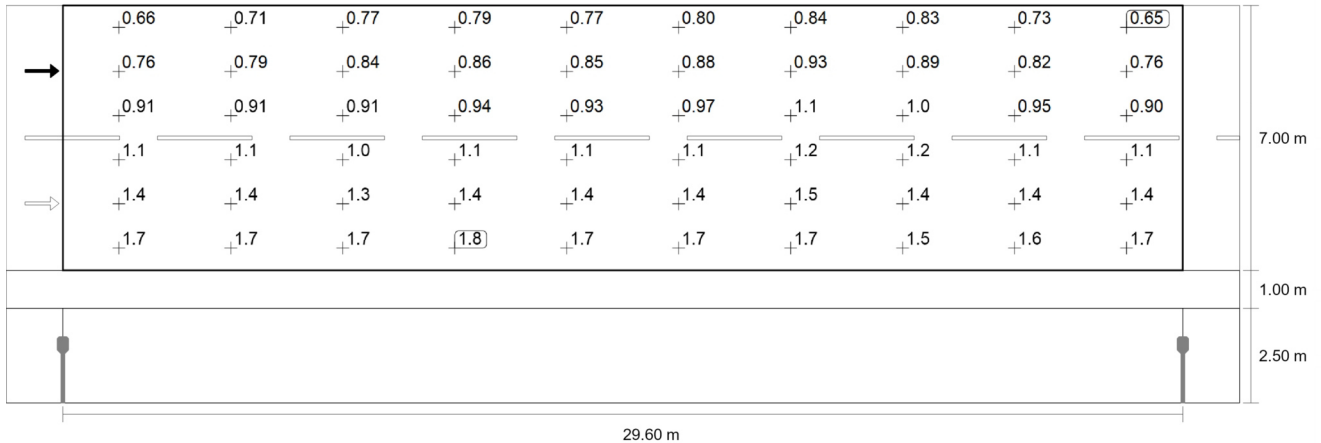
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.26 cd/m²	0.79 cd/m²	1.94 cd/m²	0.63	0.41



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

Cimitero 2

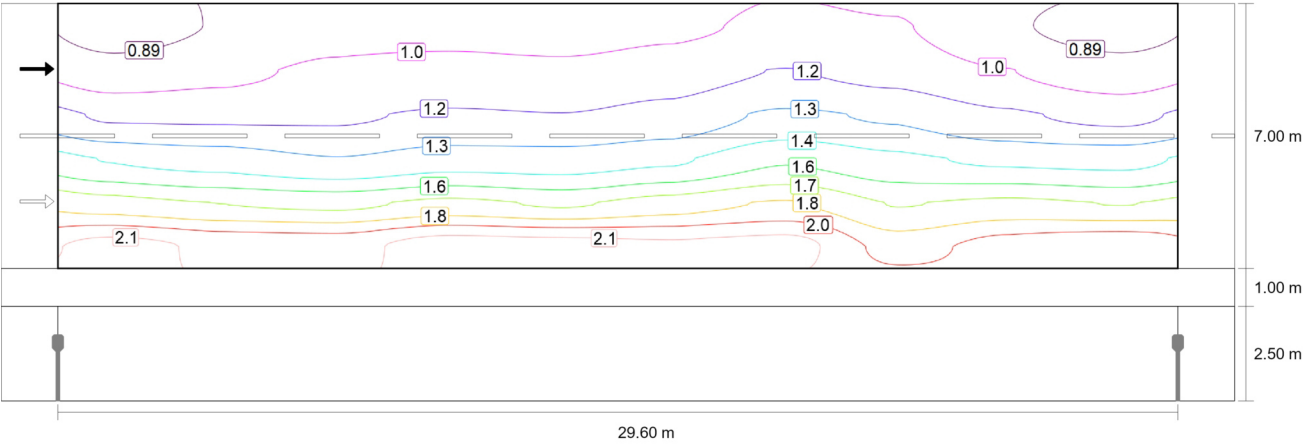
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.66	0.71	0.77	0.79	0.77	0.80	0.84	0.83	0.73	0.65
8.750	0.76	0.79	0.84	0.86	0.85	0.88	0.93	0.89	0.82	0.76
7.583	0.91	0.91	0.91	0.94	0.93	0.97	1.06	1.02	0.95	0.90
6.417	1.14	1.10	1.04	1.10	1.09	1.13	1.25	1.17	1.13	1.12
5.250	1.42	1.37	1.34	1.40	1.35	1.42	1.49	1.36	1.39	1.36
4.083	1.73	1.67	1.66	1.75	1.74	1.72	1.74	1.55	1.63	1.67

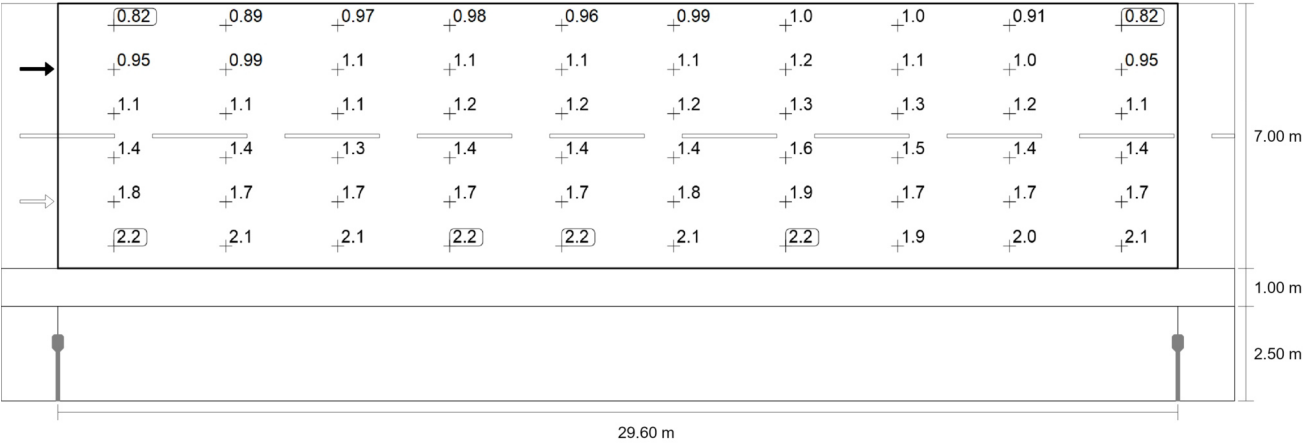
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.12 cd/m^2	0.65 cd/m^2	1.75 cd/m^2	0.58	0.37

Cimitero 2
Carreggiata 1 (M3)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.82	0.89	0.97	0.98	0.96	0.99	1.05	1.03	0.91	0.82
8.750	0.95	0.99	1.05	1.07	1.06	1.10	1.16	1.11	1.03	0.95
7.583	1.14	1.14	1.14	1.18	1.16	1.21	1.32	1.28	1.18	1.12

Cimitero 2

Carreggiata 1 (M3)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
6.417	1.43	1.38	1.30	1.37	1.37	1.41	1.56	1.47	1.41	1.39
5.250	1.77	1.71	1.68	1.75	1.69	1.77	1.86	1.70	1.74	1.70
4.083	2.17	2.09	2.08	2.19	2.17	2.15	2.17	1.94	2.03	2.08

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

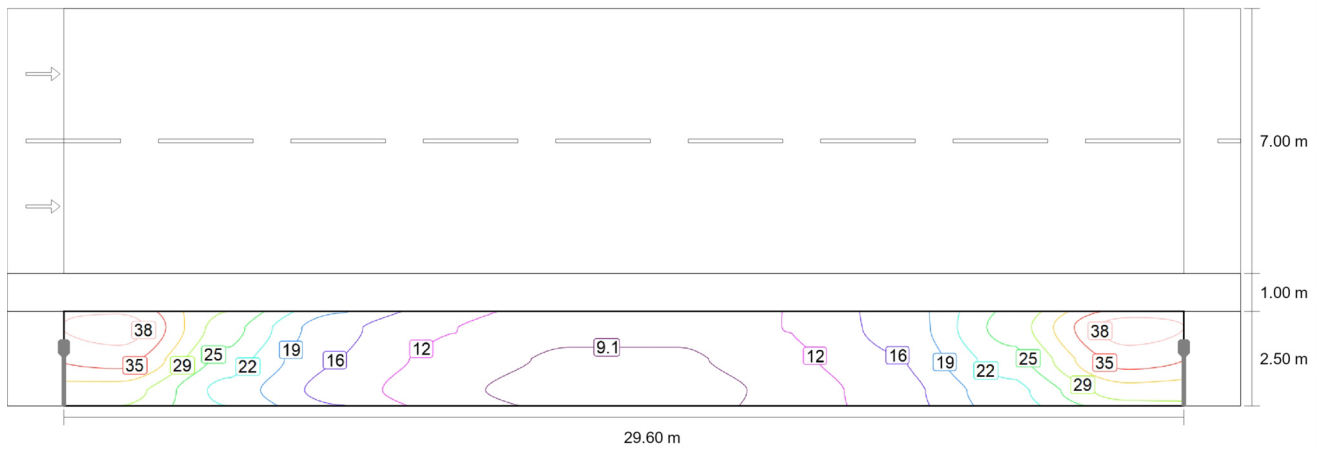
	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.40 cd/m ²	0.82 cd/m ²	2.19 cd/m ²	0.58	0.37

Cimitero 2

Pista ciclabile 1 (P1)

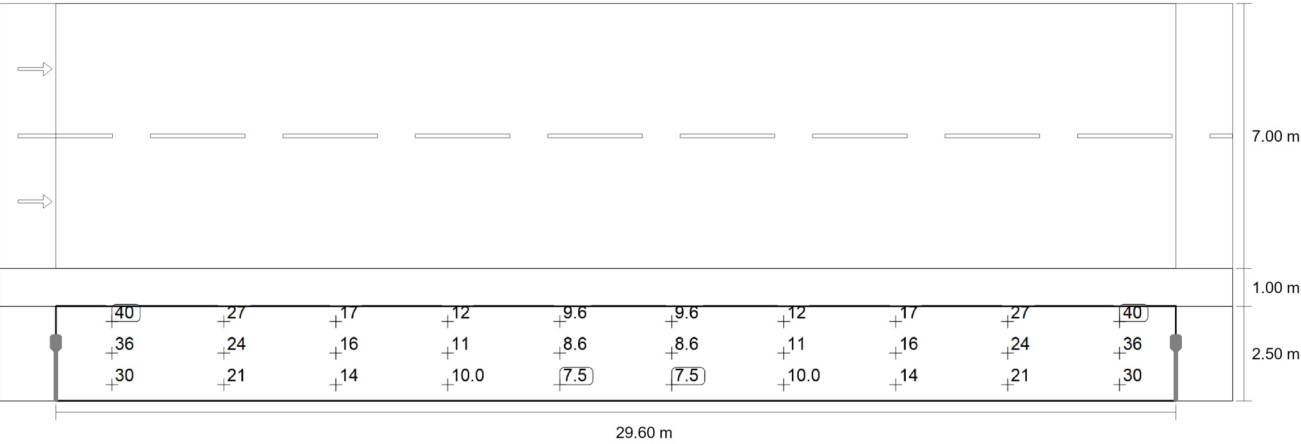
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P1)	E _m	18.99 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E _{min}	7.46 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Cimitero 2
Pista ciclabile 1 (P1)

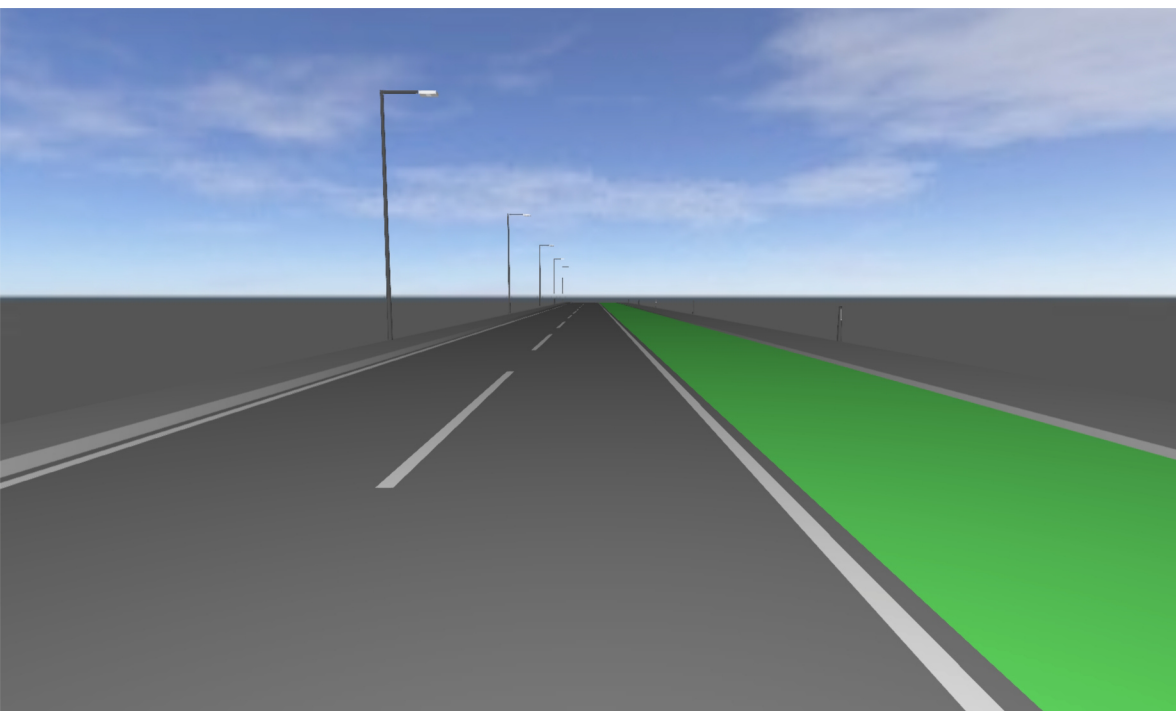


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
2.083	40.12	26.83	16.65	12.43	9.63	9.63	12.43	16.65	26.83	40.12
1.250	36.45	24.11	15.52	11.36	8.65	8.65	11.36	15.52	24.11	36.45
0.417	30.24	21.07	14.31	9.98	7.46	7.46	9.98	14.31	21.07	30.24

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

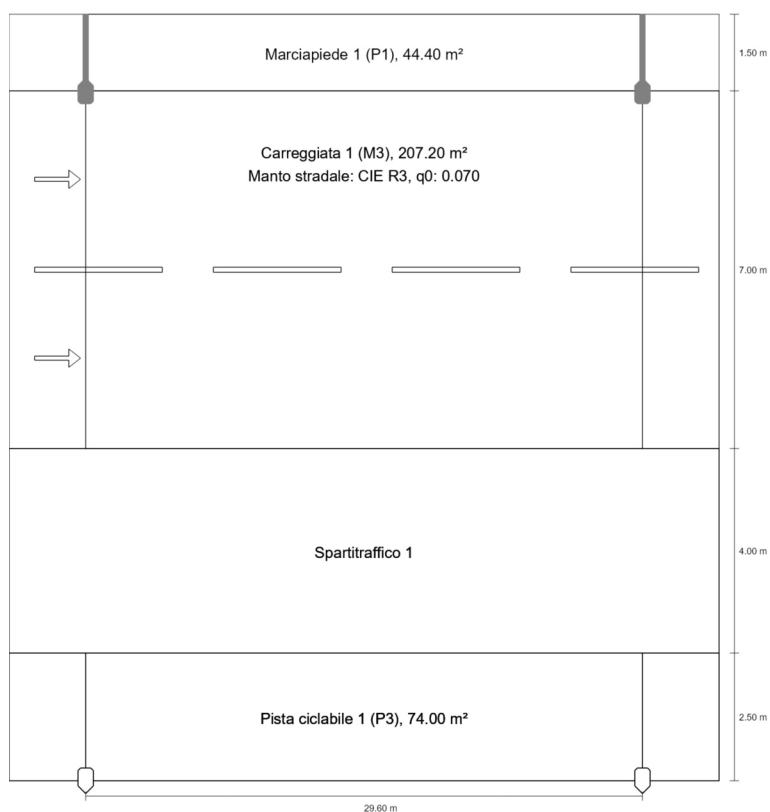
	E _m	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	19.0 lx	7.46 lx	40.1 lx	0.39	0.19



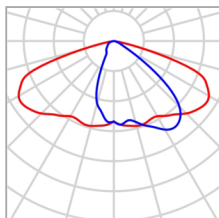
Nuovo marciapiede

Descrizione

Nuovo marciapiede

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Nuovo marciapiede

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

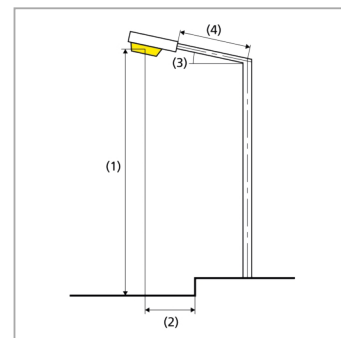
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	54.8 W
Articolo No.	22-120-04_03	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	8150 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M	Φ_{Lampada}	8150 lm
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-3000- 100-3M-70-25	η	100.00 %

Nuovo marciapiede

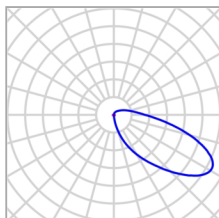
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M (su un lato sopra)

Distanza pali	29.600 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 54.8 W
Potenza / percorso	1863.2 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 454 cd/klm $\geq 80^\circ$: 54.5 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*4
Classe indici di abbagliamento	D.4
MF	0.90



Nuovo marciapiede

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

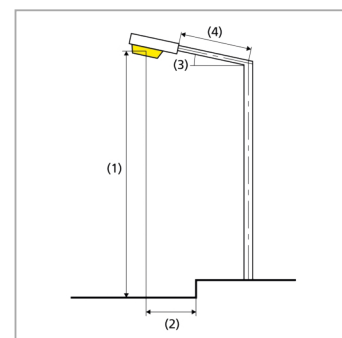
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	11.0 W
Articolo No.	MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	980 lm
		Φ_{Lampada}	980 lm
		η	100.00 %
Nome articolo	MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT		
Dotazione	1x L-MOD-0F2H1- 3000-350-1M-70-25		

Nuovo marciapiede

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT (su un lato sotto)

Distanza pali	29.600 m
(1) Altezza fuochi	1.000 m
(2) Distanza fuochi	-6.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 11.0 W
Potenza / percorso	374.0 W/km
ULR / ULOR	0.16 / 0.16
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 553 cd/klm ≥ 80°: 347 cd/klm ≥ 90°: 187 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	–
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.90



Nuovo marciapiede

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P1)	E _m	17.31 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E _{min}	6.70 lx	≥ 3.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.08 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.54	≥ 0.40	✓
	U _l	0.70	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.63	≥ 0.30	✓
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	8.05 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	1.77 lx	≥ 1.50 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

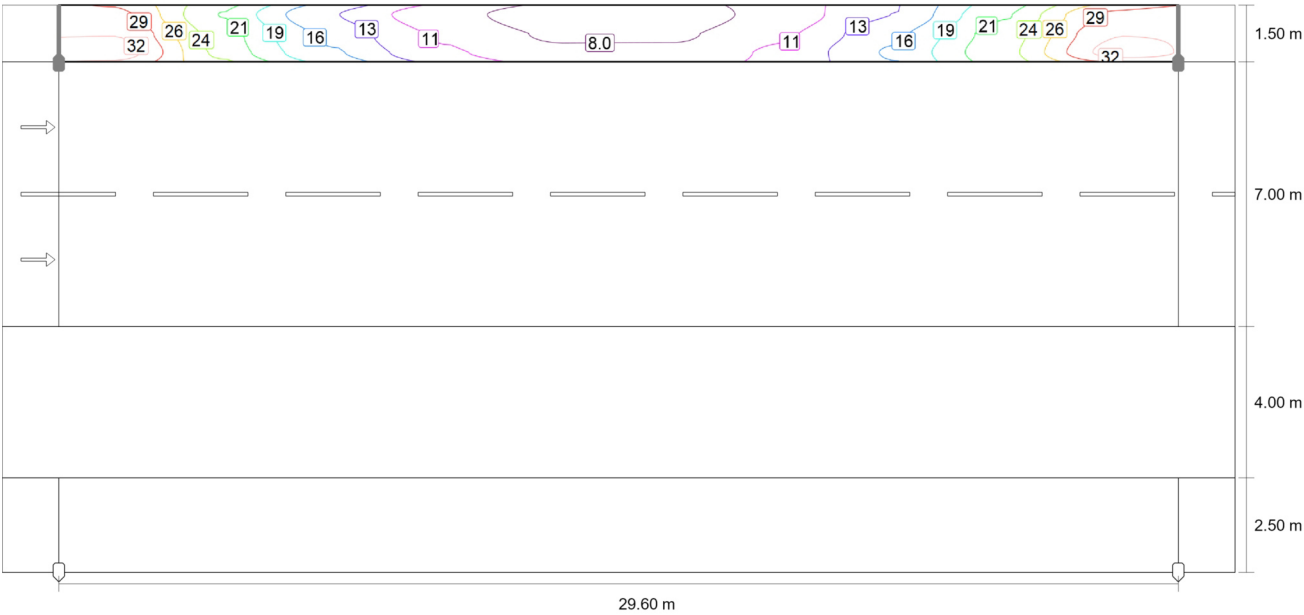
	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Nuovo marciapiede	D _p	0.002 W/lx*m ²	–
ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M (su un lato sopra)	D _e	0.7 kWh/m ² anno	219.2 kWh/anno
MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT (su un lato sotto)	D _e	0.1 kWh/m ² anno	44.0 kWh/anno

La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

Nuovo marciapiede
Marciapiede 1 (P1)

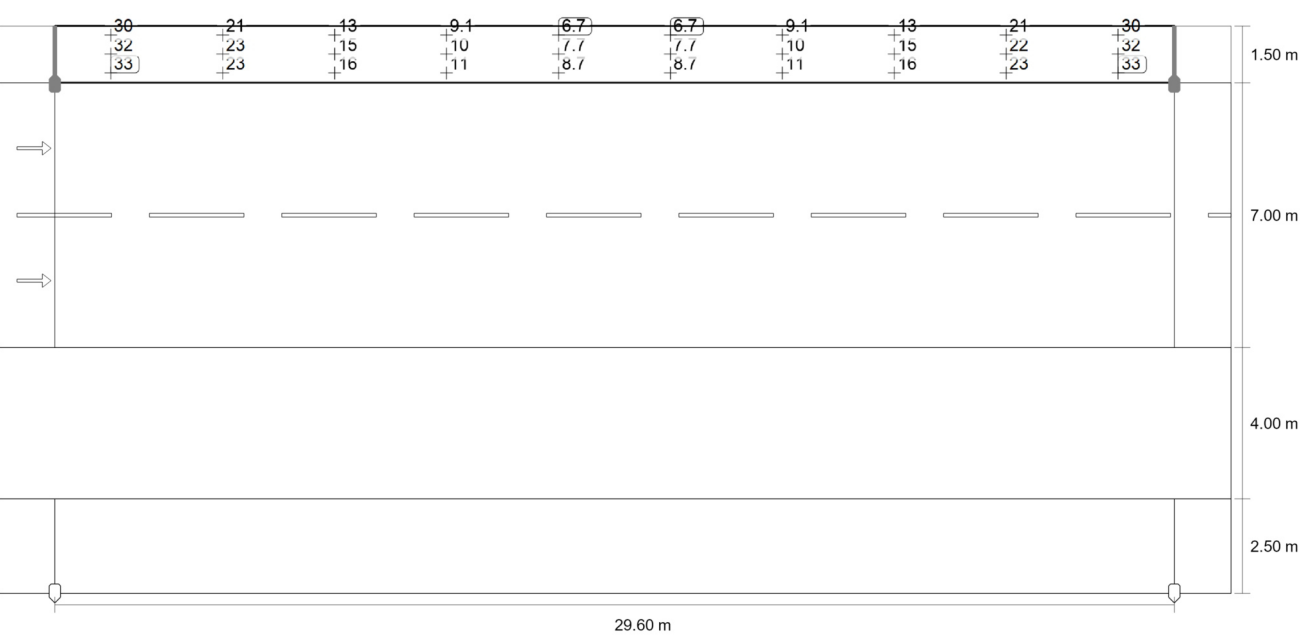
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P1)	E _m	17.31 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E _{min}	6.70 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Nuovo marciapiede
Marciapiede 1 (P1)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

Nuovo marciapiede

Marciapiede 1 (P1)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
14.750	29.98	21.05	13.34	9.06	6.70	6.70	9.06	13.34	21.05	29.97
14.250	31.65	22.50	15.29	10.20	7.68	7.68	10.19	15.29	22.50	31.65
13.750	33.06	23.09	16.25	11.21	8.66	8.66	11.21	16.25	23.09	33.06

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	17.3 lx	6.70 lx	33.1 lx	0.39	0.20

Nuovo marciapiede

Carreggiata 1 (M3)

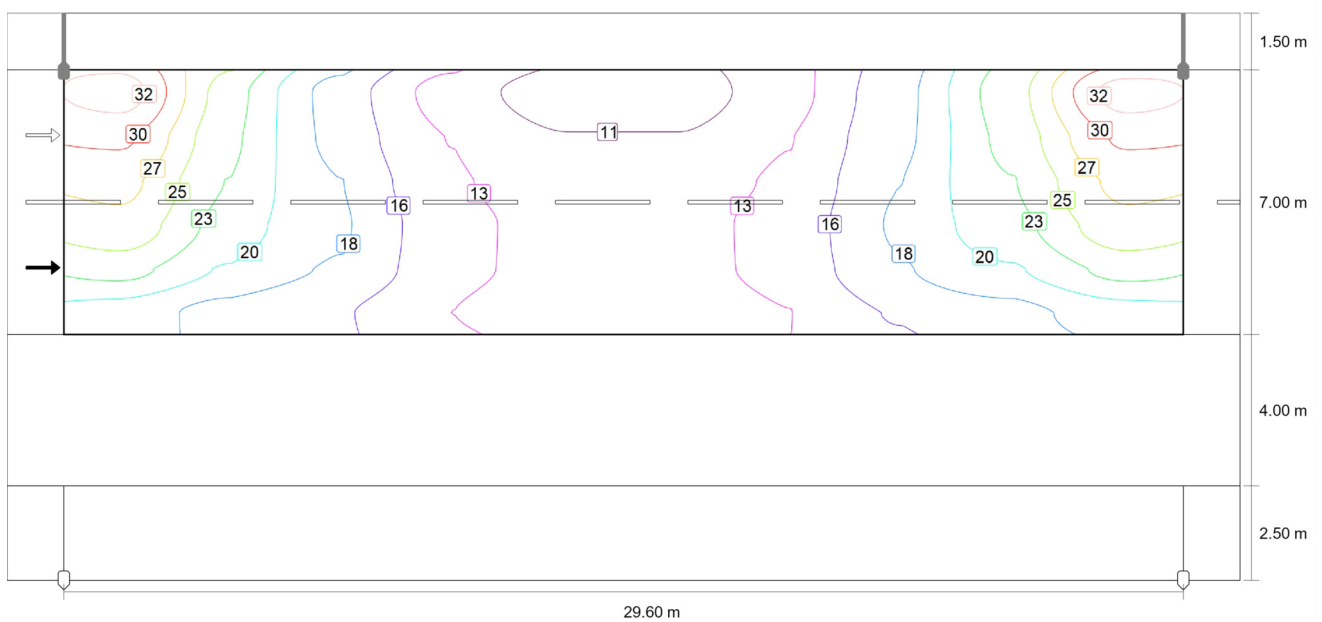
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.08 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.54	≥ 0.40	✓
	U _l	0.70	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.63	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

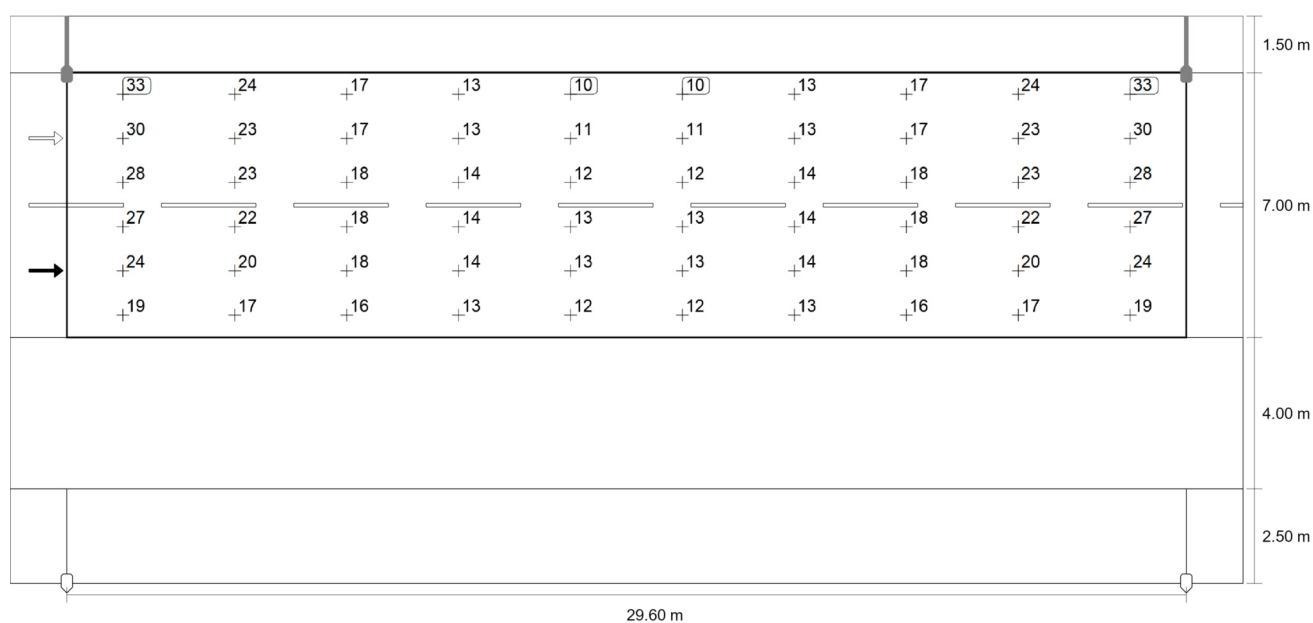
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 8.250 m, 1.500 m	L _m	1.16 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.54	≥ 0.40	✓
	U _l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 11.750 m, 1.500 m	L _m	1.08 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.55	≥ 0.40	✓
	U _l	0.70	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

Nuovo marciapiede

Carreggiata 1 (M3)

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Nuovo marciapiede

Carreggiata 1 (M3)

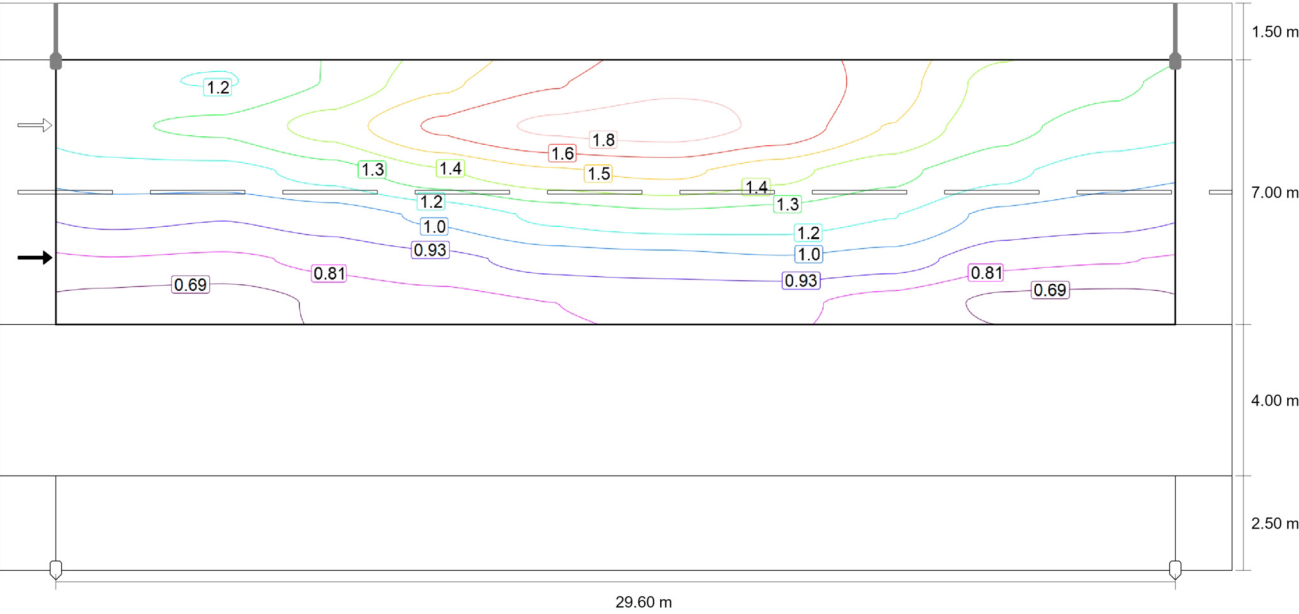
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
12.917	33.26	24.02	17.28	12.55	10.01	10.01	12.55	17.28	24.01	33.25
11.750	30.15	23.44	17.50	13.42	11.28	11.28	13.42	17.49	23.43	30.15
10.583	28.03	22.73	18.15	13.89	12.19	12.19	13.89	18.15	22.72	28.03
9.417	26.58	21.90	18.44	14.38	12.69	12.69	14.37	18.43	21.89	26.57
8.250	23.56	20.21	17.88	14.31	12.67	12.67	14.31	17.87	20.20	23.54
7.083	19.37	17.40	16.04	13.48	11.98	11.98	13.48	16.03	17.37	19.34

Nuovo marciapiede
Carreggiata 1 (M3)

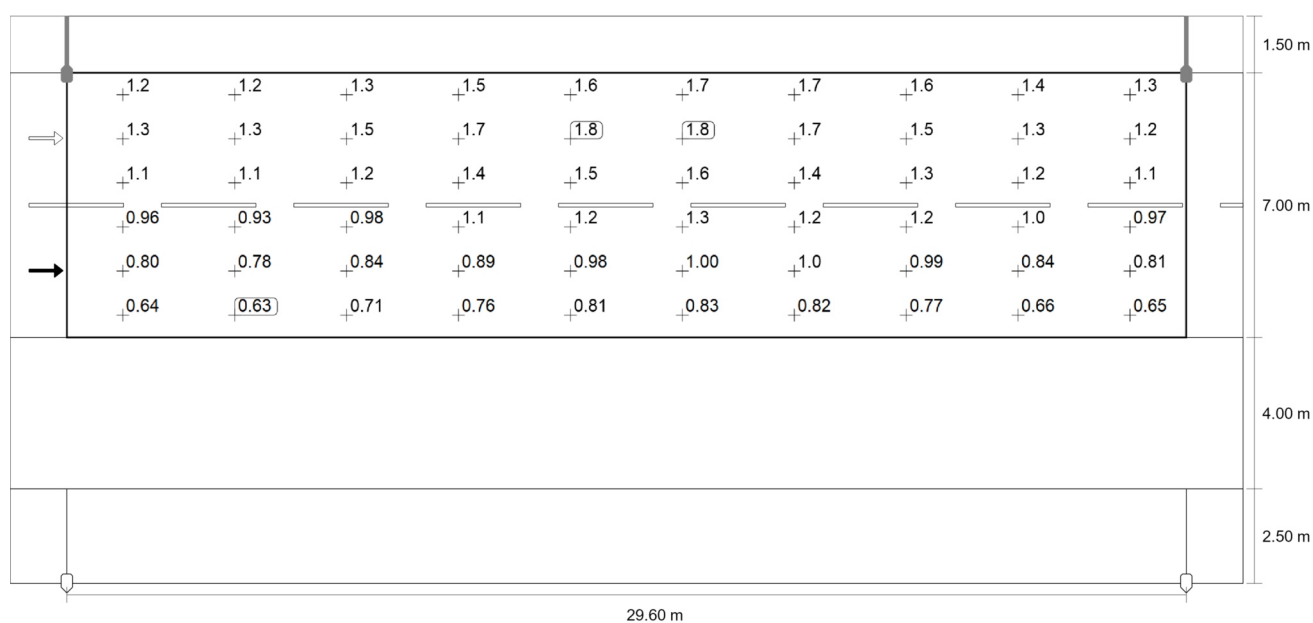
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	18.3 lx	10.0 lx	33.3 lx	0.55	0.30



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

Nuovo marciapiede

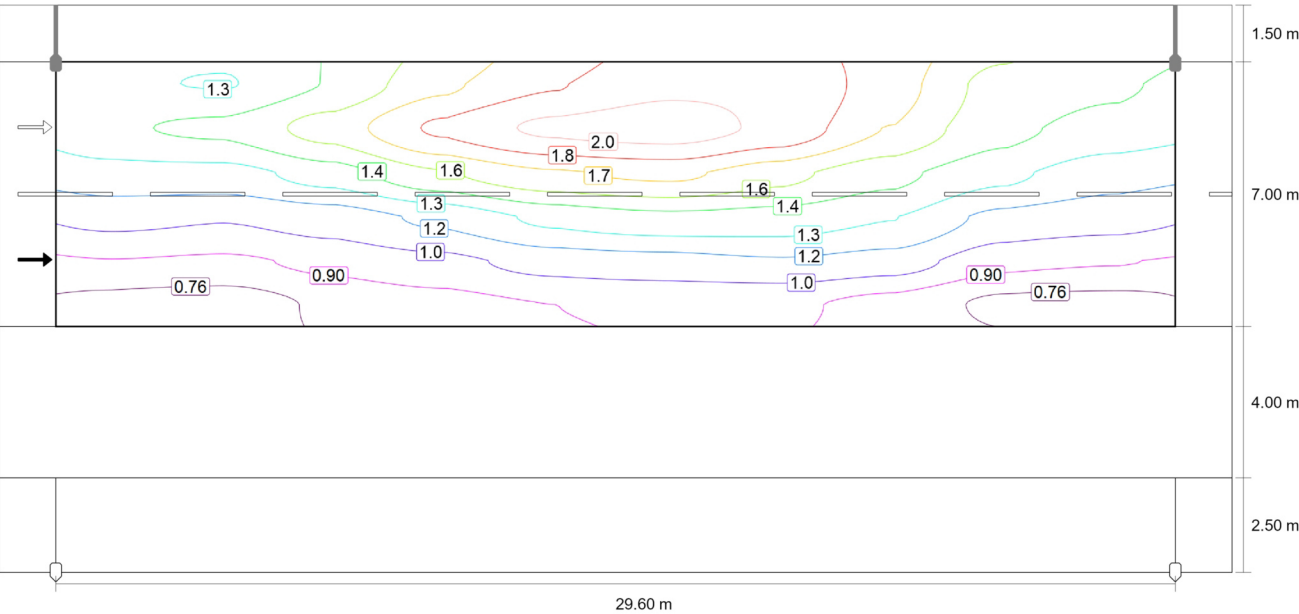
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
12.917	1.19	1.16	1.30	1.50	1.64	1.74	1.74	1.59	1.36	1.30
11.750	1.26	1.31	1.46	1.67	1.80	1.83	1.74	1.52	1.33	1.24
10.583	1.12	1.12	1.23	1.39	1.51	1.56	1.45	1.32	1.20	1.09
9.417	0.96	0.93	0.98	1.08	1.20	1.25	1.23	1.17	1.01	0.97
8.250	0.80	0.78	0.84	0.89	0.98	1.00	1.03	0.99	0.84	0.81
7.083	0.64	0.63	0.71	0.76	0.81	0.83	0.82	0.77	0.66	0.65

Nuovo marciapiede
Carreggiata 1 (M3)

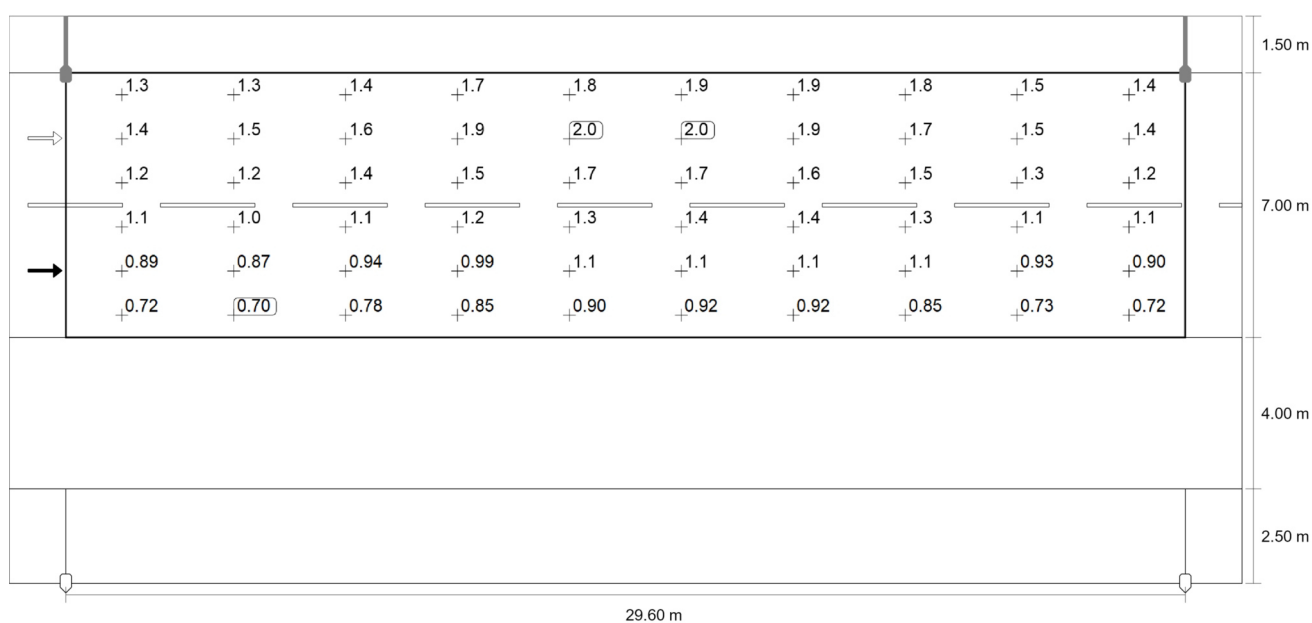
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.16 cd/m²	0.63 cd/m²	1.83 cd/m²	0.54	0.34



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

Nuovo marciapiede

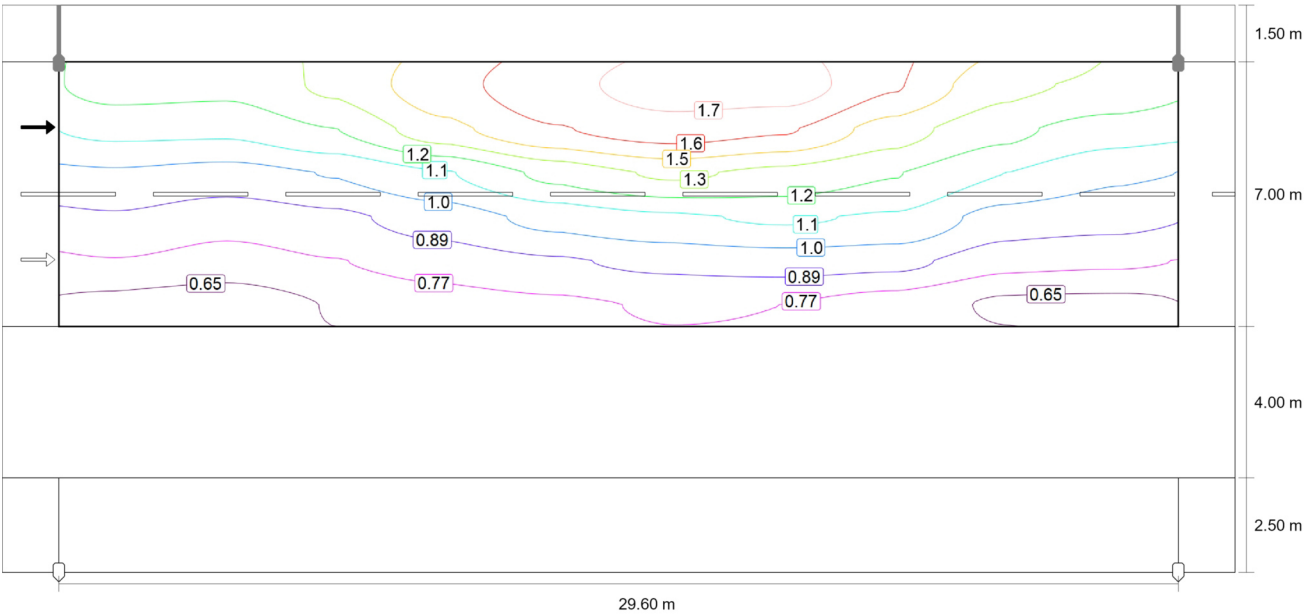
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
12.917	1.32	1.29	1.44	1.67	1.82	1.94	1.94	1.76	1.51	1.45
11.750	1.40	1.46	1.62	1.86	2.00	2.03	1.94	1.69	1.47	1.38
10.583	1.24	1.25	1.36	1.55	1.68	1.73	1.61	1.47	1.33	1.21
9.417	1.07	1.04	1.09	1.20	1.33	1.39	1.37	1.30	1.12	1.08
8.250	0.89	0.87	0.94	0.99	1.08	1.11	1.15	1.10	0.93	0.90
7.083	0.72	0.70	0.78	0.85	0.90	0.92	0.92	0.85	0.73	0.72

Nuovo marciapiede
Carreggiata 1 (M3)

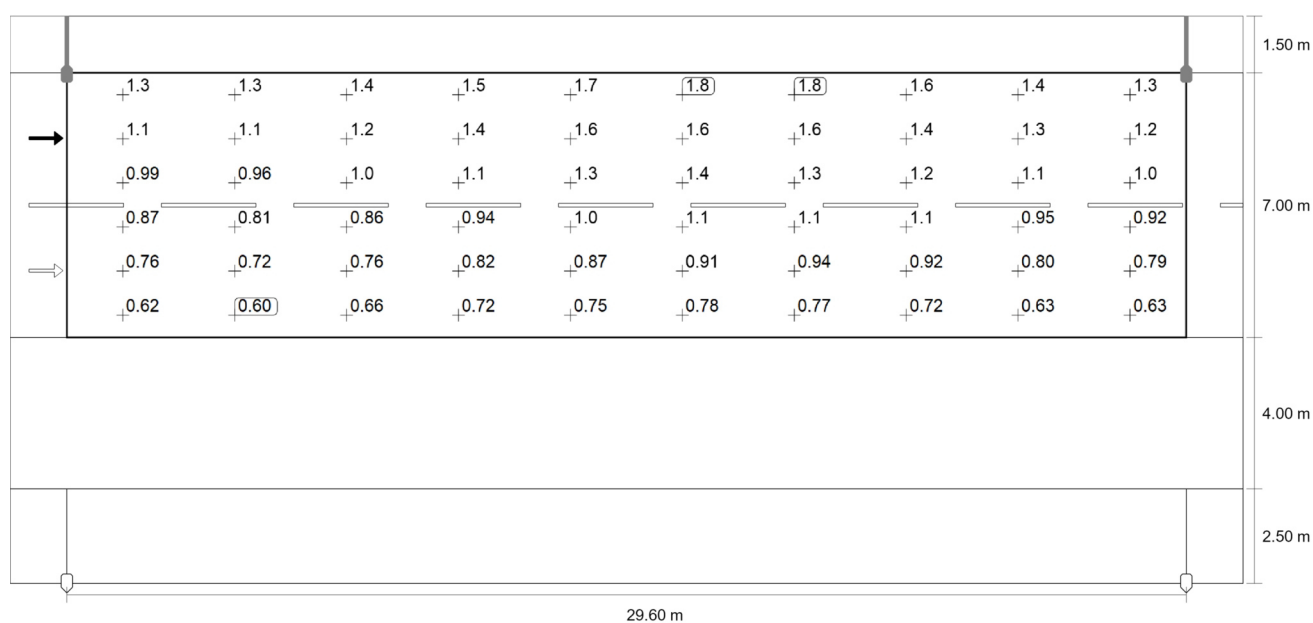
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.29 cd/m²	0.70 cd/m²	2.03 cd/m²	0.54	0.34



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

Nuovo marciapiede

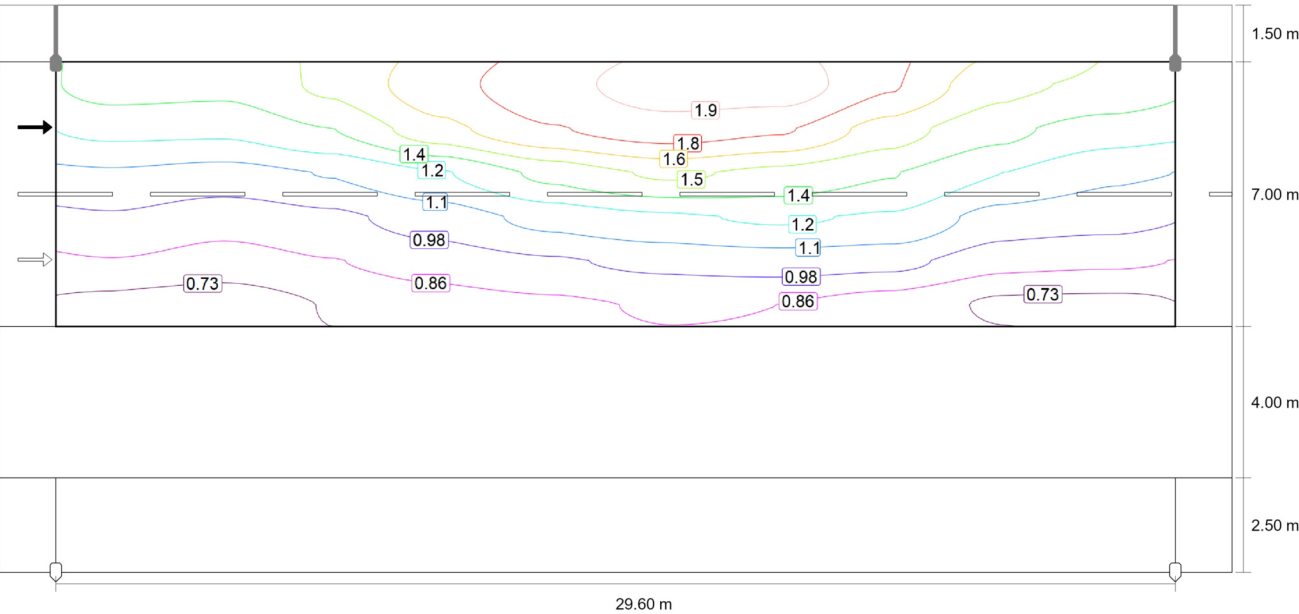
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
12.917	1.28	1.26	1.37	1.53	1.66	1.75	1.75	1.59	1.38	1.33
11.750	1.14	1.14	1.23	1.43	1.57	1.64	1.59	1.41	1.26	1.17
10.583	0.99	0.96	1.01	1.11	1.27	1.37	1.31	1.24	1.12	1.02
9.417	0.87	0.81	0.86	0.94	1.04	1.10	1.13	1.10	0.95	0.92
8.250	0.76	0.72	0.76	0.82	0.87	0.91	0.94	0.92	0.80	0.79
7.083	0.62	0.60	0.66	0.72	0.75	0.78	0.77	0.72	0.63	0.63

Nuovo marciapiede
Carreggiata 1 (M3)

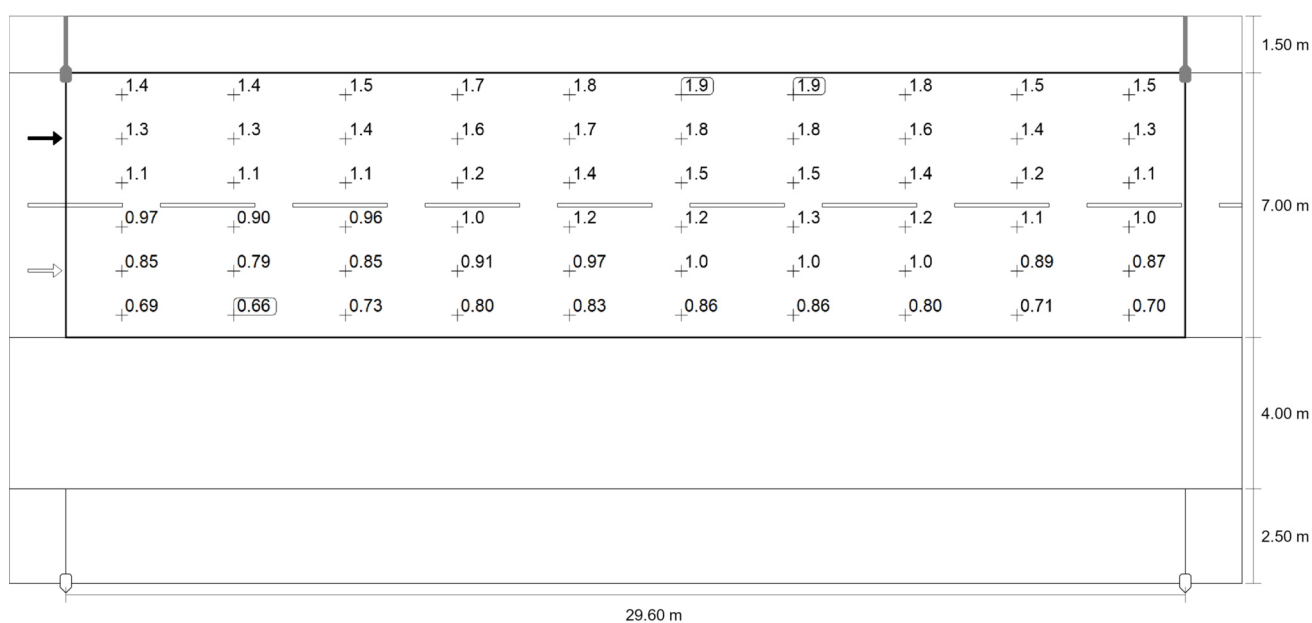
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.08 cd/m²	0.60 cd/m²	1.75 cd/m²	0.55	0.34



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

Nuovo marciapiede

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
12.917	1.42	1.40	1.53	1.71	1.84	1.94	1.95	1.77	1.53	1.48
11.750	1.27	1.26	1.37	1.59	1.75	1.82	1.77	1.56	1.40	1.30
10.583	1.10	1.06	1.12	1.23	1.41	1.52	1.46	1.37	1.24	1.13
9.417	0.97	0.90	0.96	1.04	1.16	1.22	1.26	1.22	1.05	1.02
8.250	0.85	0.79	0.85	0.91	0.97	1.02	1.04	1.02	0.89	0.87
7.083	0.69	0.66	0.73	0.80	0.83	0.86	0.86	0.80	0.71	0.70

Nuovo marciapiede

Carreggiata 1 (M3)

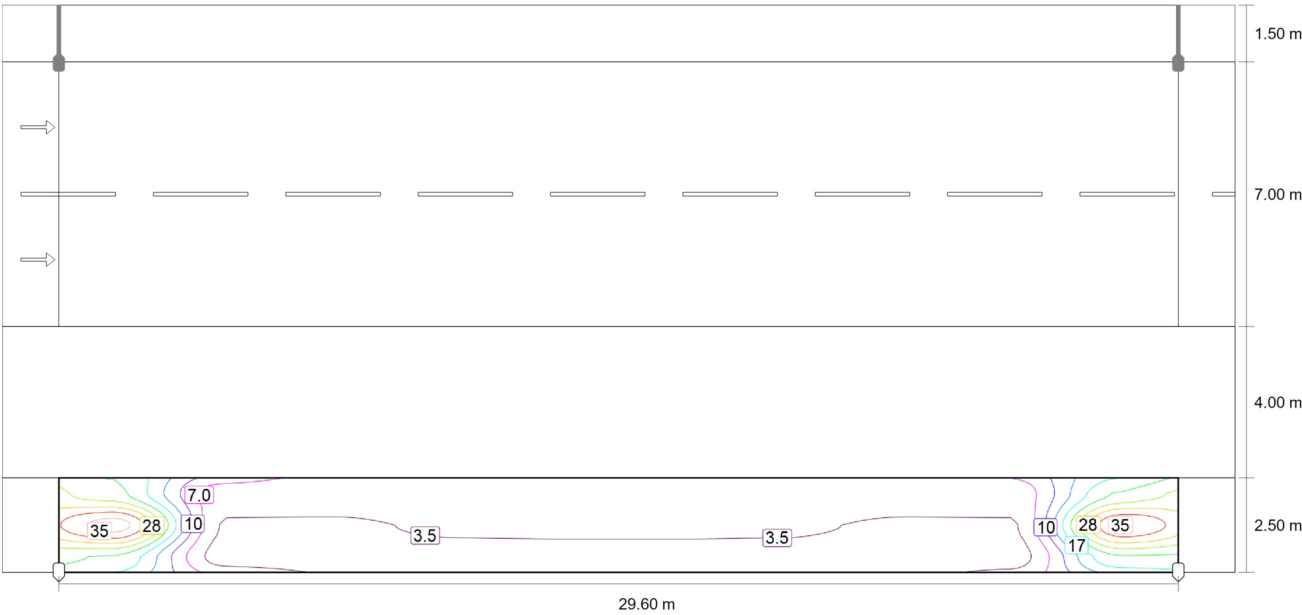
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.20 cd/m^2	0.66 cd/m^2	1.95 cd/m^2	0.55	0.34

Nuovo marciapiede
Pista ciclabile 1 (P3)

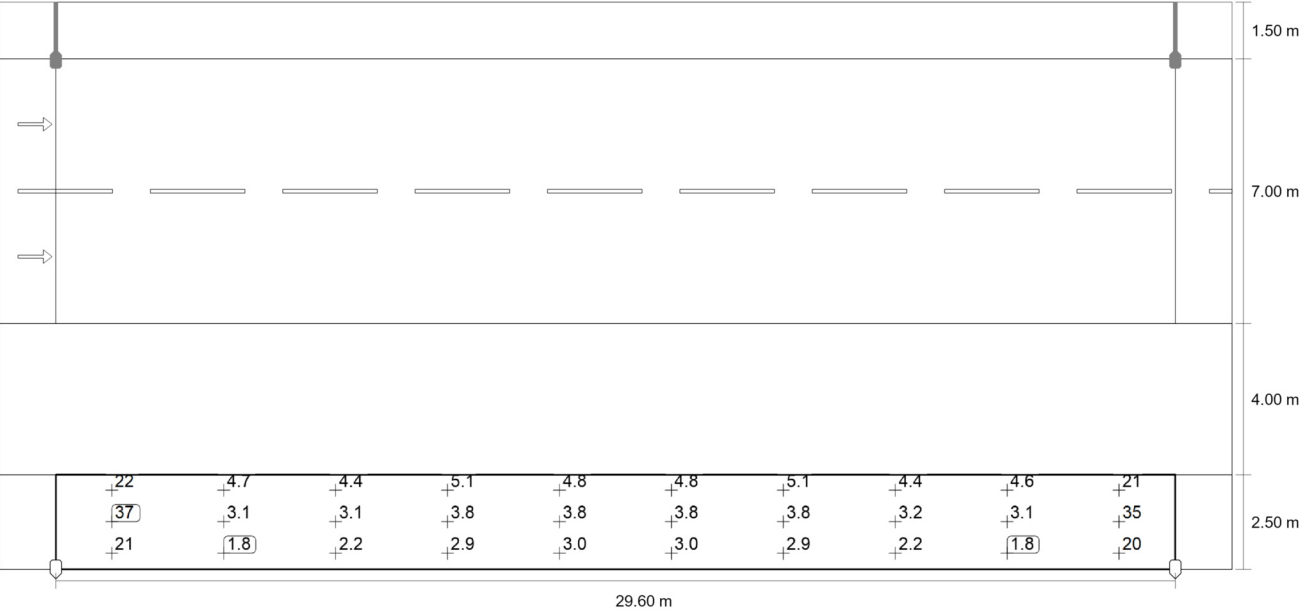
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	8.05 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	1.77 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Nuovo marciapiede
Pista ciclabile 1 (P3)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

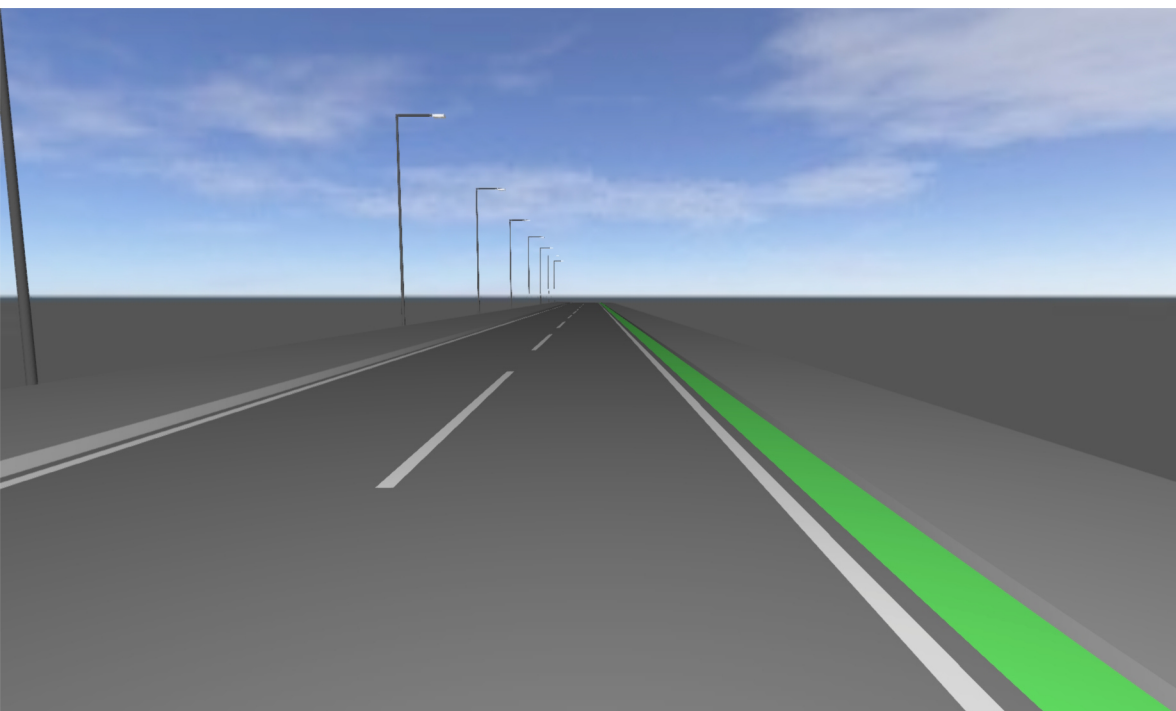
Nuovo marciapiede

Pista ciclabile 1 (P3)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
2.083	22.29	4.69	4.44	5.07	4.80	4.80	5.08	4.45	4.65	21.37
1.250	36.51	3.09	3.14	3.85	3.84	3.84	3.85	3.15	3.10	34.86
0.417	20.53	1.77	2.24	2.86	3.03	3.03	2.86	2.24	1.80	20.41

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

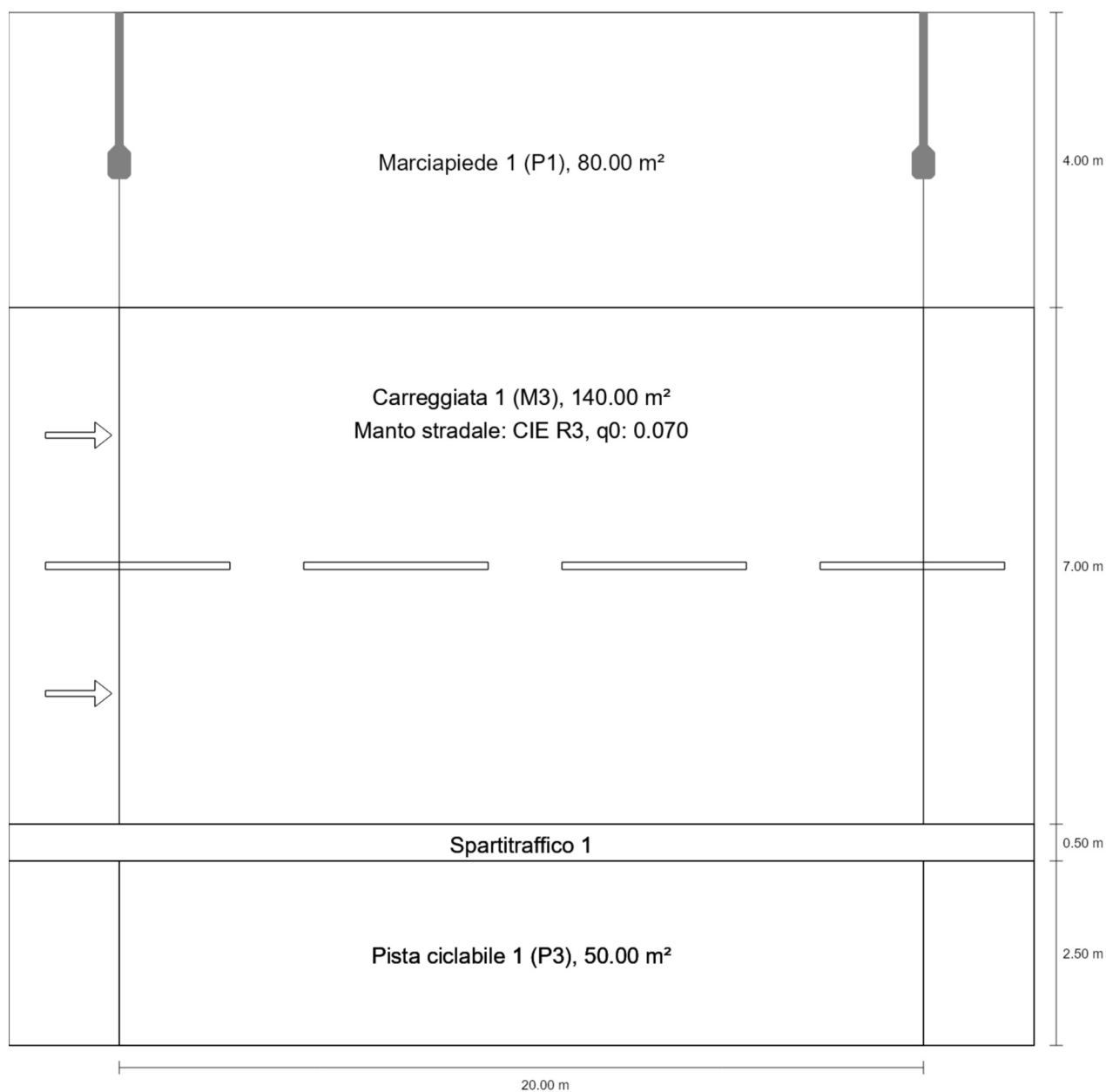
	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	8.05 lx	1.77 lx	36.5 lx	0.22	0.05



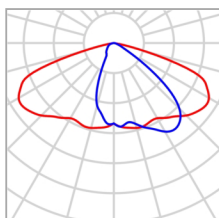
Sezione più gravosa

Descrizione

Sezione più gravosa

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Sezione più gravosa

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

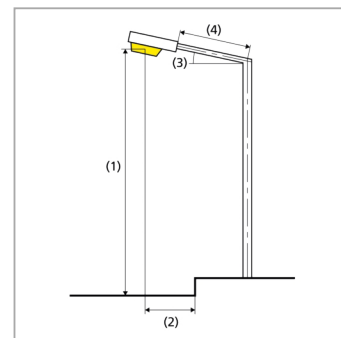
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	54.8 W
Articolo No.	22-120-04_03	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	8150 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M	Φ_{Lampada}	8150 lm
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-3000- 100-3M-70-25	η	100.00 %

Sezione più gravosa

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M (su un lato sotto)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	13.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 54.8 W
Potenza / percorso	2740.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 454 cd/klm ≥ 80°: 54.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*4
Classe indici di abbagliamento	D.4
MF	0.80



Sezione più gravosa

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P1)	E _m	19.24 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E _{min}	14.31 lx	≥ 3.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.61	≥ 0.40	✓
	U _l	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.63	≥ 0.30	✓
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	10.84 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	8.58 lx	≥ 1.50 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

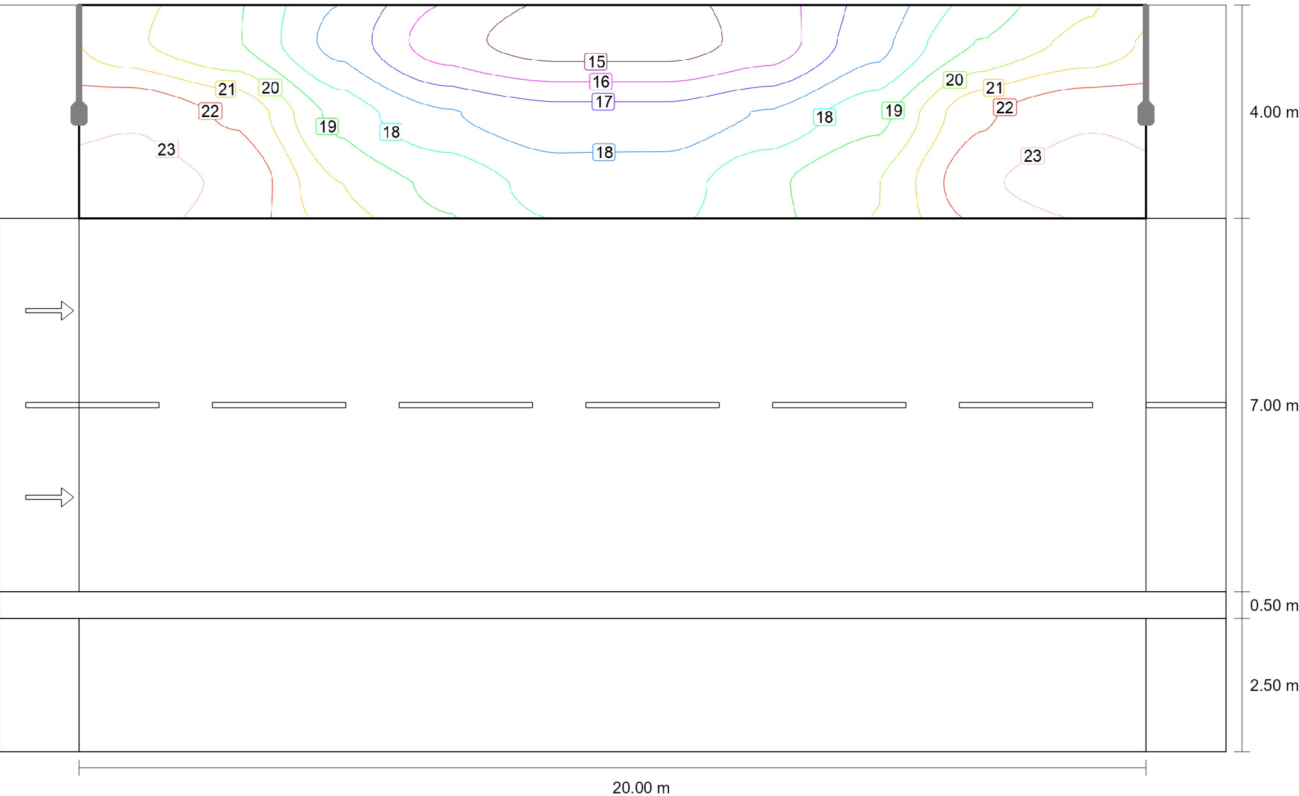
	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Sezione più gravosa	D _p	0.012 W/lx*m ²	–
ITALO 1 5P5 STW 7030.100-3M (su un lato sotto)	D _e	0.8 kWh/m ² anno	219.2 kWh/anno

Sezione più gravosa

Marciapiede 1 (P1)

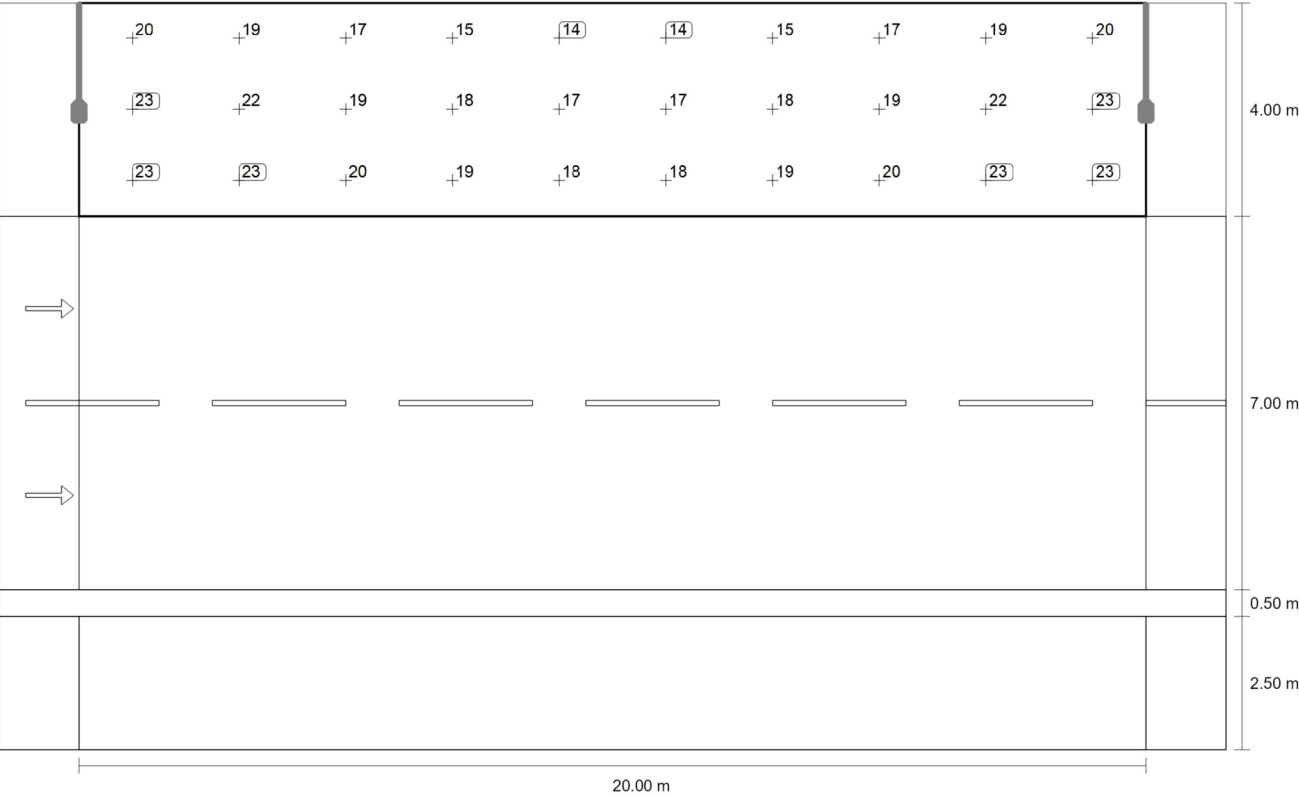
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P1)	E _m	19.24 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E _{min}	14.31 lx	≥ 3.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Sezione più gravosa
Marciapiede 1 (P1)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
13.333	20.46	19.38	17.19	15.14	14.31	14.31	15.14	17.19	19.38	20.46
12.000	22.88	21.93	19.04	17.58	16.90	16.90	17.58	19.04	21.93	22.88
10.667	23.46	22.84	20.24	19.13	18.07	18.07	19.13	20.24	22.84	23.46

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E _m	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	19.2 lx	14.3 lx	23.5 lx	0.74	0.61

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)

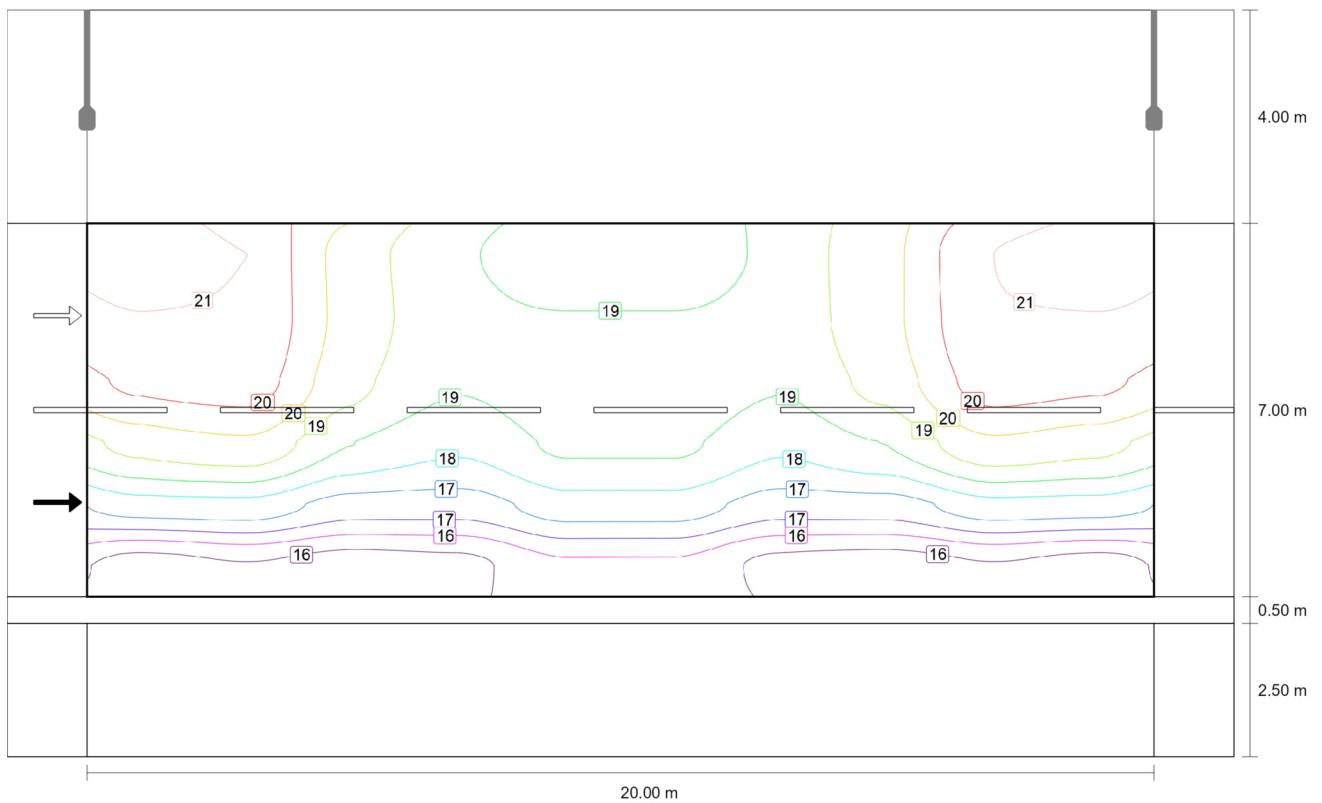
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.61	≥ 0.40	✓
	U _l	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.63	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

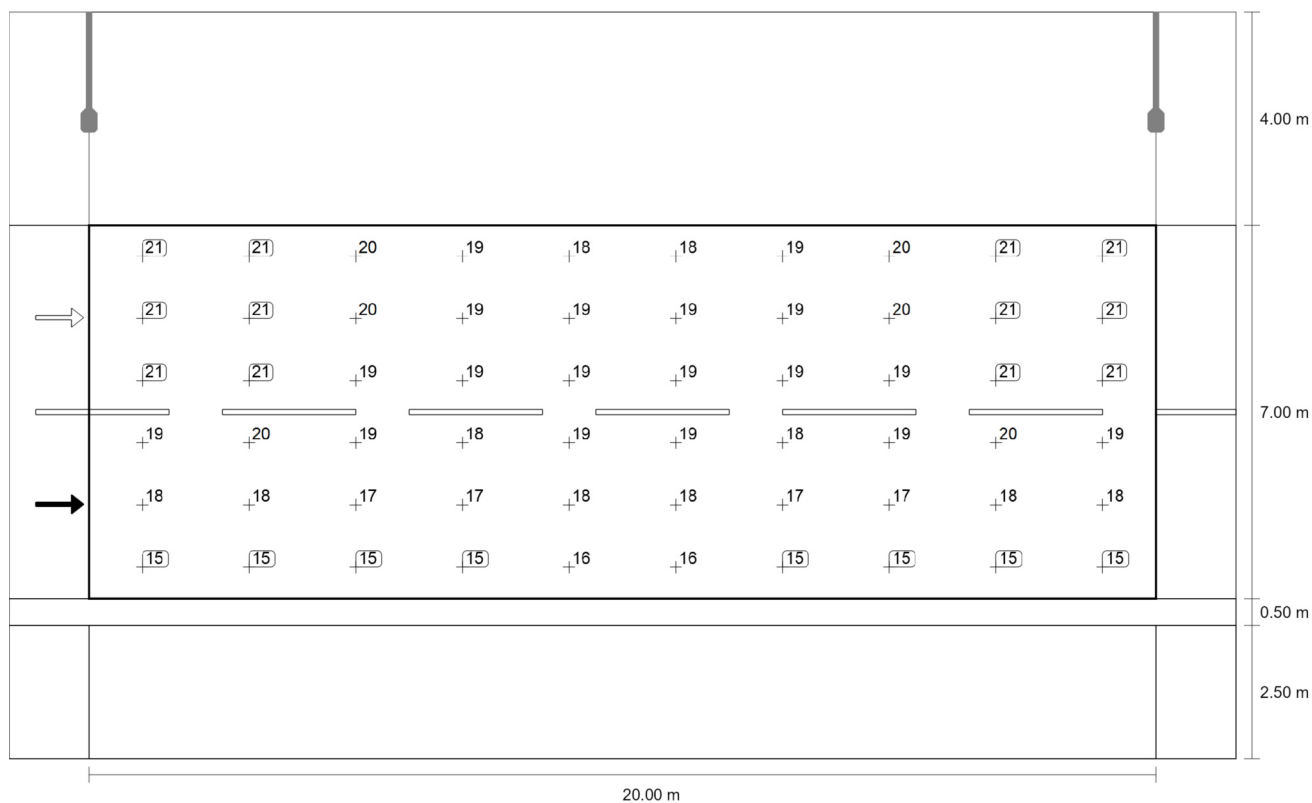
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 4.750 m, 1.500 m	L _m	1.14 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.61	≥ 0.40	✓
	U _l	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	4 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 8.250 m, 1.500 m	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.64	≥ 0.40	✓
	U _l	0.94	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)

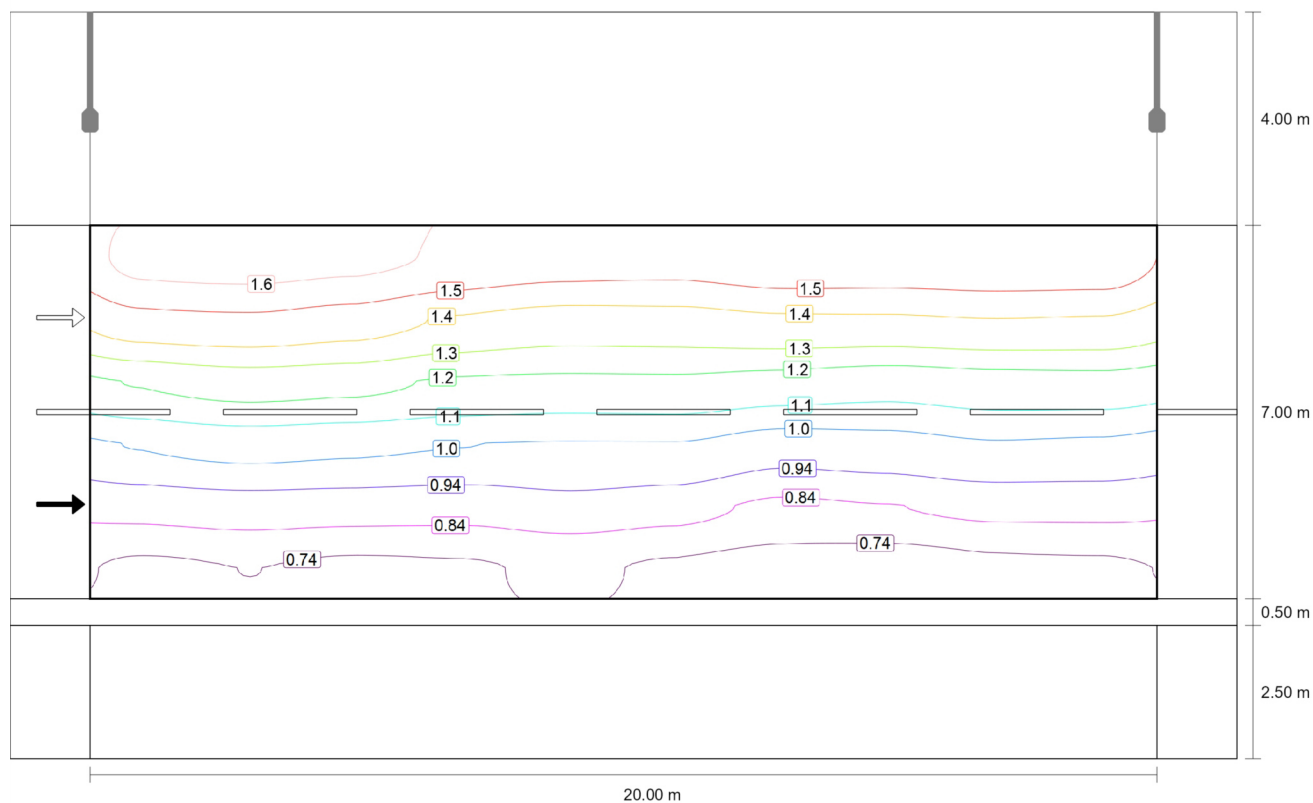
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.417	21.33	21.02	19.58	18.73	18.08	18.08	18.73	19.58	21.02	21.33
8.250	20.99	20.94	19.60	18.79	18.63	18.63	18.79	19.60	20.94	20.99
7.083	20.55	20.70	19.40	18.64	18.99	18.99	18.64	19.40	20.70	20.55
5.917	19.39	19.68	18.59	18.09	18.70	18.70	18.09	18.59	19.68	19.39
4.750	17.69	17.76	17.07	17.03	17.69	17.69	17.03	17.07	17.76	17.69
3.583	15.26	15.49	15.23	15.34	16.01	16.01	15.34	15.23	15.49	15.26

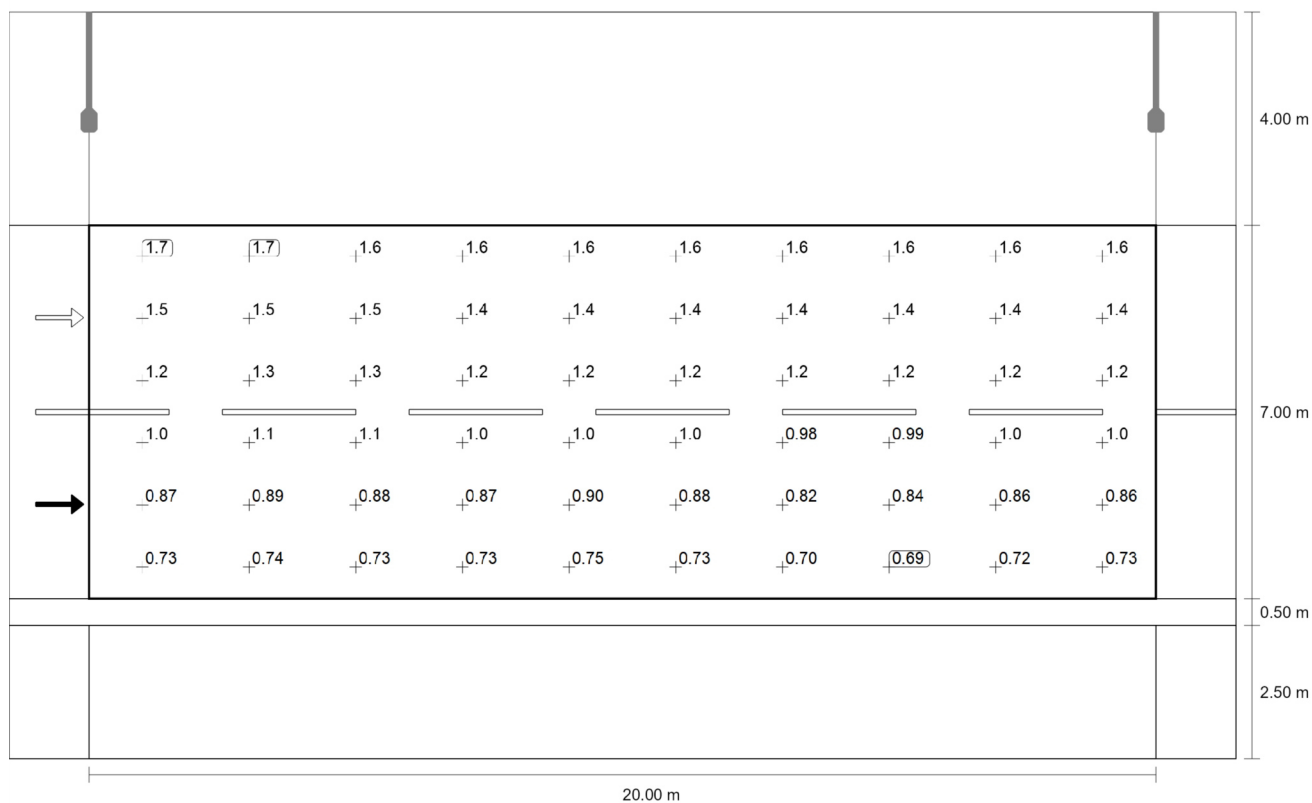
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	18.5 lx	15.2 lx	21.3 lx	0.82	0.71

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

Sezione più gravosa

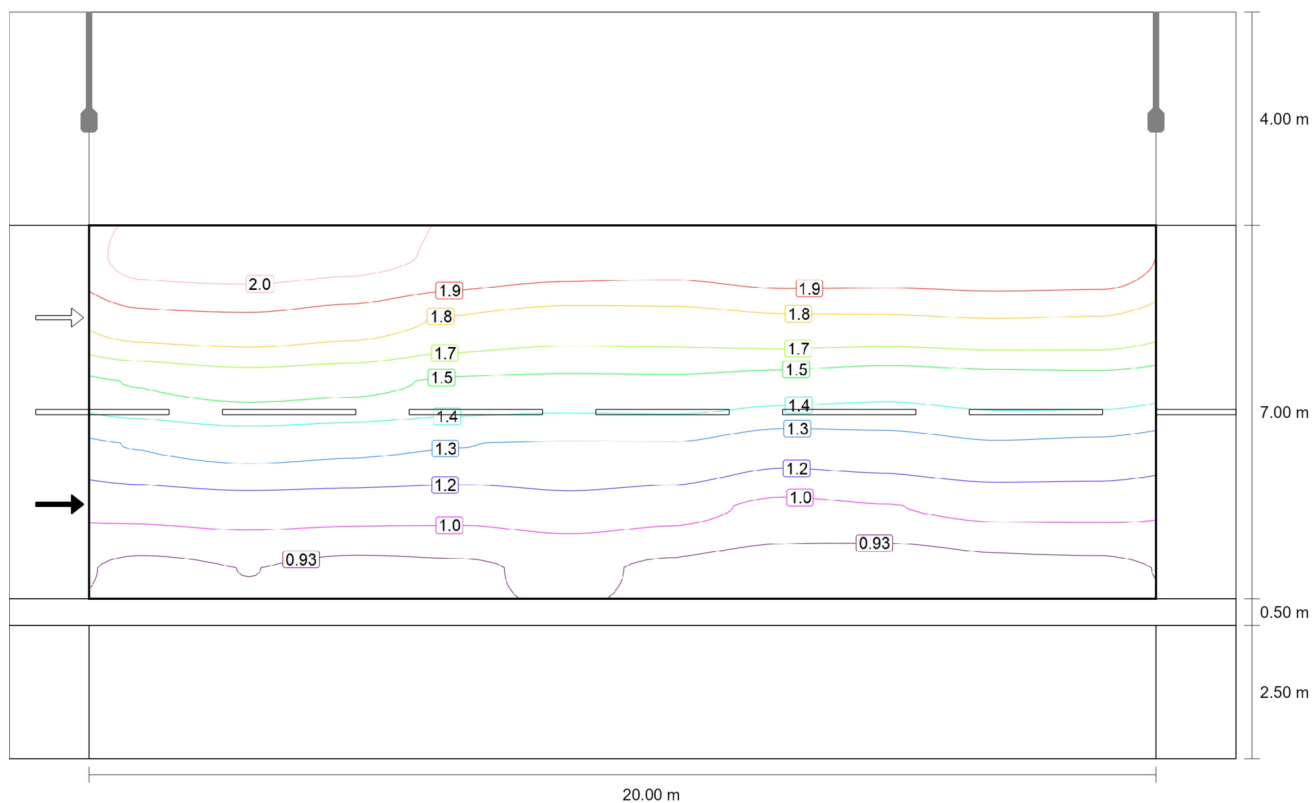
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.417	1.65	1.67	1.65	1.60	1.57	1.56	1.59	1.58	1.59	1.59
8.250	1.48	1.50	1.47	1.41	1.38	1.38	1.41	1.41	1.42	1.41
7.083	1.23	1.27	1.25	1.21	1.21	1.21	1.19	1.16	1.18	1.19
5.917	1.04	1.07	1.05	1.04	1.03	1.03	0.98	0.99	1.03	1.02
4.750	0.87	0.89	0.88	0.87	0.90	0.88	0.82	0.84	0.86	0.86
3.583	0.73	0.74	0.73	0.73	0.75	0.73	0.70	0.69	0.72	0.73

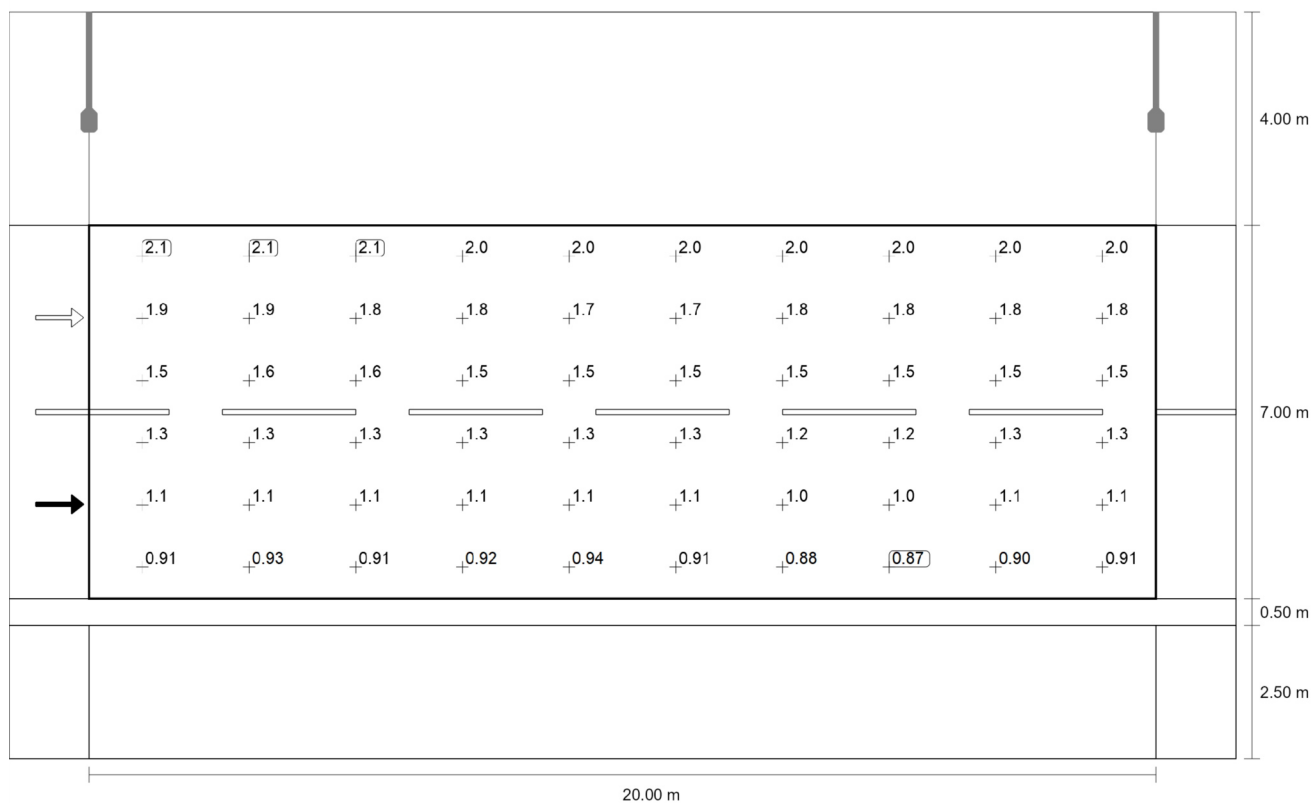
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.14 cd/m^2	0.69 cd/m^2	1.67 cd/m^2	0.61	0.42

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

Sezione più gravosa

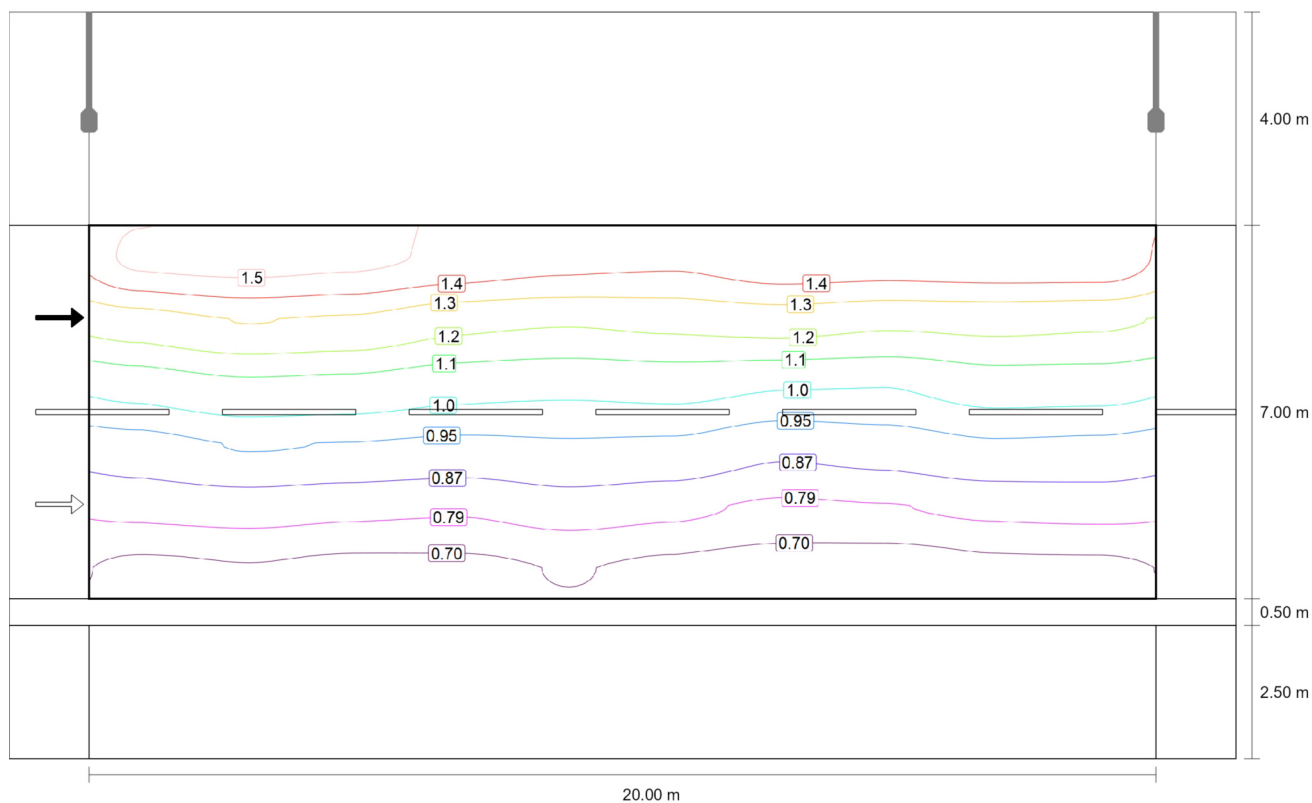
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.417	2.07	2.08	2.06	2.00	1.97	1.95	1.99	1.98	1.99	1.99
8.250	1.86	1.88	1.84	1.76	1.72	1.73	1.76	1.76	1.78	1.77
7.083	1.54	1.59	1.57	1.52	1.51	1.51	1.48	1.45	1.48	1.49
5.917	1.30	1.33	1.31	1.29	1.29	1.29	1.23	1.24	1.28	1.27
4.750	1.09	1.11	1.10	1.09	1.12	1.09	1.02	1.04	1.08	1.08
3.583	0.91	0.93	0.91	0.92	0.94	0.91	0.88	0.87	0.90	0.91

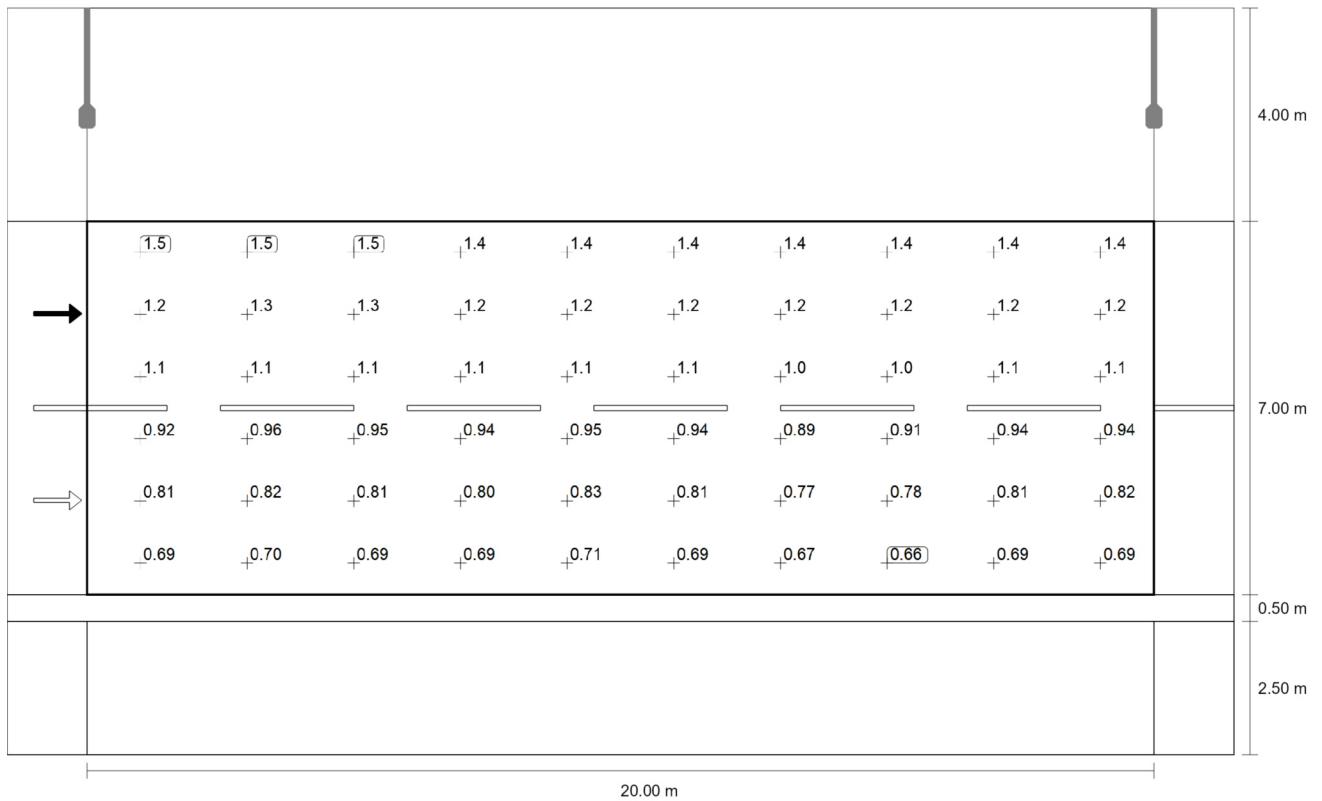
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.43 cd/m ²	0.87 cd/m ²	2.08 cd/m ²	0.61	0.42

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)

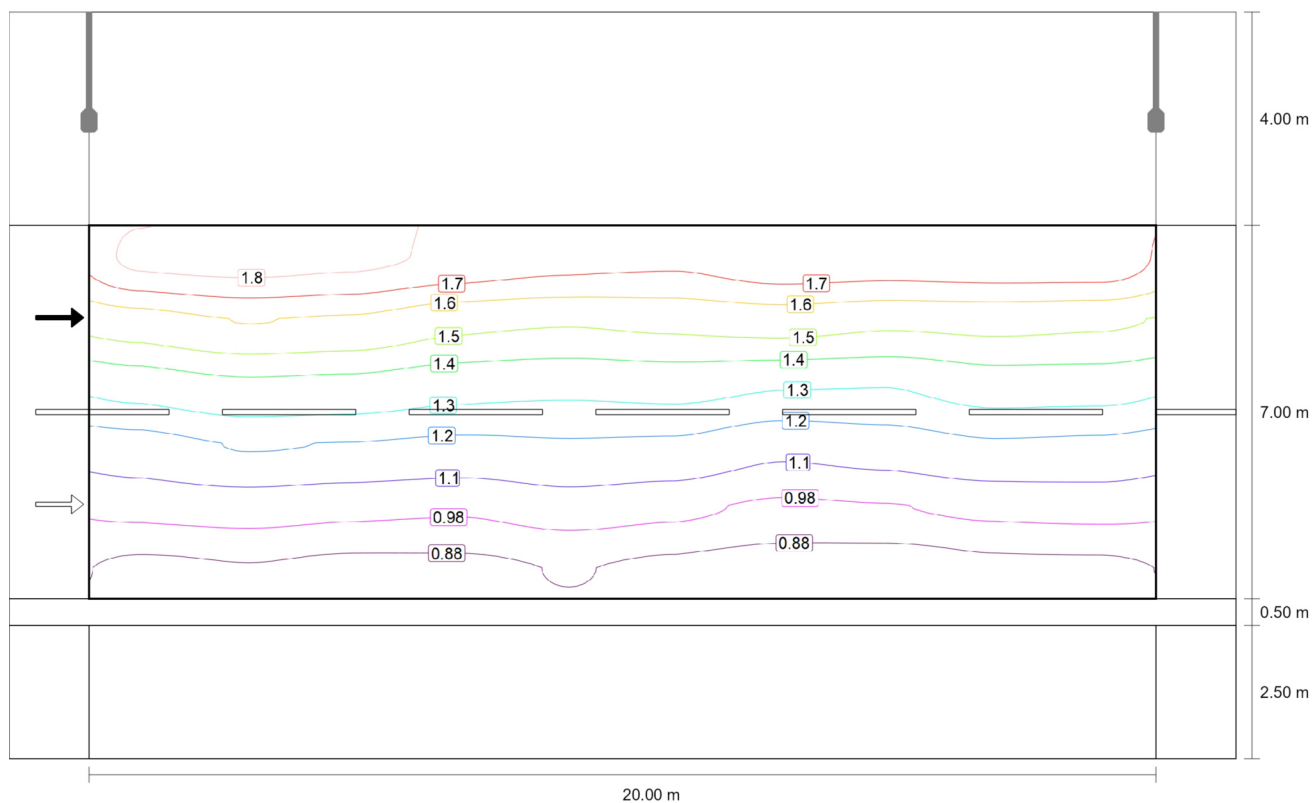
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.417	1.48	1.50	1.48	1.44	1.40	1.39	1.43	1.42	1.44	1.44
8.250	1.25	1.29	1.27	1.22	1.21	1.22	1.24	1.22	1.23	1.22
7.083	1.07	1.11	1.10	1.07	1.06	1.07	1.05	1.04	1.08	1.07
5.917	0.92	0.96	0.95	0.94	0.95	0.94	0.89	0.91	0.94	0.94
4.750	0.81	0.82	0.81	0.80	0.83	0.81	0.77	0.78	0.81	0.82
3.583	0.69	0.70	0.69	0.69	0.71	0.69	0.67	0.66	0.69	0.69

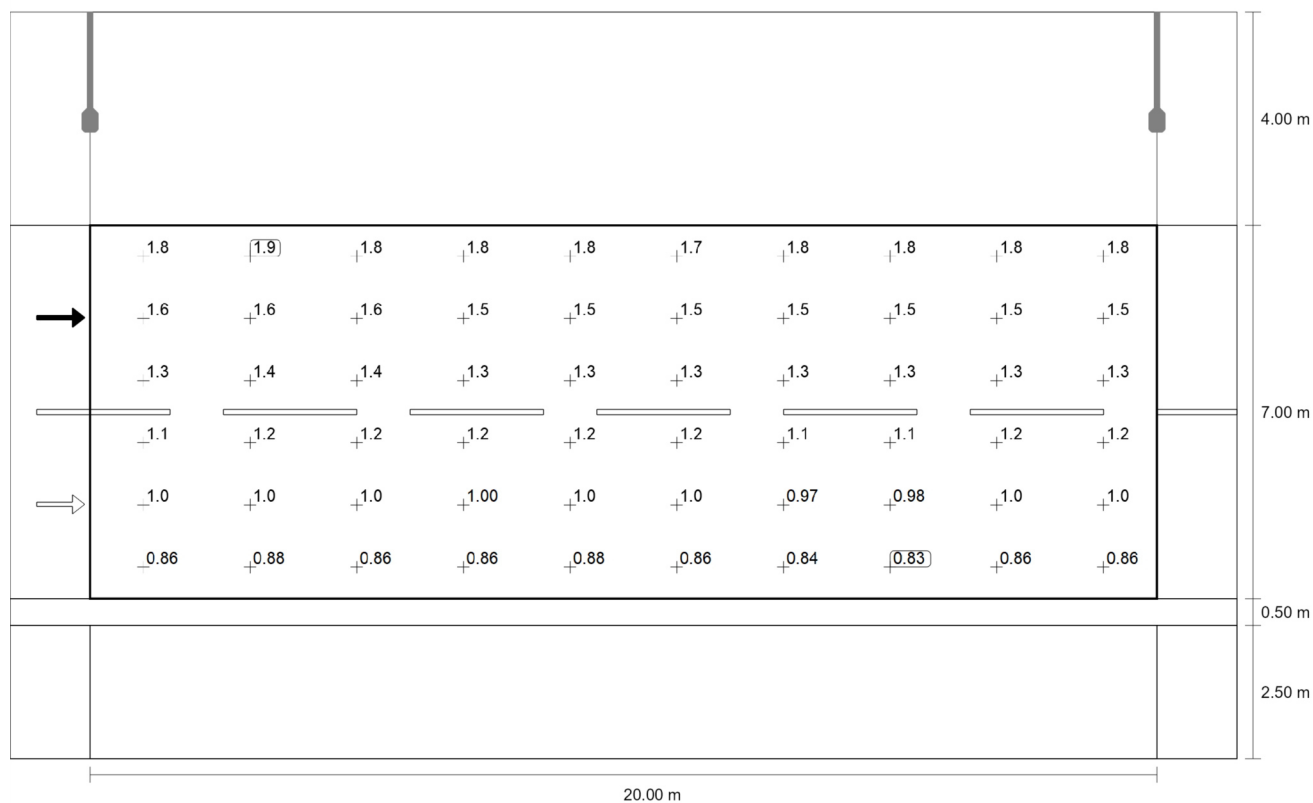
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.03 cd/m²	0.66 cd/m²	1.50 cd/m²	0.64	0.44

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

Sezione più gravosa

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.417	1.85	1.87	1.85	1.80	1.75	1.73	1.79	1.78	1.79	1.80
8.250	1.56	1.61	1.59	1.53	1.51	1.53	1.55	1.52	1.53	1.52
7.083	1.34	1.39	1.38	1.34	1.32	1.33	1.31	1.30	1.35	1.34
5.917	1.15	1.20	1.19	1.17	1.18	1.17	1.11	1.14	1.18	1.17
4.750	1.01	1.03	1.01	1.00	1.04	1.01	0.97	0.98	1.01	1.02
3.583	0.86	0.88	0.86	0.86	0.88	0.86	0.84	0.83	0.86	0.86

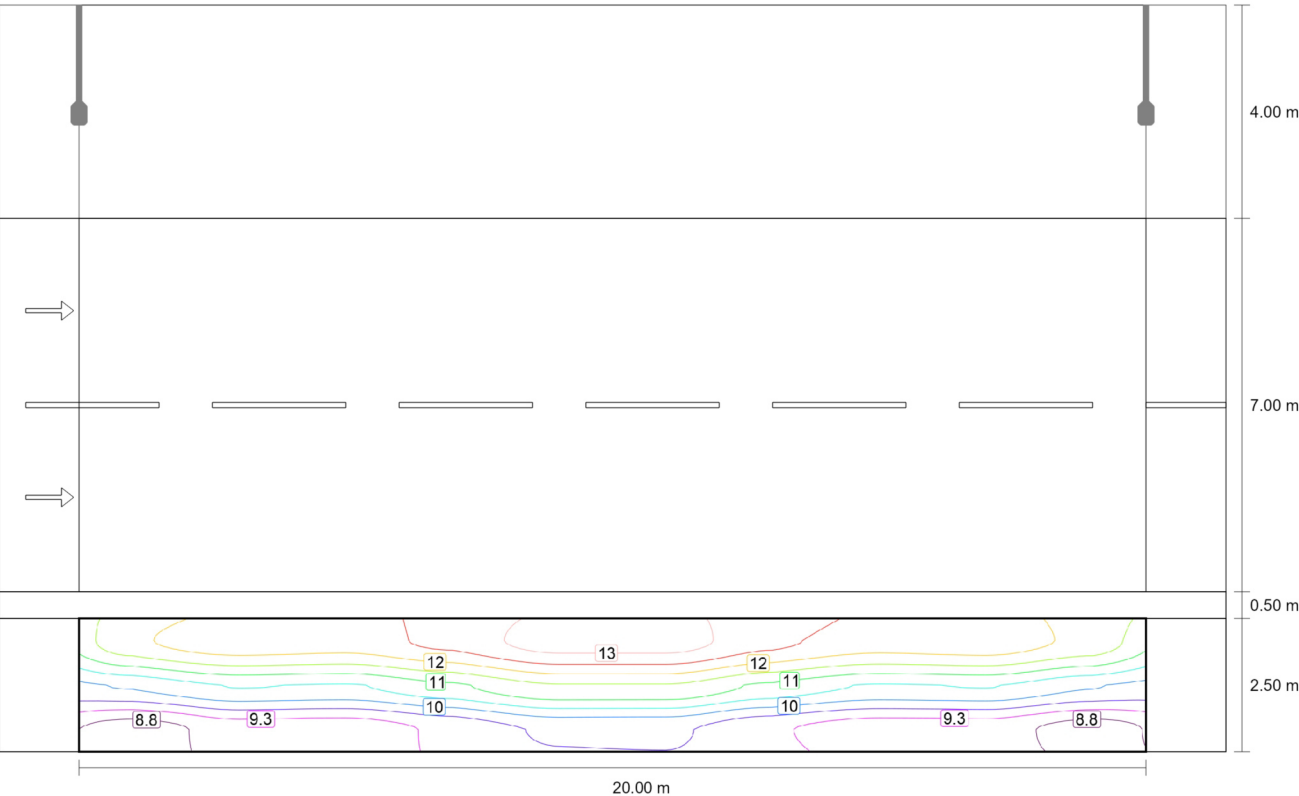
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.29 cd/m ²	0.83 cd/m ²	1.87 cd/m ²	0.64	0.44

Sezione più gravosa
Pista ciclabile 1 (P3)

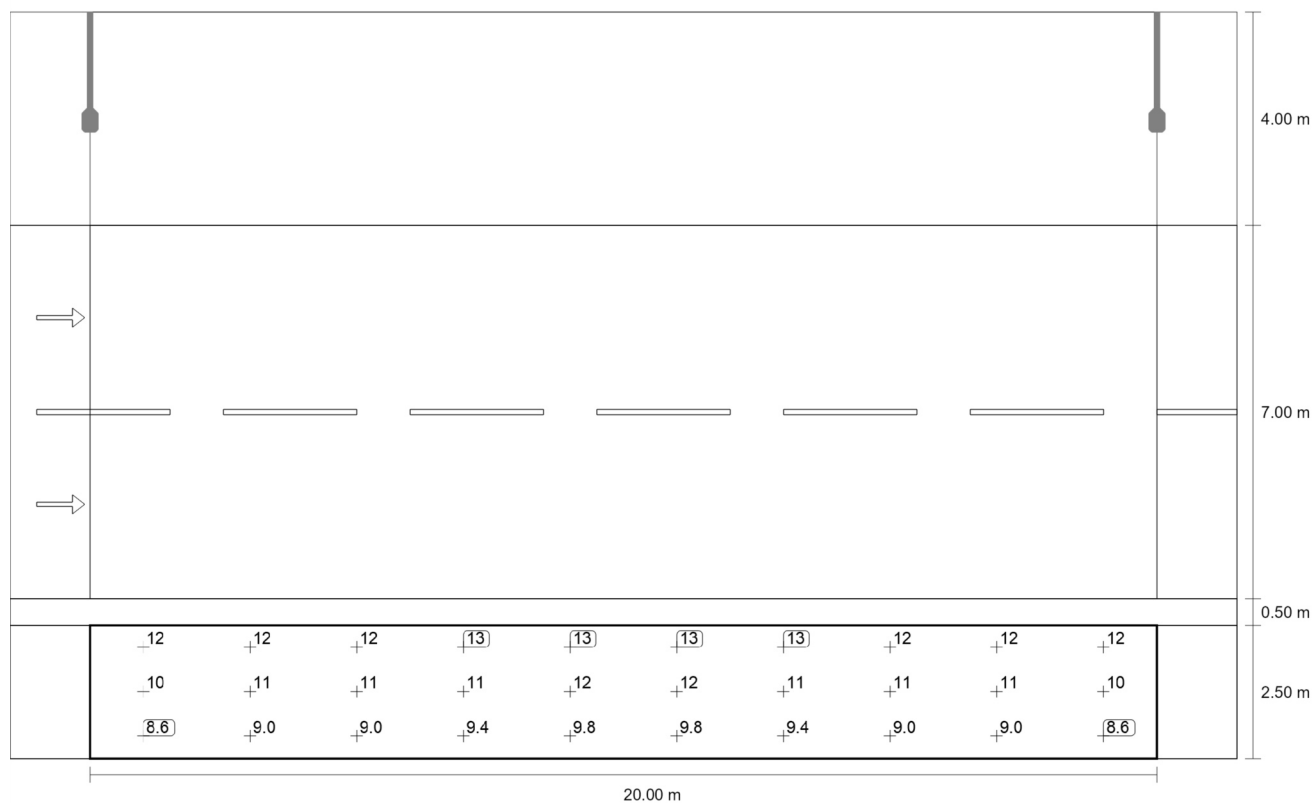
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	10.84 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	8.58 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Sezione più gravosa

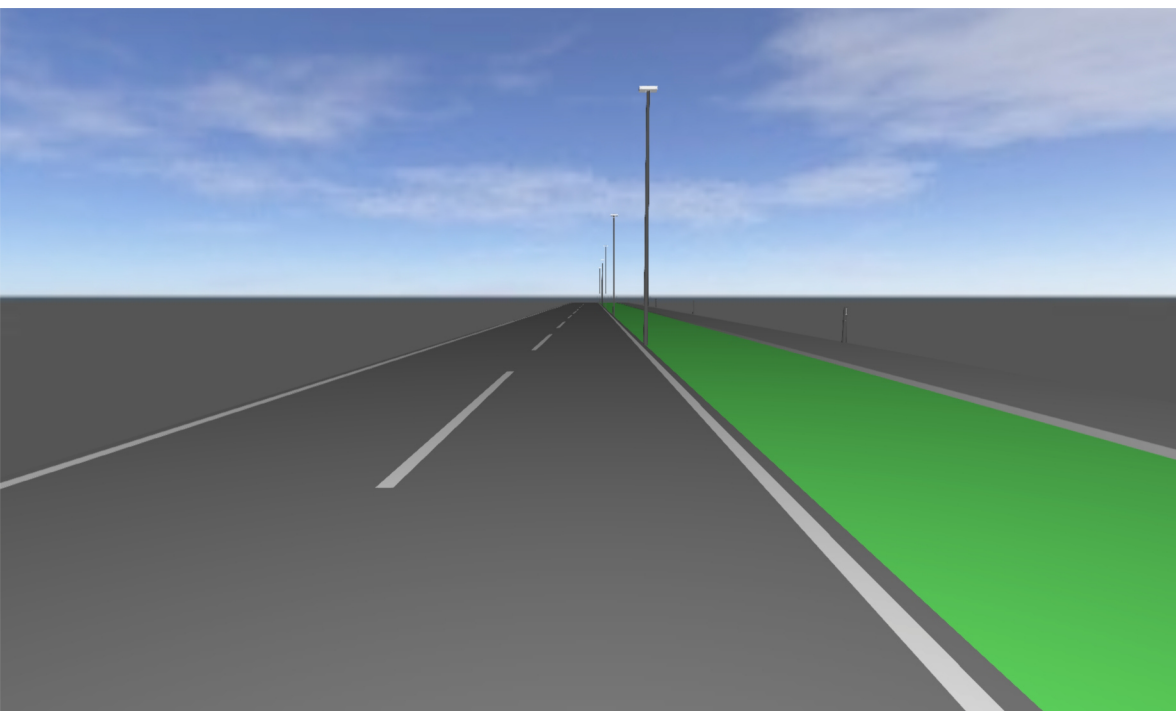
Pista ciclabile 1 (P3)

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
2.083	11.94	12.39	12.30	12.68	13.24	13.24	12.68	12.30	12.39	11.94
1.250	10.26	10.70	10.64	11.05	11.57	11.57	11.05	10.64	10.70	10.26
0.417	8.58	9.01	9.00	9.37	9.82	9.82	9.37	9.00	9.01	8.58

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

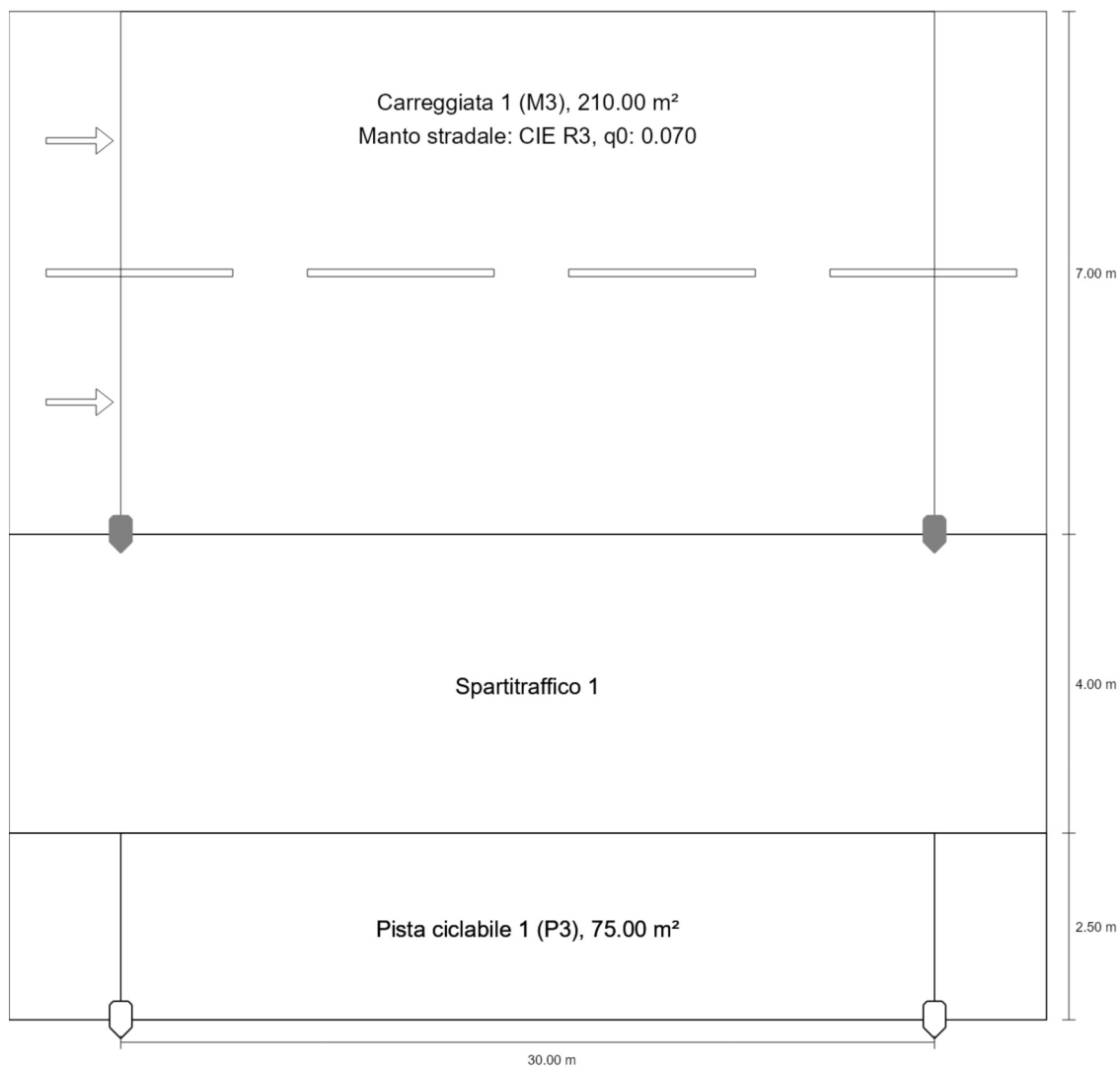
	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10.8 lx	8.58 lx	13.2 lx	0.79	0.65



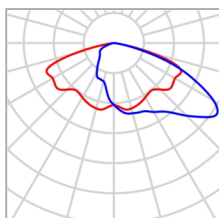
Strada 1

Descrizione

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

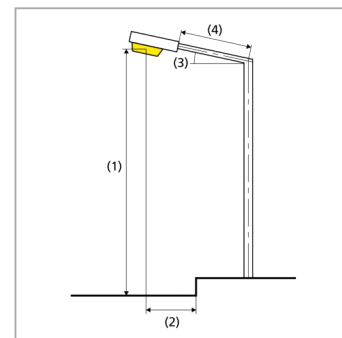
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	76.7 W
Articolo No.	22-120-01_03	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	10900 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M	Φ_{Lampada}	10900 lm
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-3000- 140-3M-70-25	η	100.00 %

Strada 1

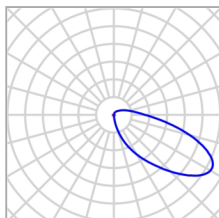
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 76.7 W
Potenza / percorso	2531.1 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 416 cd/klm $\geq 80^\circ$: 102 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*2
Classe indici di abbagliamento	D.4
MF	0.90



Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

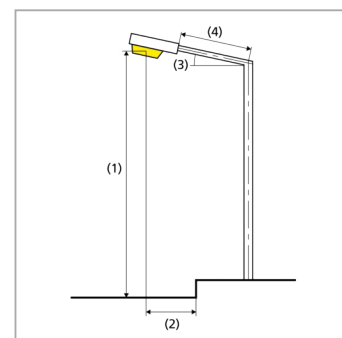
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	11.0 W
Articolo No.	MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	980 lm
		Φ_{Lampada}	980 lm
Nome articolo	MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT	η	100.00 %
Dotazione	1x L-MOD-0F2H1- 3000-350-1M-70-25		

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	1.000 m
(2) Distanza fuochi	-6.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 11.0 W
Potenza / percorso	363.0 W/km
ULR / ULOR	0.16 / 0.16
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 553 cd/klm ≥ 80°: 347 cd/klm ≥ 90°: 187 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	–
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.90



Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.09 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.62	≥ 0.40	✓
	U _l	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.72	≥ 0.30	✓
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	10.12 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	2.25 lx	≥ 1.50 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Strada 1	D _p	0.002 W/lx*m ²	–
ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M (su un lato sotto)	D _e	1.1 kWh/m ² anno	306.8 kWh/anno
MOD 2.0 BOLLARD 0F2H1 S05 3.3-1M SAT (su un lato sotto)	D _e	0.2 kWh/m ² anno	44.0 kWh/anno

La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)

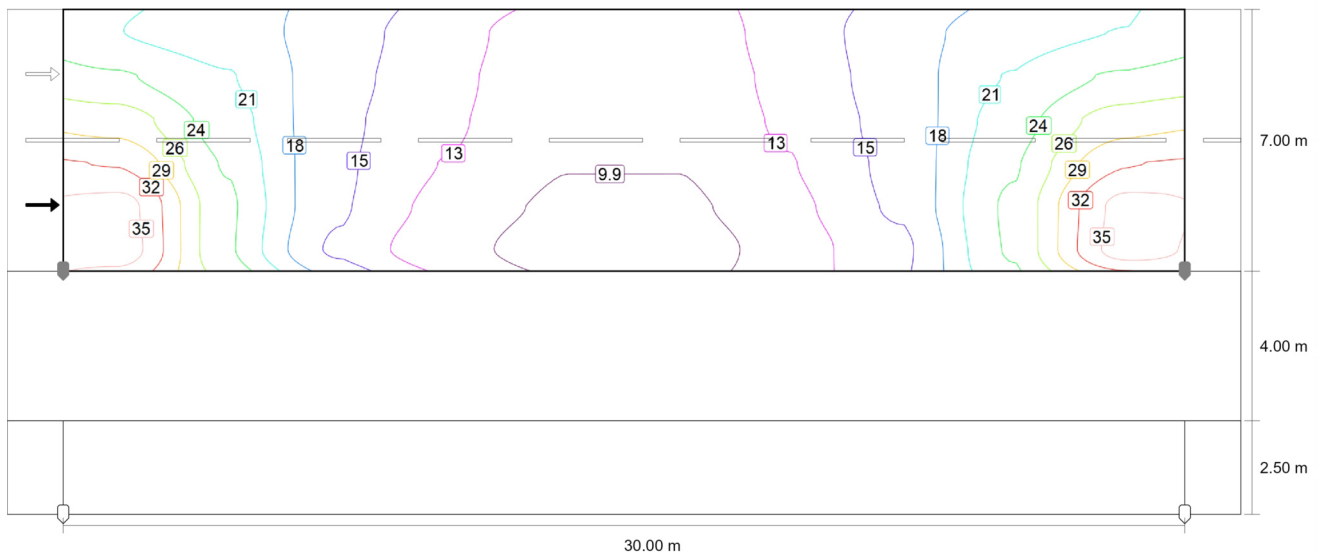
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.09 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.62	≥ 0.40	✓
	U _l	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.72	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

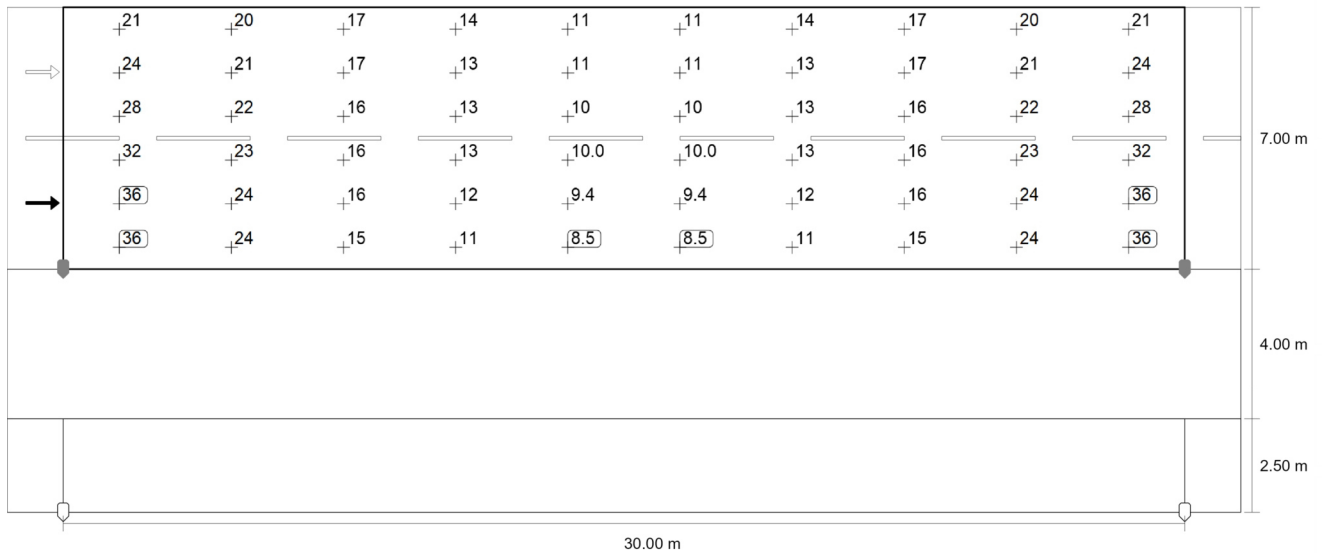
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 8.250 m, 1.500 m	L _m	1.09 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.64	≥ 0.40	✓
	U _l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 11.750 m, 1.500 m	L _m	1.18 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.62	≥ 0.40	✓
	U _l	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)

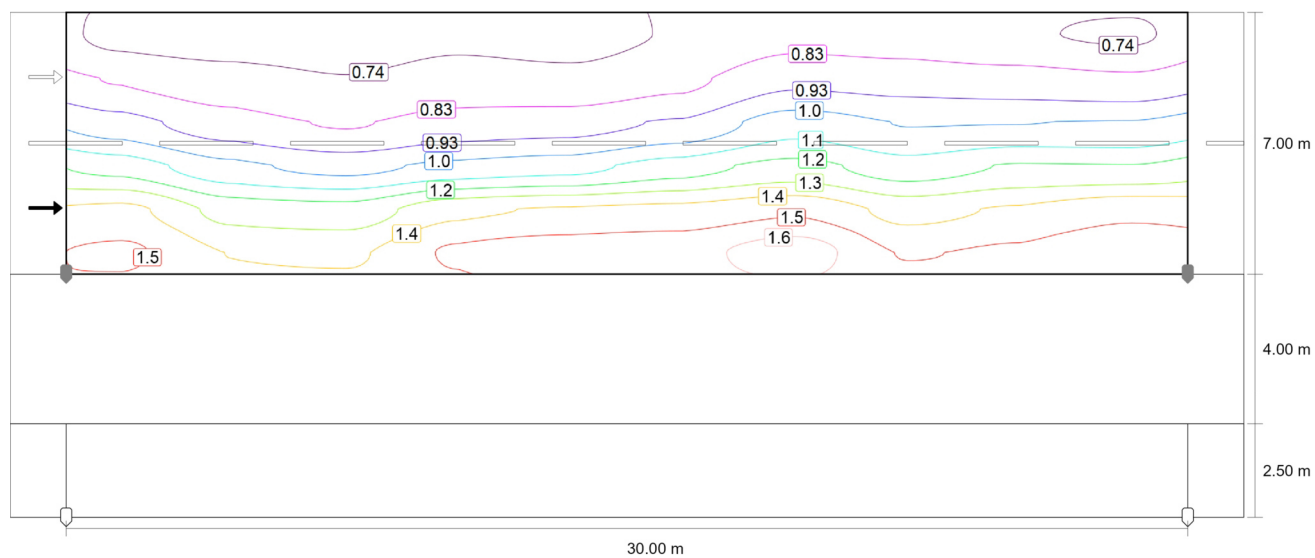
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
12.917	20.98	19.68	16.84	13.59	11.14	11.14	13.59	16.83	19.68	20.97
11.750	24.08	21.08	16.63	13.30	10.85	10.85	13.29	16.62	21.08	24.07
10.583	27.98	22.26	16.26	13.05	10.46	10.46	13.04	16.25	22.26	27.97
9.417	31.77	23.34	16.05	12.51	9.97	9.96	12.51	16.04	23.33	31.76
8.250	35.65	24.20	15.81	11.80	9.41	9.41	11.79	15.80	24.18	35.63
7.083	36.05	24.04	14.85	11.02	8.52	8.52	11.02	14.84	24.02	36.02

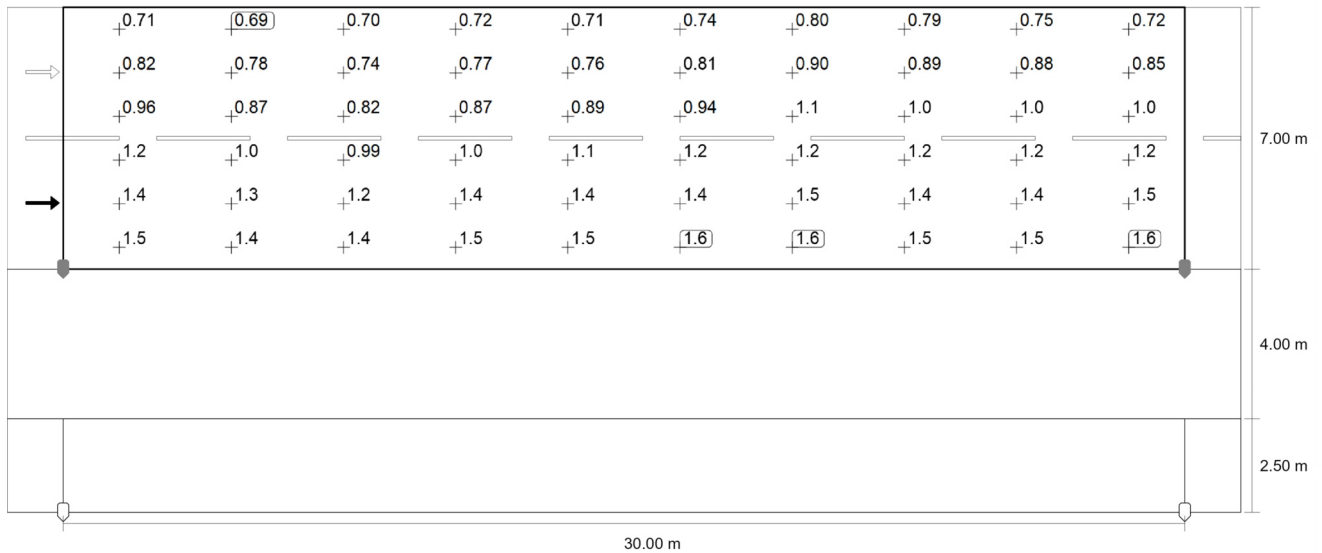
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	18.1 lx	8.52 lx	36.1 lx	0.47	0.24

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

Strada 1

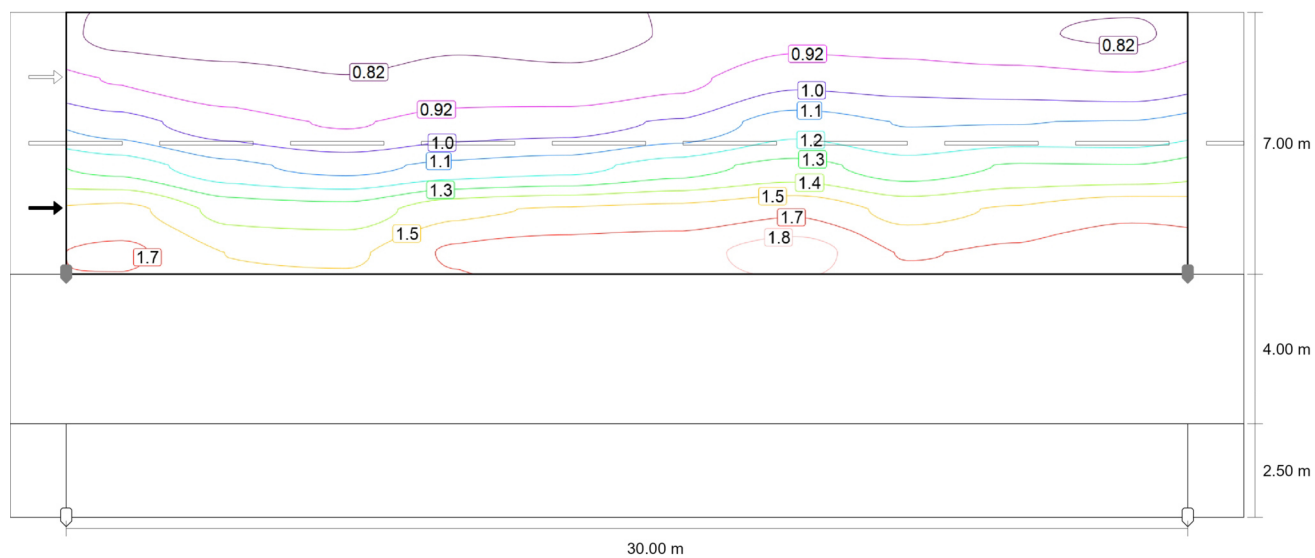
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
12.917	0.71	0.69	0.70	0.72	0.71	0.74	0.80	0.79	0.75	0.72
11.750	0.82	0.78	0.74	0.77	0.76	0.81	0.90	0.89	0.88	0.85
10.583	0.96	0.87	0.82	0.87	0.89	0.94	1.07	1.01	1.02	1.02
9.417	1.17	1.05	0.99	1.04	1.08	1.16	1.24	1.15	1.21	1.21
8.250	1.42	1.27	1.24	1.37	1.40	1.42	1.47	1.36	1.41	1.46
7.083	1.50	1.39	1.38	1.50	1.53	1.55	1.63	1.48	1.50	1.56

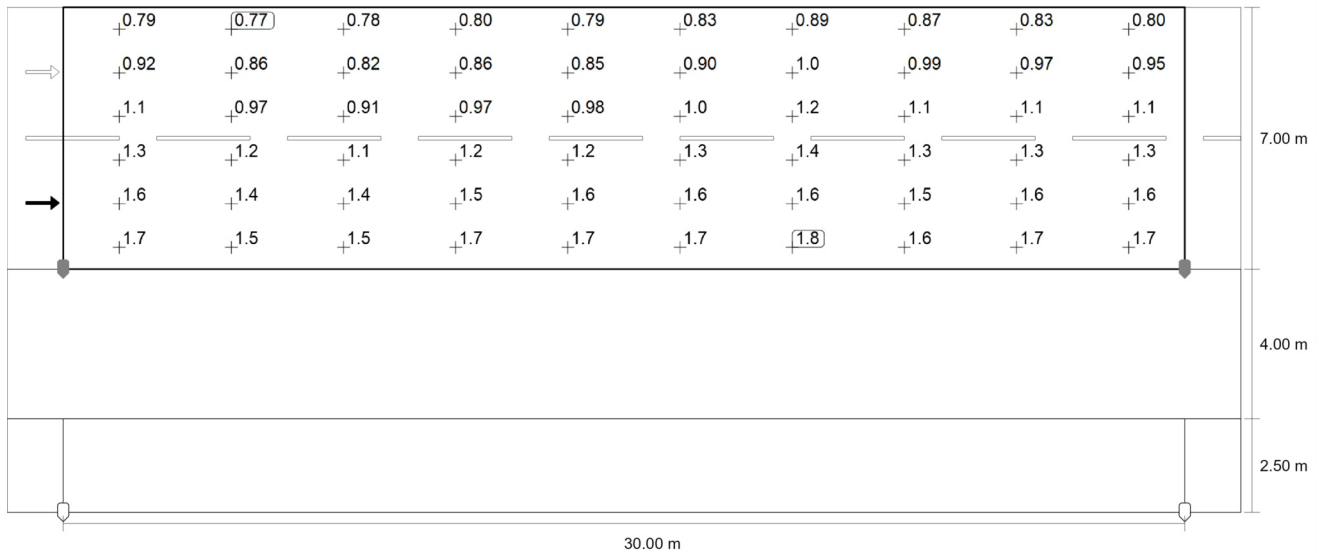
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.09 cd/m^2	0.69 cd/m^2	1.63 cd/m^2	0.64	0.42

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

Strada 1

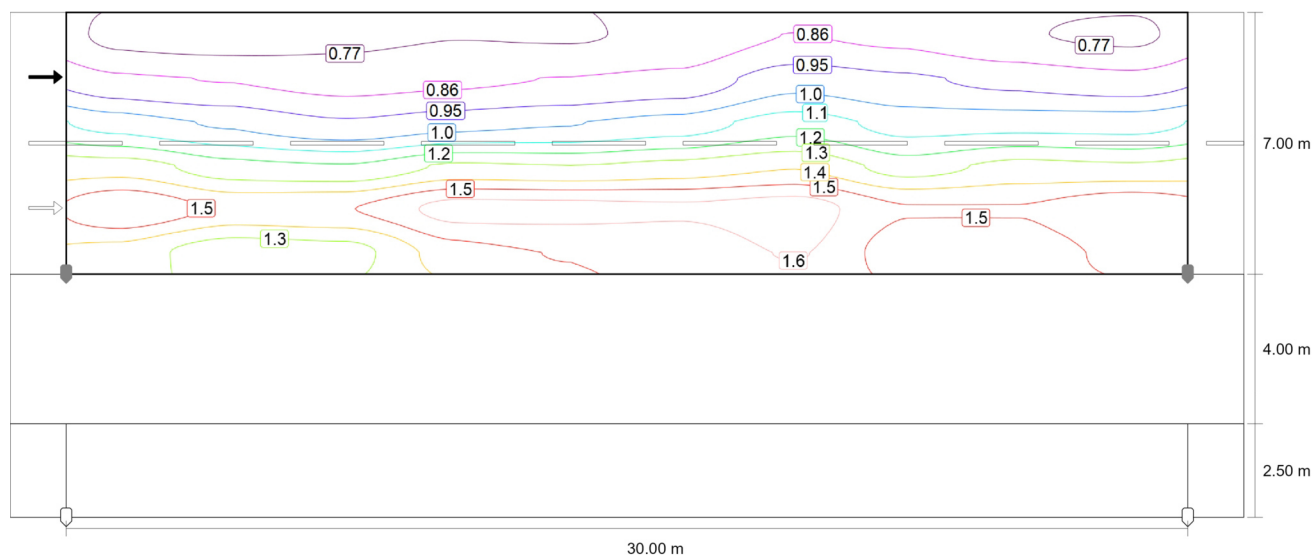
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
12.917	0.79	0.77	0.78	0.80	0.79	0.83	0.89	0.87	0.83	0.80
11.750	0.92	0.86	0.82	0.86	0.85	0.90	1.00	0.99	0.97	0.95
10.583	1.07	0.97	0.91	0.97	0.98	1.04	1.19	1.13	1.13	1.14
9.417	1.30	1.16	1.10	1.16	1.20	1.29	1.38	1.28	1.35	1.34
8.250	1.57	1.41	1.38	1.52	1.56	1.58	1.64	1.51	1.56	1.63
7.083	1.67	1.55	1.53	1.67	1.71	1.72	1.81	1.65	1.67	1.73

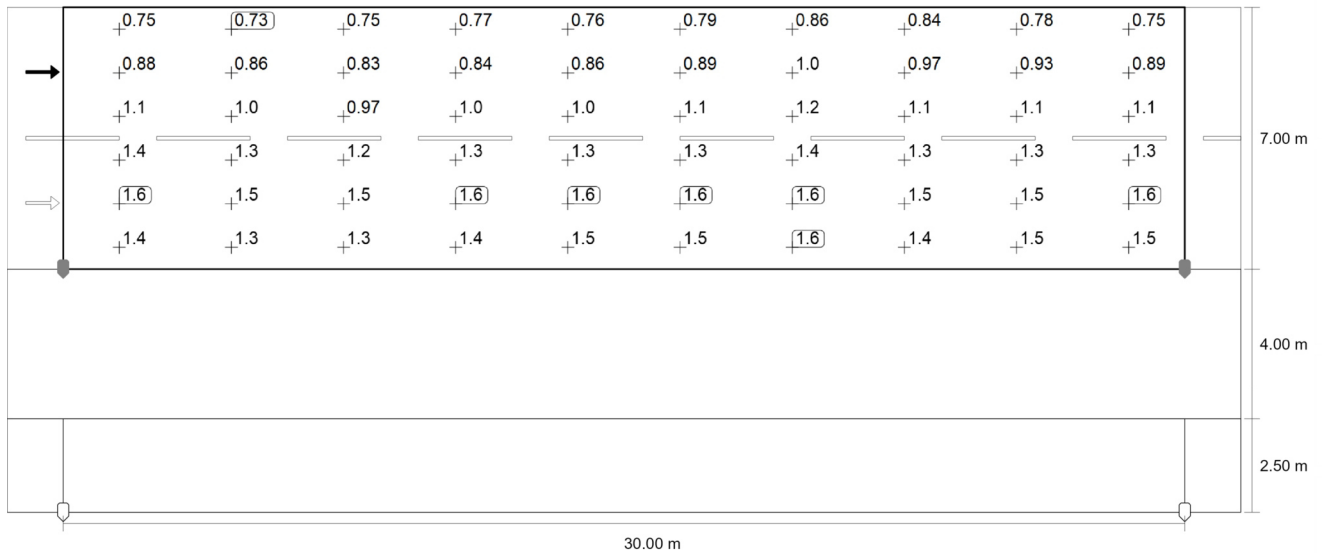
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.21 cd/m ²	0.77 cd/m ²	1.81 cd/m ²	0.64	0.42

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

Strada 1

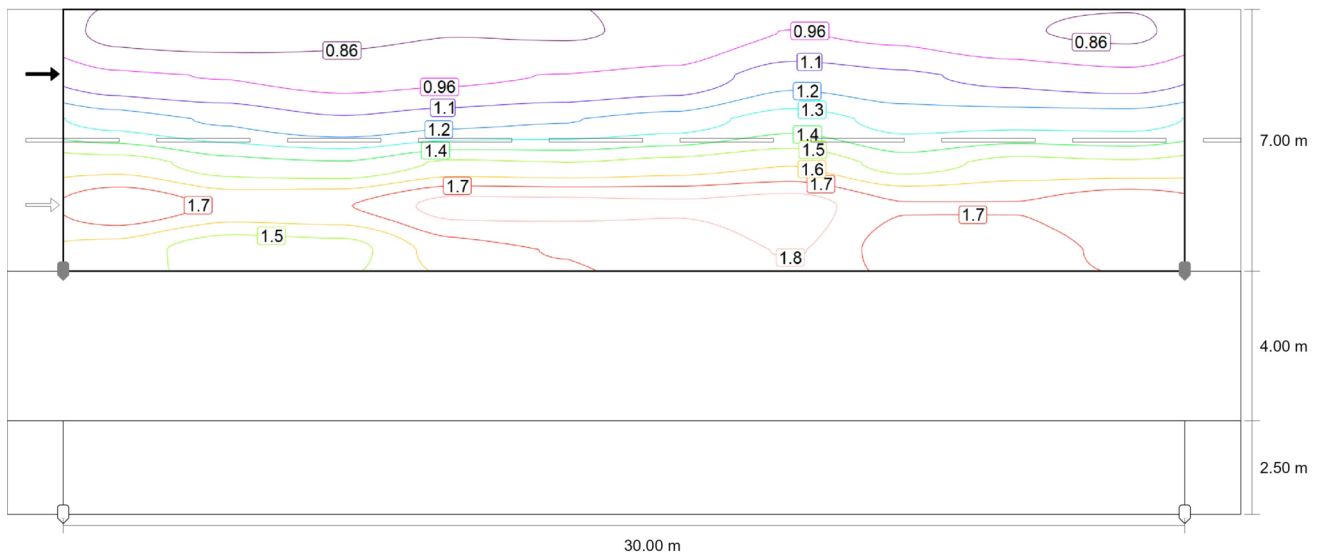
Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
12.917	0.75	0.73	0.75	0.77	0.76	0.79	0.86	0.84	0.78	0.75
11.750	0.88	0.86	0.83	0.84	0.86	0.89	1.01	0.97	0.93	0.89
10.583	1.09	1.03	0.97	1.01	1.04	1.08	1.18	1.10	1.10	1.10
9.417	1.36	1.26	1.23	1.33	1.31	1.35	1.40	1.27	1.34	1.33
8.250	1.58	1.47	1.49	1.62	1.61	1.60	1.63	1.50	1.50	1.57
7.083	1.36	1.26	1.28	1.45	1.50	1.52	1.59	1.45	1.46	1.51

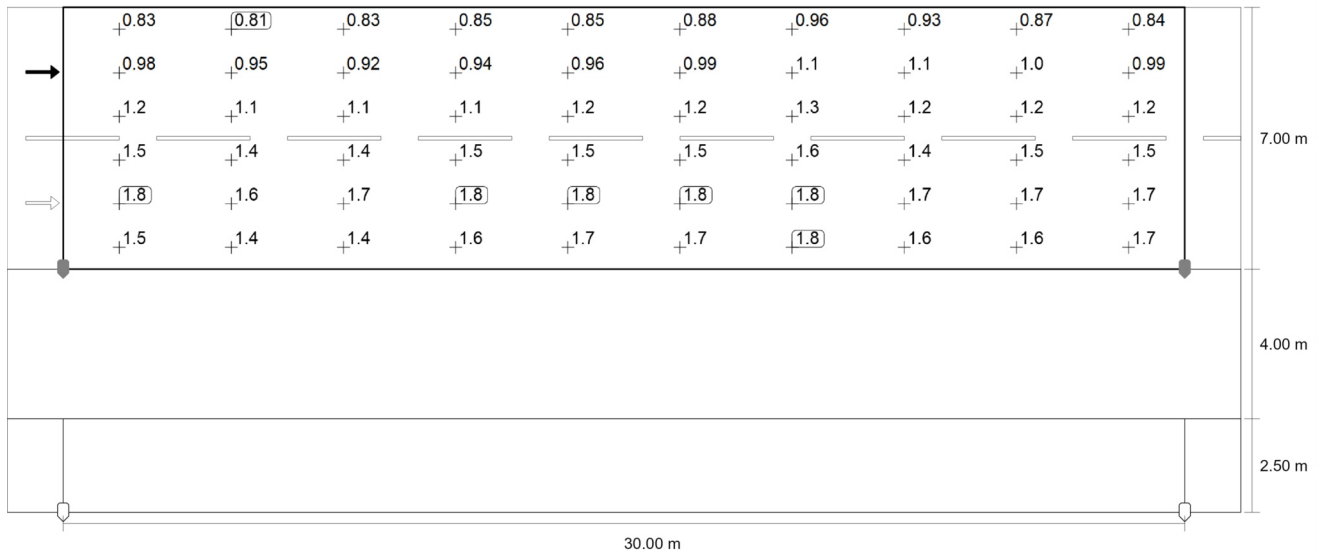
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.18 cd/m^2	0.73 cd/m^2	1.63 cd/m^2	0.62	0.45

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
12.917	0.83	0.81	0.83	0.85	0.85	0.88	0.96	0.93	0.87	0.84
11.750	0.98	0.95	0.92	0.94	0.96	0.99	1.12	1.08	1.03	0.99
10.583	1.22	1.14	1.07	1.12	1.15	1.20	1.31	1.22	1.22	1.22
9.417	1.51	1.40	1.37	1.48	1.46	1.50	1.55	1.41	1.49	1.48
8.250	1.76	1.63	1.66	1.80	1.79	1.78	1.81	1.67	1.67	1.75
7.083	1.51	1.40	1.42	1.61	1.66	1.69	1.77	1.61	1.62	1.68

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

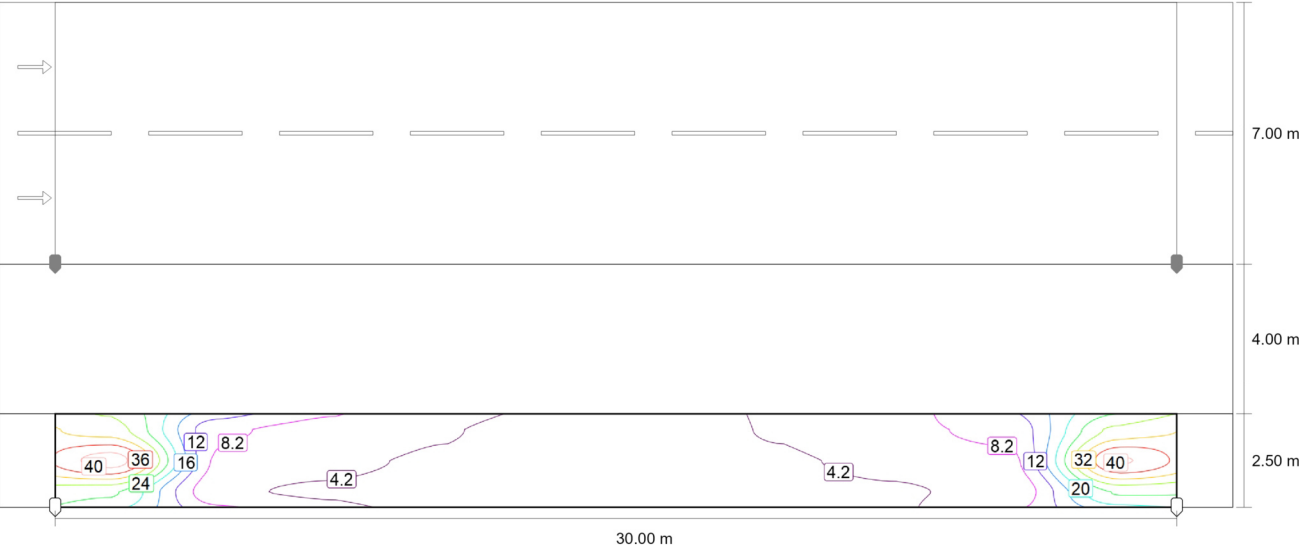
	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.31 cd/m²	0.81 cd/m²	1.81 cd/m²	0.62	0.45

Strada 1

Pista ciclabile 1 (P3)

Risultati per campo di valutazione

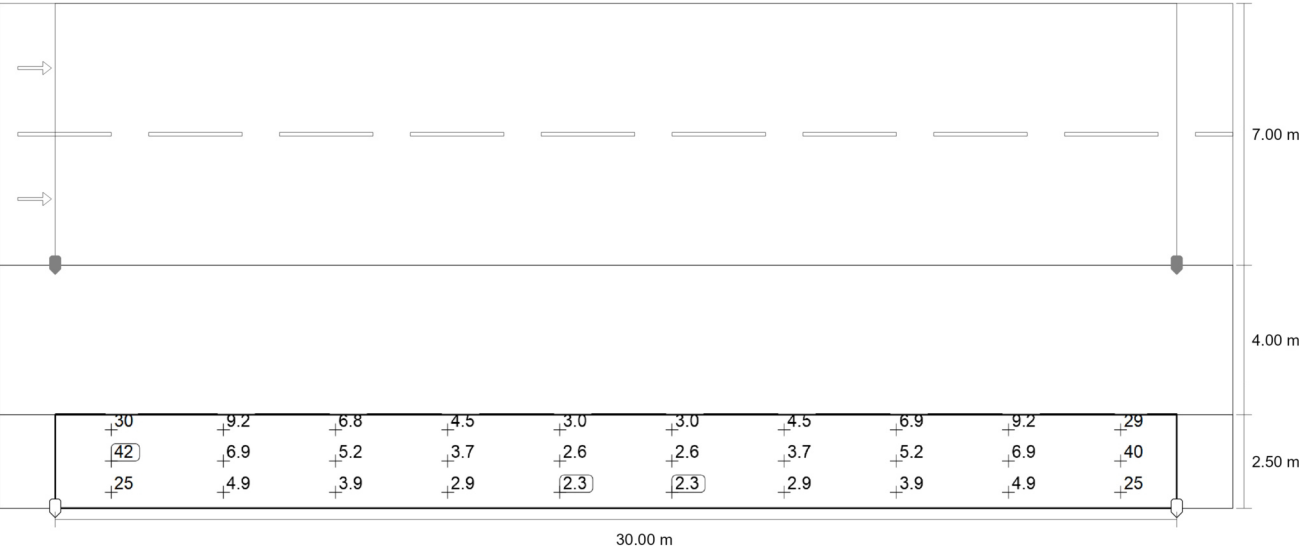
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	10.12 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	2.25 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Strada 1

Pista ciclabile 1 (P3)

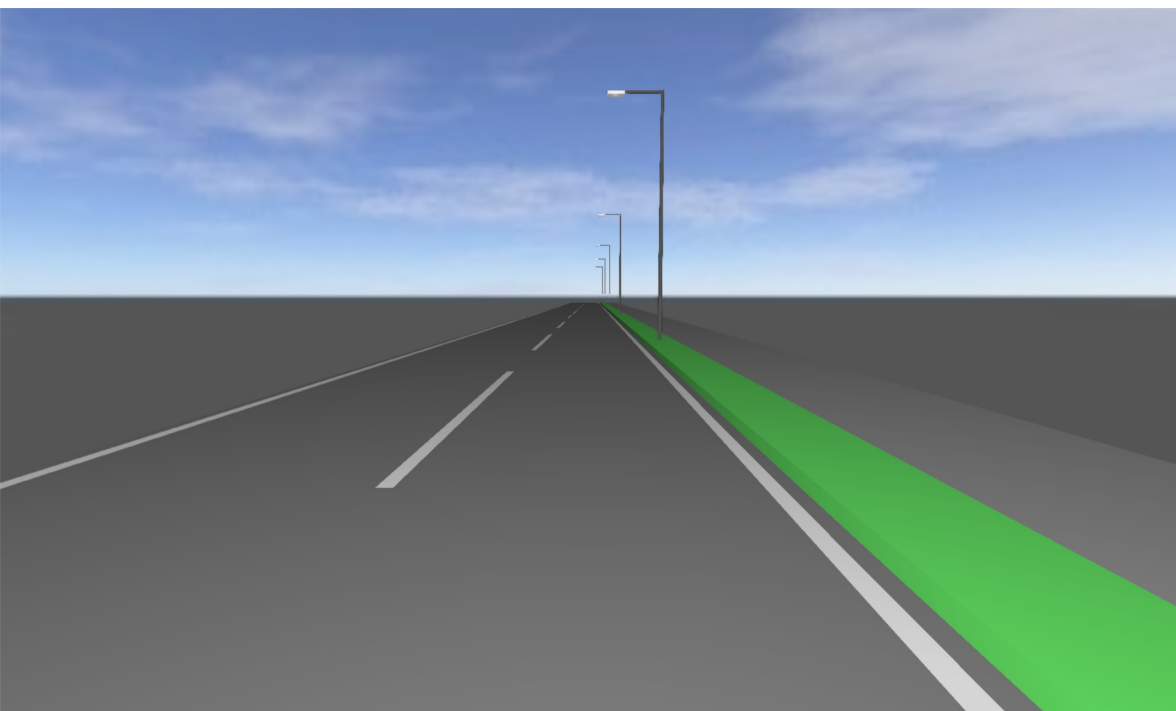


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.083	30.33	9.24	6.85	4.54	3.00	3.00	4.54	6.85	9.21	29.42
1.250	42.10	6.92	5.16	3.68	2.61	2.61	3.68	5.17	6.92	40.50
0.417	24.76	4.92	3.85	2.95	2.25	2.25	2.95	3.86	4.95	24.63

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

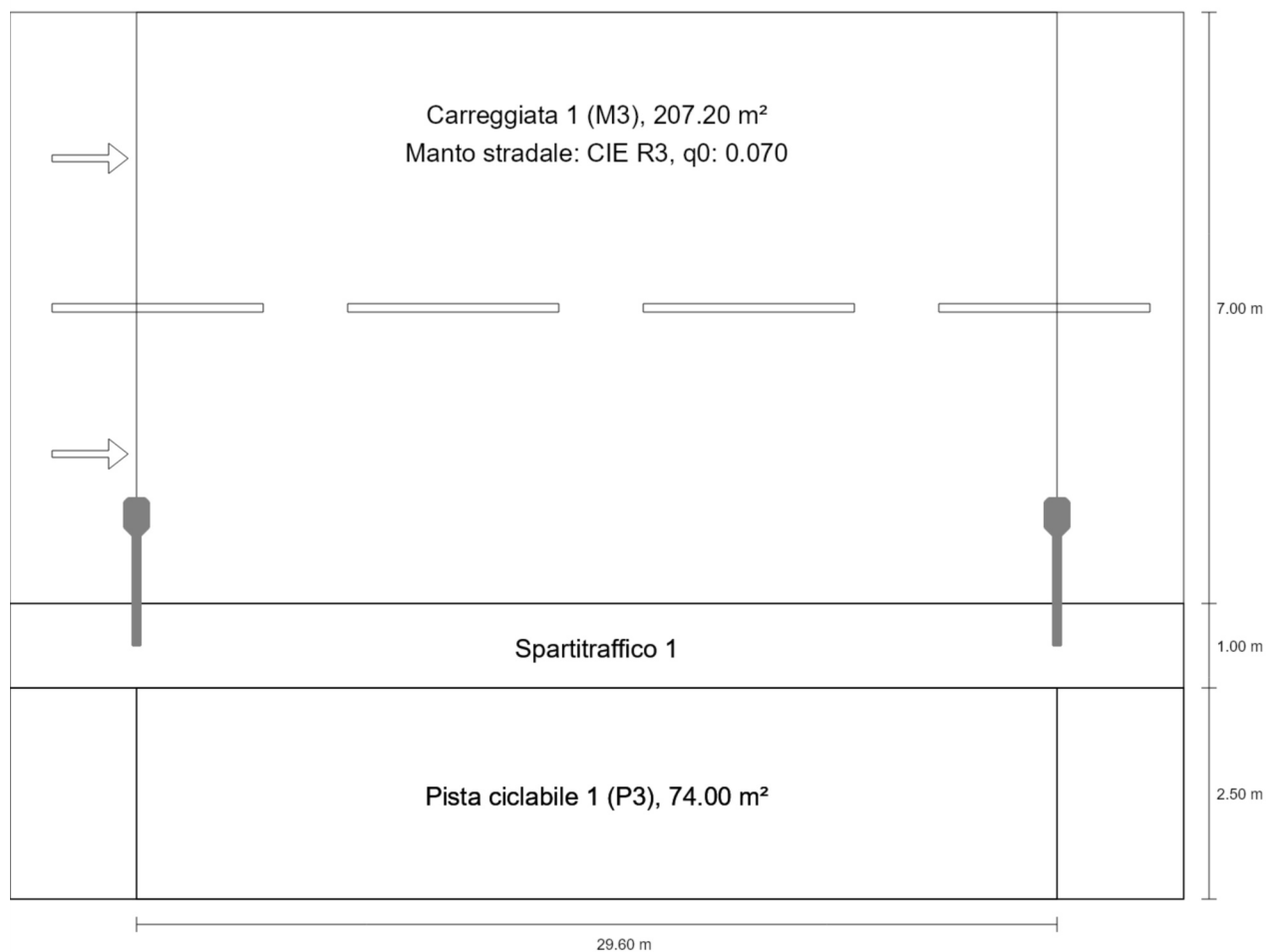
	E _m	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10.1 lx	2.25 lx	42.1 lx	0.22	0.05



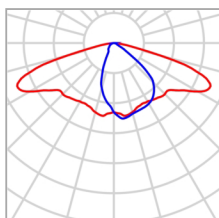
Strada 2

Descrizione

Strada 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Strada 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

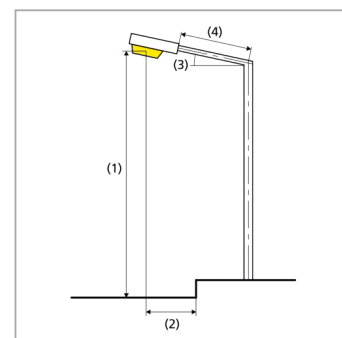
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	52.3 W
Articolo No.	22-028-13_03	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7290 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STU-S 7030.140-2M	Φ_{Lampada}	7290 lm
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-3000- 140-2M-70-25	η	100.00 %

Strada 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

ITALO 1 5P5 STU-S 7030.140-2M (su un lato sotto)

Distanza pali	29.600 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 52.3 W
Potenza / percorso	1778.2 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 560 cd/klm ≥ 80°: 106 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*2
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.80



Strada 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.13 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.51	≥ 0.40	✓
	U _l	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.52	≥ 0.30	✓
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	7.52 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	3.40 lx	≥ 1.50 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Strada 2	D _p	0.013 W/lx*m ²	–
ITALO 1 5P5 STU-S 7030.140-2M (su un lato sotto)	D _e	0.7 kWh/m ² anno	209.2 kWh/anno

Strada 2

Carreggiata 1 (M3)

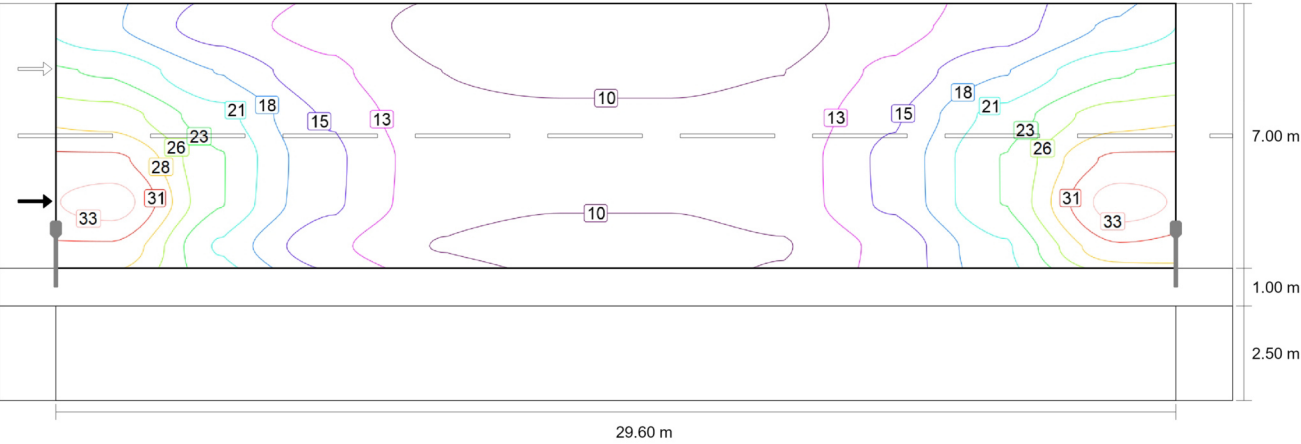
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.13 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.51	≥ 0.40	✓
	U _l	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.52	≥ 0.30	✓

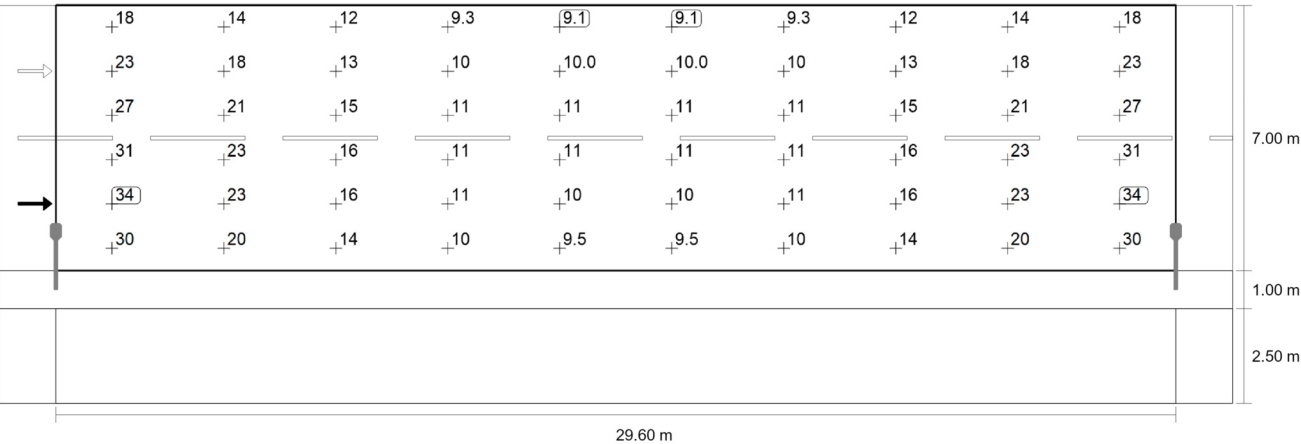
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L _m	1.13 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.51	≥ 0.40	✓
	U _l	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 8.750 m, 1.500 m	L _m	1.20 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.53	≥ 0.40	✓
	U _l	0.90	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓

Strada 2
Carreggiata 1 (M3)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



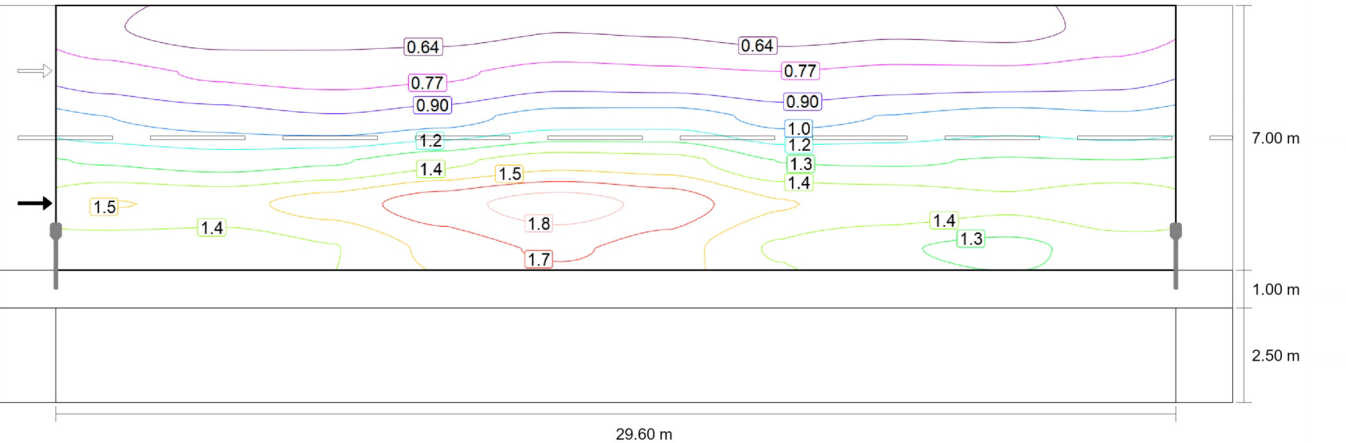
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

Strada 2
Carreggiata 1 (M3)

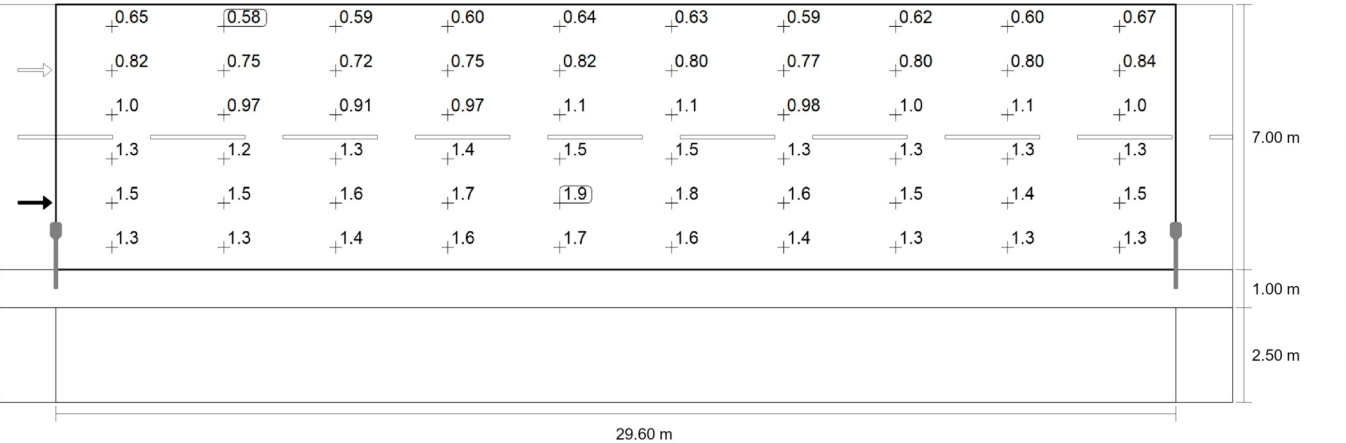
m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	18.36	14.16	11.92	9.32	9.06	9.06	9.32	11.92	14.16	18.36
8.750	22.76	17.82	13.48	10.31	9.96	9.96	10.31	13.48	17.82	22.76
7.583	26.92	21.39	15.06	10.92	10.56	10.56	10.92	15.06	21.39	26.92
6.417	31.23	23.13	15.99	11.45	10.85	10.85	11.45	15.99	23.13	31.23
5.250	34.49	23.12	15.89	11.32	10.49	10.49	11.32	15.89	23.12	34.49
4.083	30.22	20.15	13.56	10.18	9.49	9.49	10.18	13.56	20.15	30.22

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	16.5 lx	9.06 lx	34.5 lx	0.55	0.26



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)



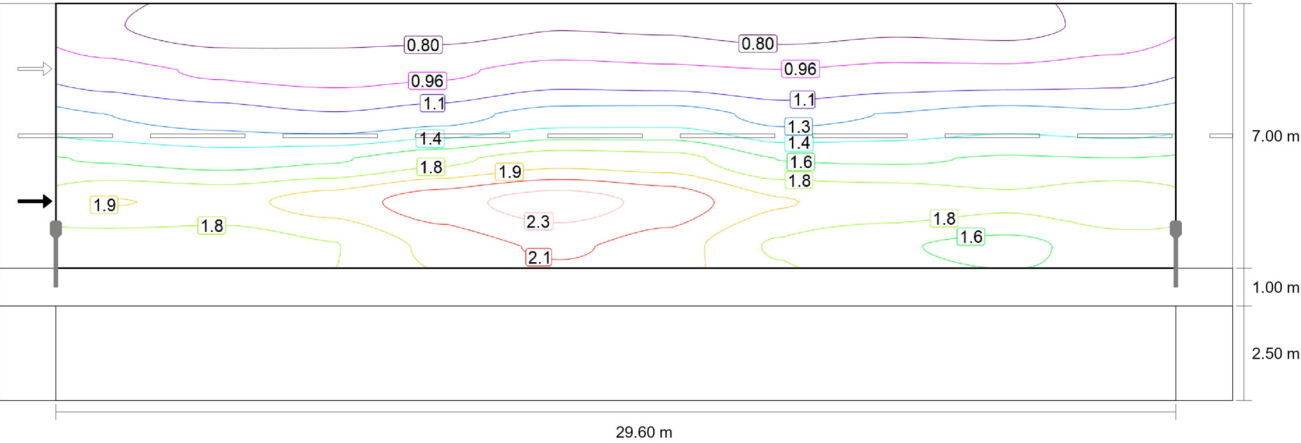
Strada 2
Carreggiata 1 (M3)

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.65	0.58	0.59	0.60	0.64	0.63	0.59	0.62	0.60	0.67
8.750	0.82	0.75	0.72	0.75	0.82	0.80	0.77	0.80	0.80	0.84
7.583	1.03	0.97	0.91	0.97	1.09	1.09	0.98	1.03	1.08	1.05
6.417	1.27	1.23	1.27	1.38	1.49	1.46	1.28	1.27	1.30	1.29
5.250	1.55	1.51	1.60	1.75	1.87	1.76	1.55	1.51	1.44	1.53
4.083	1.34	1.33	1.41	1.58	1.69	1.61	1.40	1.30	1.26	1.34

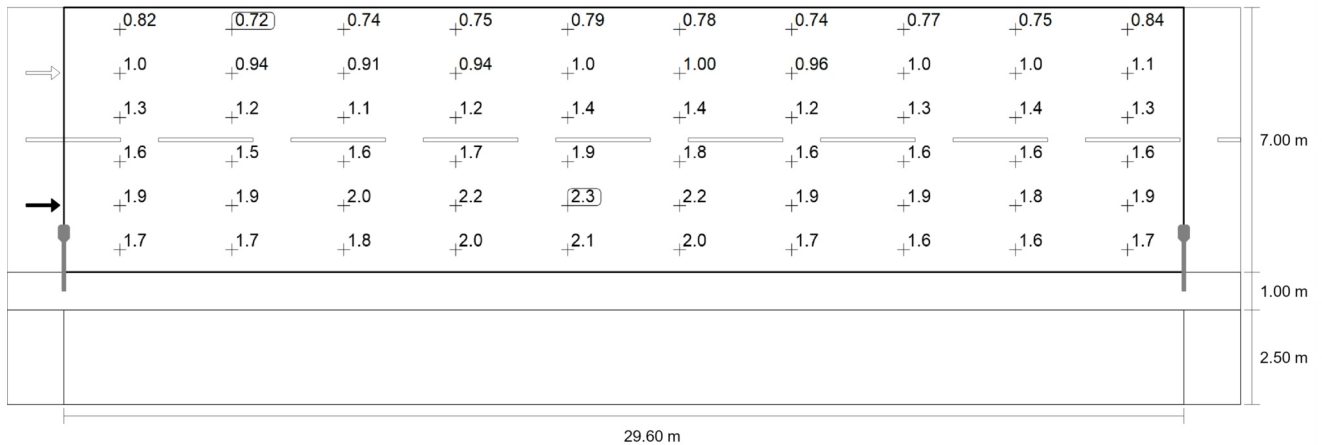
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.13 cd/m²	0.58 cd/m²	1.87 cd/m²	0.51	0.31



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

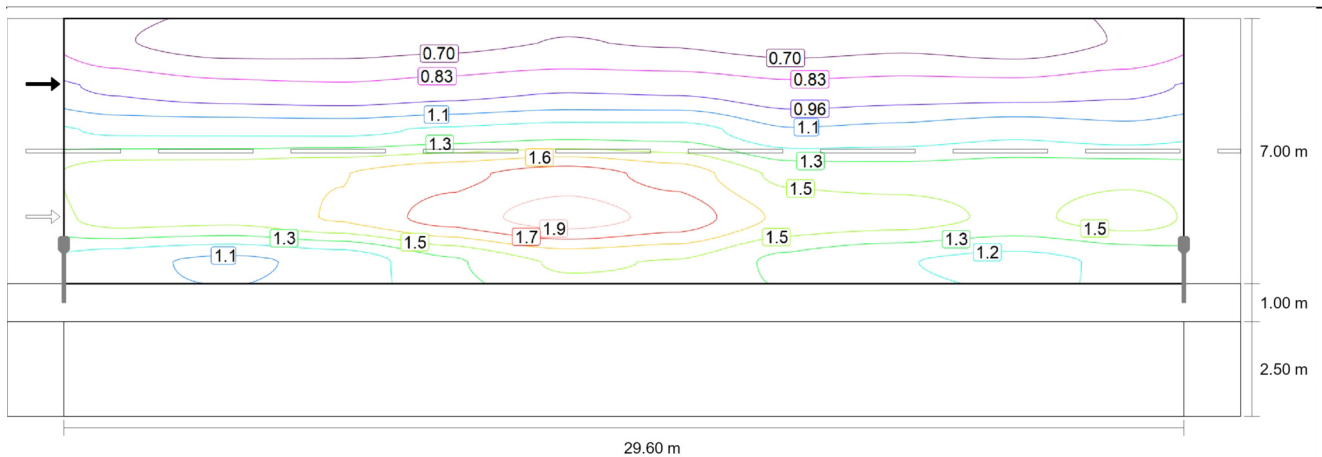
Strada 2

Carreggiata 1 (M3)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.82	0.72	0.74	0.75	0.79	0.78	0.74	0.77	0.75	0.84
8.750	1.03	0.94	0.91	0.94	1.02	1.00	0.96	1.01	1.00	1.05
7.583	1.28	1.21	1.14	1.22	1.36	1.37	1.23	1.29	1.35	1.31
6.417	1.59	1.54	1.59	1.72	1.86	1.83	1.60	1.59	1.62	1.61
5.250	1.94	1.89	2.00	2.19	2.33	2.20	1.94	1.89	1.80	1.91
4.083	1.67	1.67	1.76	1.98	2.12	2.01	1.75	1.63	1.57	1.68

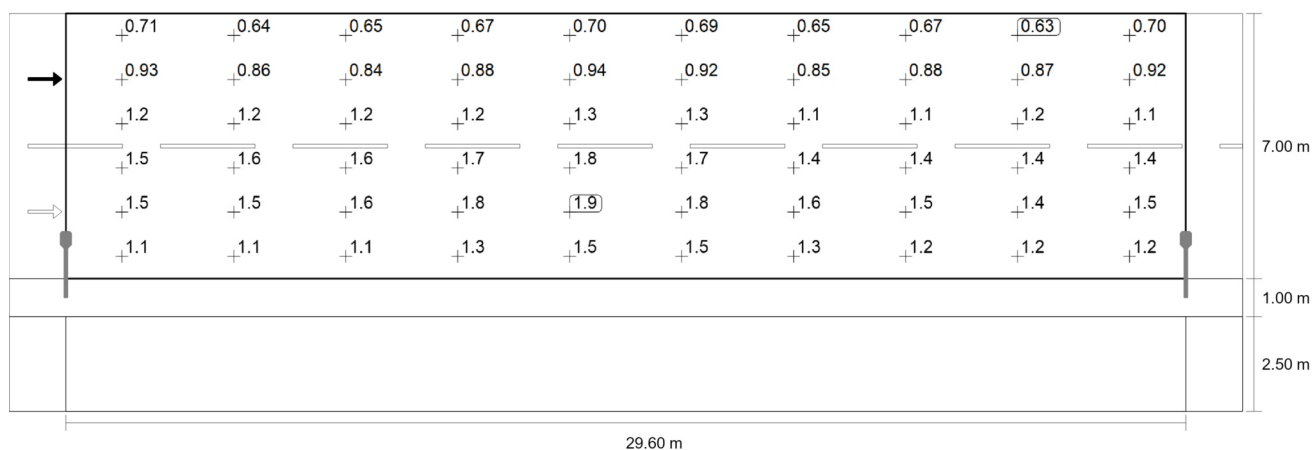
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.41 cd/m^2	0.72 cd/m^2	2.33 cd/m^2	0.51	0.31



Strada 2

Carreggiata 1 (M3)

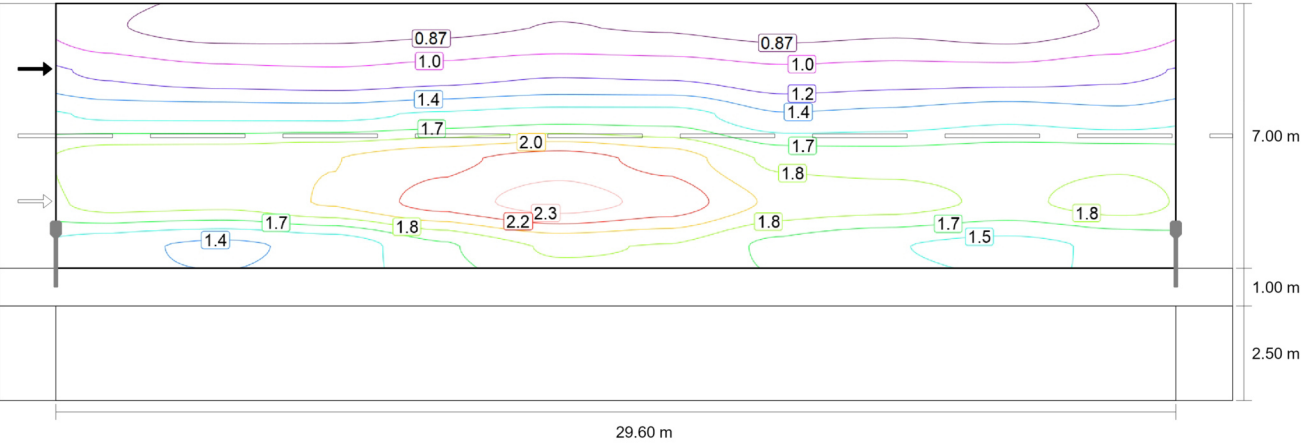
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.71	0.64	0.65	0.67	0.70	0.69	0.65	0.67	0.63	0.70
8.750	0.93	0.86	0.84	0.88	0.94	0.92	0.85	0.88	0.87	0.92
7.583	1.19	1.19	1.18	1.23	1.28	1.27	1.09	1.13	1.18	1.13
6.417	1.55	1.55	1.60	1.69	1.79	1.68	1.44	1.41	1.42	1.44
5.250	1.53	1.51	1.61	1.78	1.92	1.81	1.57	1.53	1.44	1.53
4.083	1.12	1.06	1.12	1.32	1.49	1.46	1.31	1.22	1.18	1.23

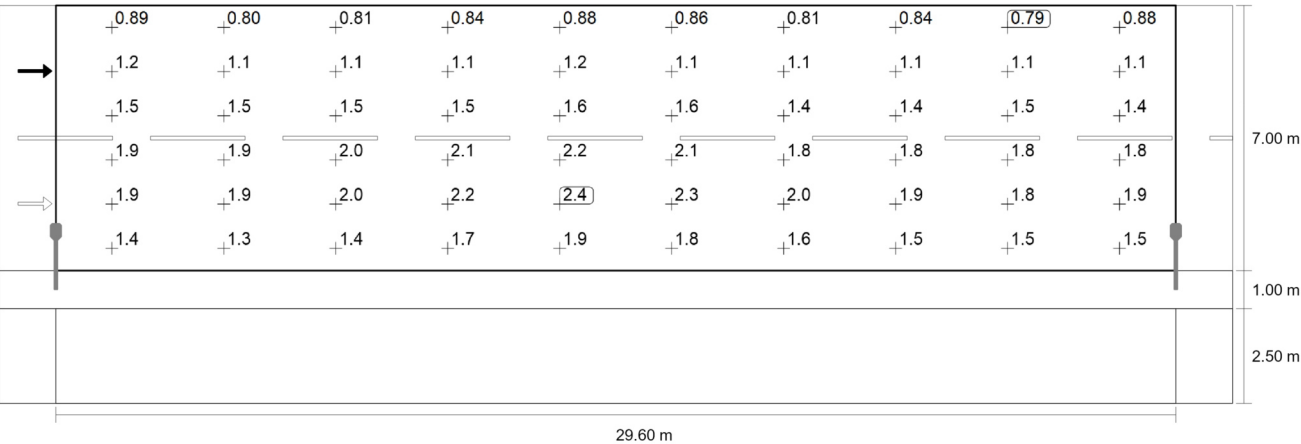
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.20 cd/m^2	0.63 cd/m^2	1.92 cd/m^2	0.53	0.33

Strada 2
Carreggiata 1 (M3)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

Strada 2

Carreggiata 1 (M3)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
9.917	0.89	0.80	0.81	0.84	0.88	0.86	0.81	0.84	0.79	0.88
8.750	1.16	1.08	1.05	1.10	1.17	1.15	1.07	1.10	1.09	1.15
7.583	1.49	1.48	1.48	1.54	1.60	1.59	1.37	1.41	1.47	1.41
6.417	1.93	1.94	1.99	2.11	2.23	2.10	1.79	1.77	1.77	1.80
5.250	1.91	1.88	2.02	2.23	2.40	2.26	1.96	1.91	1.80	1.92
4.083	1.40	1.32	1.41	1.65	1.86	1.83	1.64	1.53	1.47	1.54

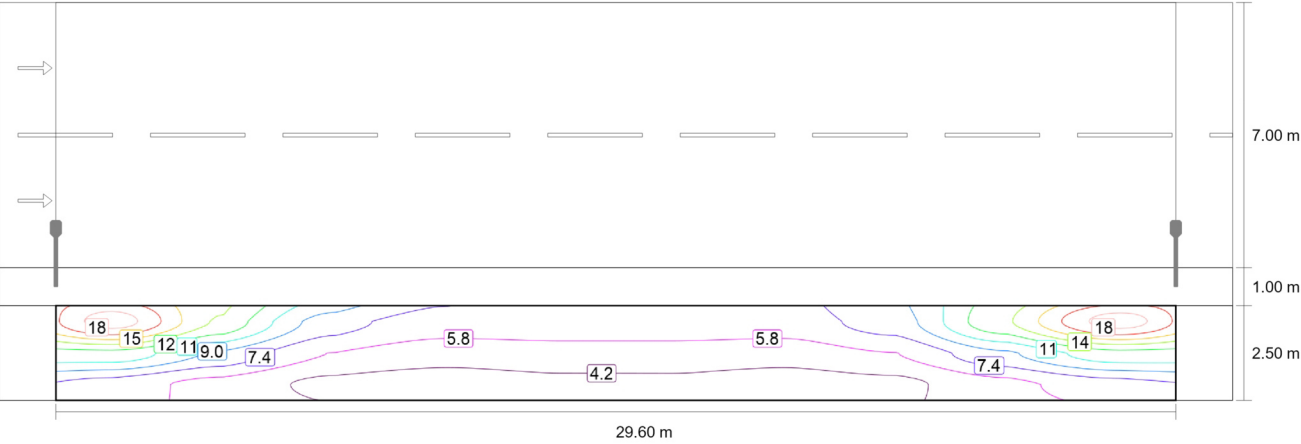
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.50 cd/m ²	0.79 cd/m ²	2.40 cd/m ²	0.53	0.33

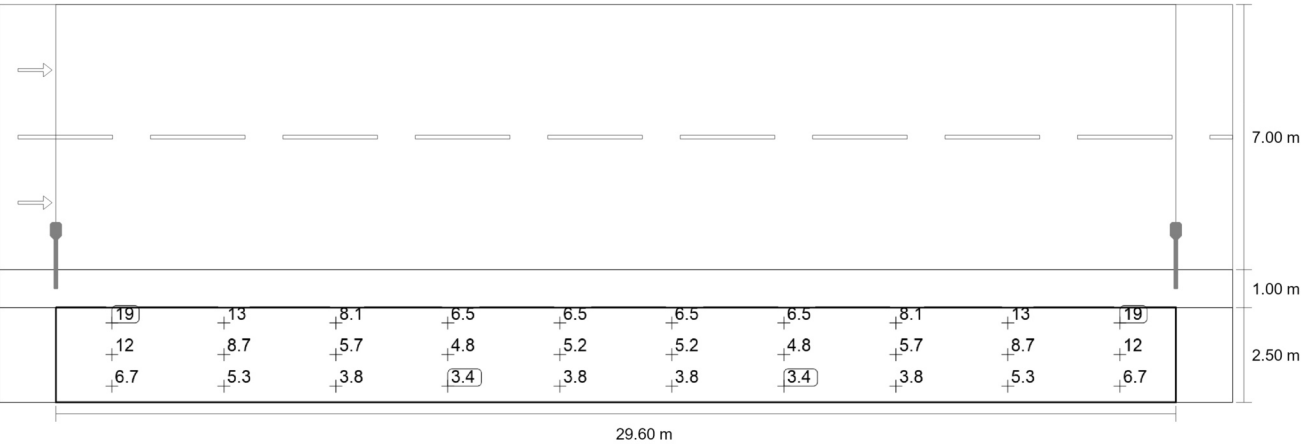
Strada 2
Pista ciclabile 1 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	7.52 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	3.40 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
2.083	19.29	13.49	8.14	6.52	6.50	6.50	6.52	8.14	13.49	19.29

Strada 2

Pista ciclabile 1 (P3)

m	1.480	4.440	7.400	10.360	13.320	16.280	19.240	22.200	25.160	28.120
1.250	11.54	8.66	5.75	4.84	5.15	5.15	4.84	5.75	8.66	11.54
0.417	6.66	5.29	3.80	3.40	3.77	3.77	3.40	3.80	5.29	6.66

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	7.52 lx	3.40 lx	19.3 lx	0.45	0.18

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

Glossario

CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.
E	
Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
Eta (η)	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %
Flusso luminoso	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ

Glossario

G

g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .

Glossario

Intensità luminosa	Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I
K	
k_s	L'effetto abbagliante di una sorgente luminosa può essere determinato mediante il fattore di abbagliamento k_s descritti. Riguarda l'angolo solido della sorgente di abbagliamento vista dal punto di immissione, la luminanza ambientale e la luminanza massima consentita.
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m² anno
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).
Luce di veloa/Immissione luminosa	Per tutelare l'ambiente notturno e ridurre al minimo i problemi per le persone, la flora e la fauna, è necessario limitare gli effetti disturbanti (noti anche come inquinamento luminoso), che possono causare gravi problemi fisiologici ed ecologici alle persone e all'ambiente. L'immissione di luce può essere descritta come l'effetto di disturbo provocato dalla luce emessa da sorgenti luminose artificiali.

Glossario

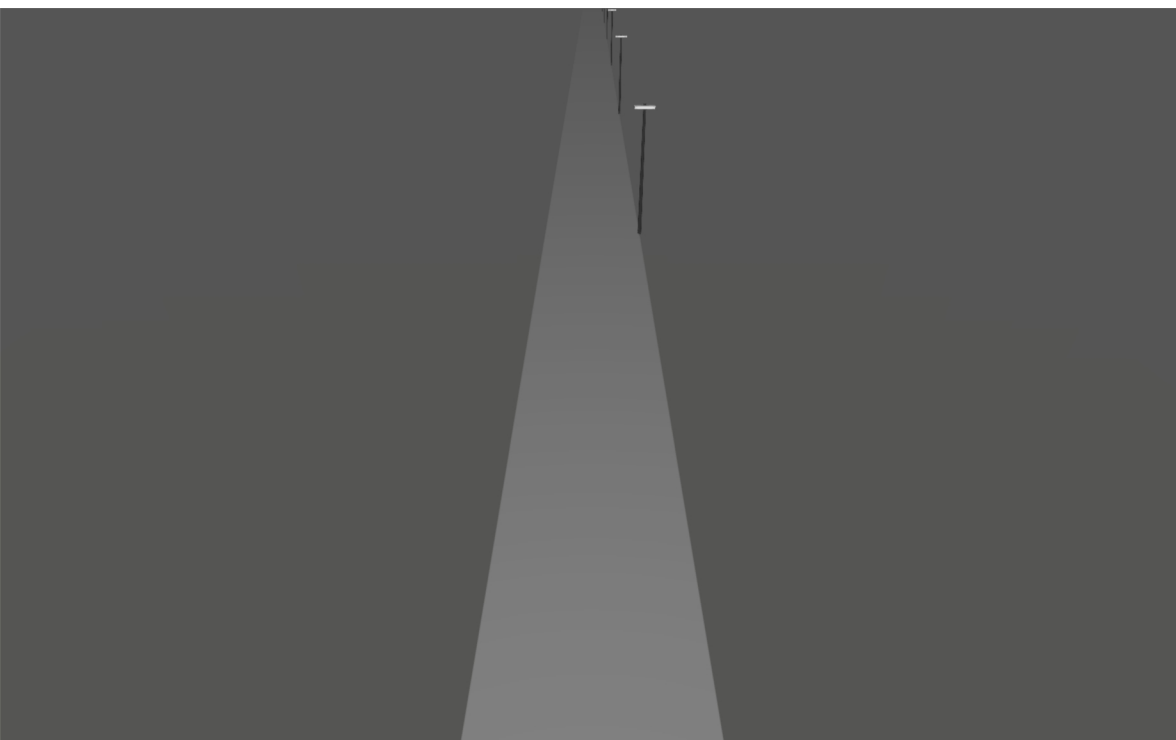
Luminanza	Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m^2 Simbolo usato nelle formule: L
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
P	
P	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
Periodo di validità	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dal tempo di utilizzo del sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono specificati 1-3 orari di utilizzo diversi. Senza informazioni si può presumere un utilizzo tra le 6:00 e le 22:00.
R	
$R_{(UG)} \text{ max}$	(engl. rating unified glare) Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni. Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.
R_{DLO}	Rapporto tra il flusso luminoso emesso al di sotto dell'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.

Glossario

R _G	L'abbagliamento causato direttamente dall'illuminazione proveniente da un sistema di luce esterna è secondo la CIE il valore di abbagliamento (RG)-Metodo per determinare. Per il calcolo è richiesta la luminanza di velo equivalente dell'area circostante. Sono possibili quattro opzioni per la determinazione: • un calcolo esatto secondo CIE 112. La base è l'area delle scene. • un metodo semplificato secondo EN 12464-2. La base è l'area delle scene. • con una propria area di calcolo per determinare la luminanza di velo equivalente. • l'indicazione di un valore fisso per un facile confronto
R _{UF}	rapporto di flusso verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso direttamente o riflesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso che non può essere evitato in circostanze ideali per raggiungere il livello di illuminamento su una superficie deliberatamente illuminata
R _{UL}	rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso di un apparecchio o sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo. Si tiene conto dell'efficienza dell'apparecchio.
R _{ULO}	rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione d'uso.
RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
RUG (massimo)	(EN Unified Glare Rating) Misura dell'effetto psicologico dell'abbagliamento in ambienti interni. L'entità del valore RUG dipende oltre che dalla luminanza dell'apparecchio anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione dello sguardo e dalla luminanza ambientale. La norma EN 12464-1 specifica tra le altre cose i valori RUG massimi consentiti per vari luoghi di lavoro interni.
RUG-Osservatore	Punto di calcolo del locale per il quale DIALux determina il valore RUG. La posizione e l'altezza del punto di calcolo dovrebbero corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza dello sguardo dell'utente).
S	
Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.

Glossario

Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.
V	
Valutazione energetica	Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx. L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta. Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.
Z	
Zona di sfondo	Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.
Zona margine	Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.
Zone a basse emissioni/Aree	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dall'ambiente circostante il sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono definite 4-6 diverse aree, dalle aree particolarmente meritevoli di protezione all'aria aperta alle aree del centro urbano, alle aree commerciali e alle zone industriali.



Progetto

Premesse

Contenuto

Copertina1

Premesse2

Contenuto3

Descrizione4

Lista lampade5

Scheda prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M (1x L-MD2-6

0F2H1-3000-525-2M-70-25)

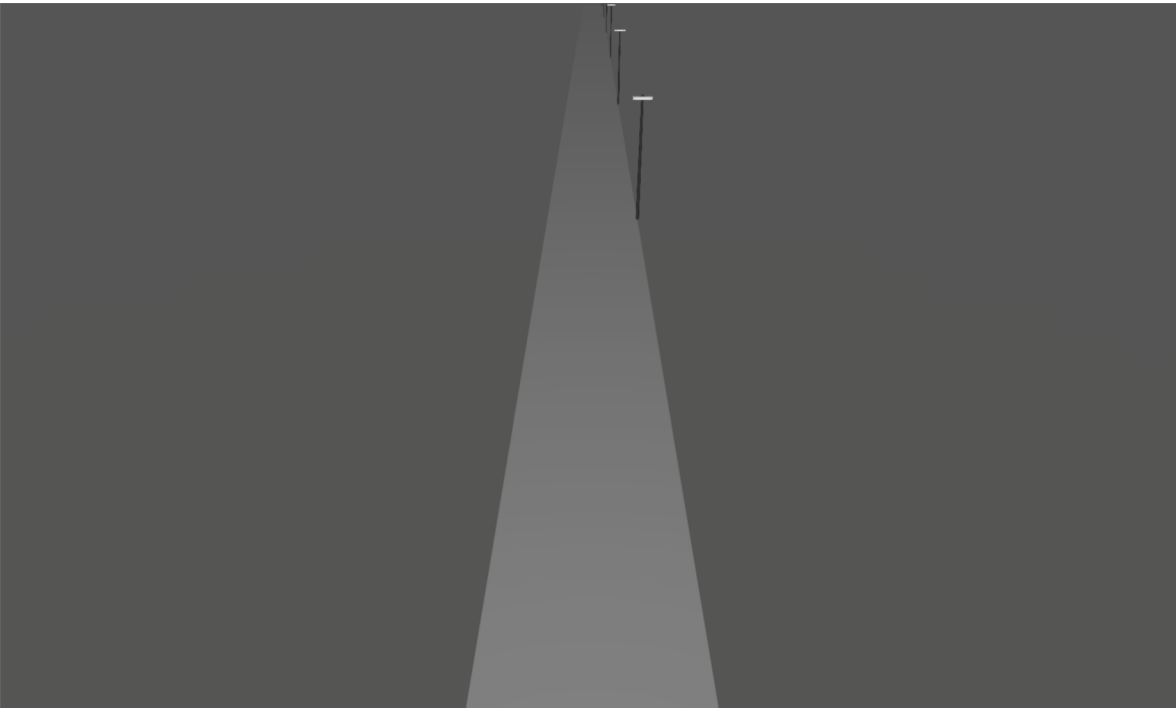
Strada 1 · Alternativa 1

Descrizione 7

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)8

Pista ciclabile 1 (P2)12

Glossario 13



Descrizione

Lista lampade

 Φ_{totale}

24010 lm

 P_{totale}

213.5 W

Efficienza

112.5 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
7	AEC ILLUMINAZI ONE	MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M	MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M	30.5 W	3430 lm	112.5 lm/W

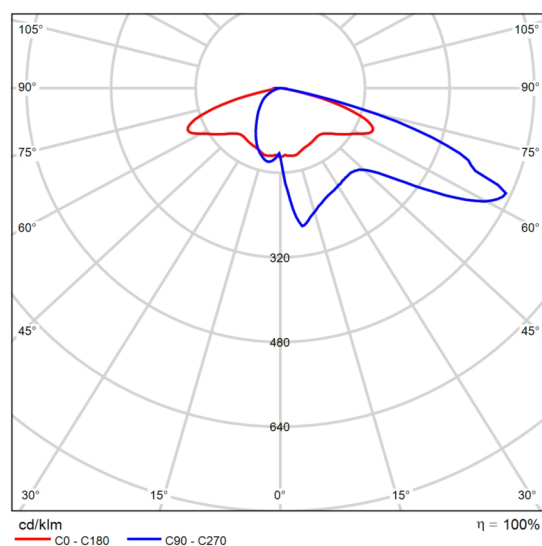
Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M

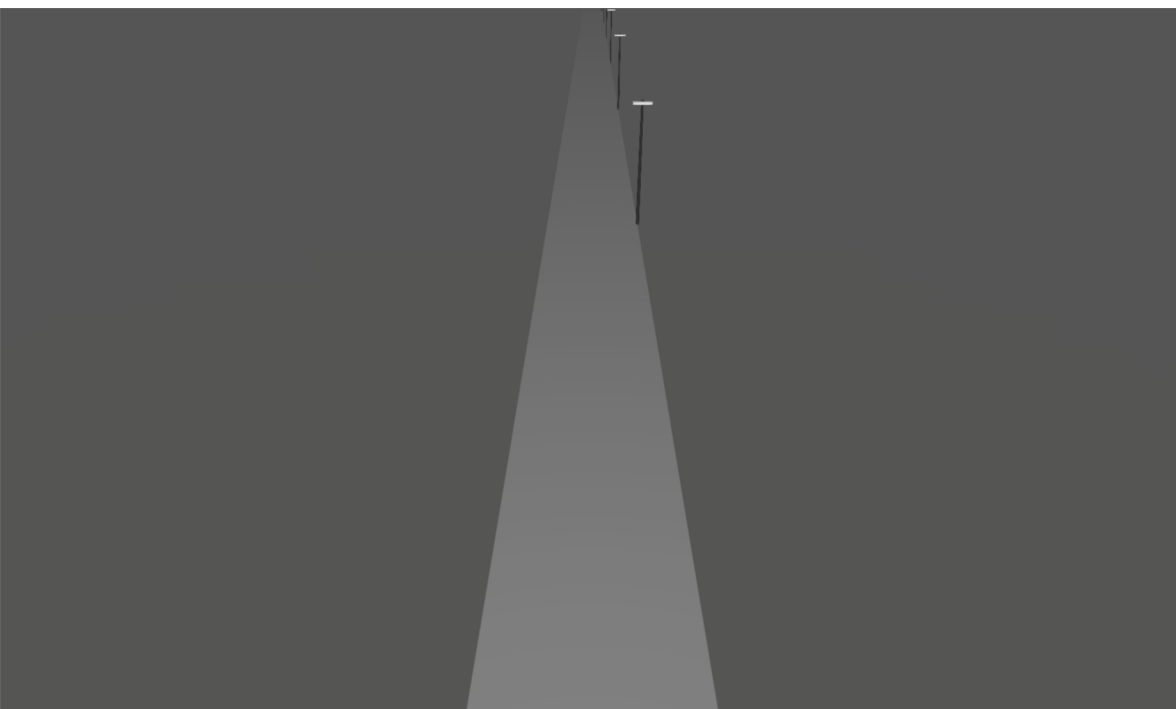


Articolo No. MOD 2.0 URBAN 250
0F2H1 S05 3.5-2M

P	30.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3430 lm
Φ_{Lampada}	3430 lm
η	100.00 %
Efficienza	112.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

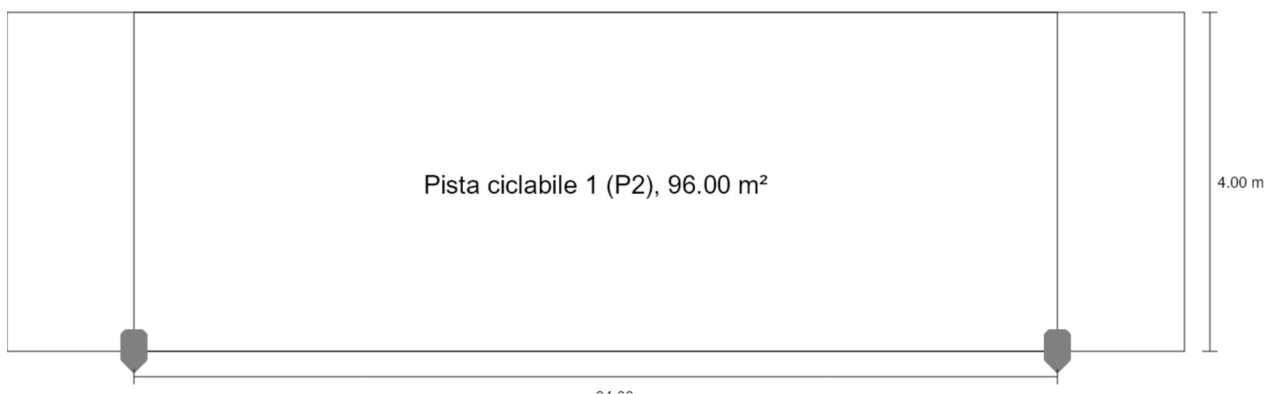


Strada 1

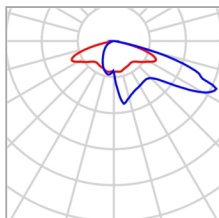
Descrizione

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

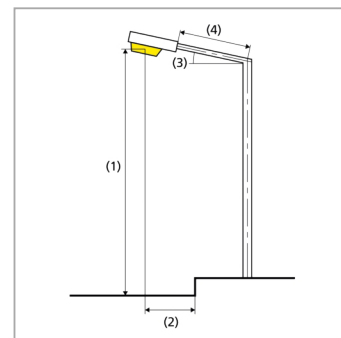
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	30.5 W
Articolo No.	MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3430 lm
Nome articolo	MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M	Φ_{Lampada}	3430 lm
Dotazione	1x L-MD2-0F2H1- 3000-525-2M-70-25	η	100.00 %

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M (su un lato sotto)

Distanza pali	24.000 m
(1) Altezza fuochi	5.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 30.5 W
Potenza / percorso	1281.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 458 cd/klm ≥ 80°: 135 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*2
Classe indici di abbagliamento	D.4
MF	0.80



Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	E _m	10.06 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	3.04 lx	≥ 2.00 lx	✓

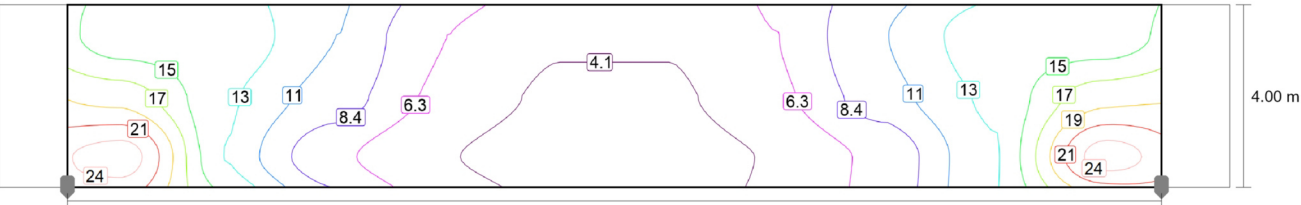
Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Strada 1	D _p	0.032 W/lx*m ²	–
MOD 2.0 URBAN 250 0F2H1 S05 3.5-2M (su un lato sotto)	D _e	1.3 kWh/m ² anno	122.0 kWh/anno

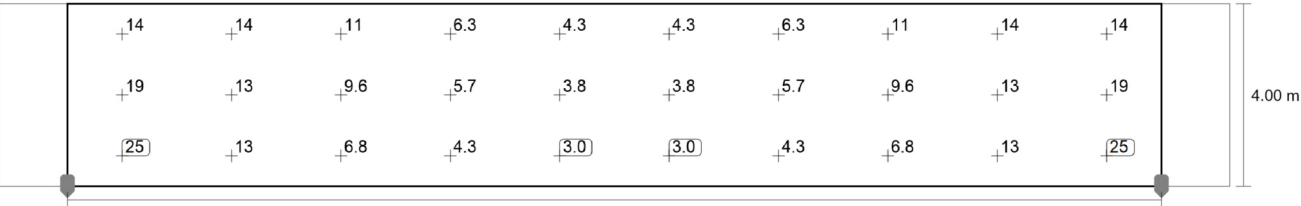
Strada 1
Pista ciclabile 1 (P2)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	E _m	10.06 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	3.04 lx	≥ 2.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800
3.333	13.71	13.92	10.58	6.26	4.25	4.25	6.26	10.58	13.92	13.71
2.000	18.64	13.10	9.59	5.71	3.79	3.79	5.71	9.59	13.10	18.64
0.667	24.66	12.60	6.79	4.27	3.04	3.04	4.27	6.79	12.60	24.66

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E _m	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10.1 lx	3.04 lx	24.7 lx	0.30	0.12

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

Glossario

CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.
E	
Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
Eta (η)	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %
Flusso luminoso	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ

Glossario

G

g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .

Glossario

Intensità luminosa	Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I
K	
k_s	L'effetto abbagliante di una sorgente luminosa può essere determinato mediante il fattore di abbagliamento k_s descritti. Riguarda l'angolo solido della sorgente di abbagliamento vista dal punto di immissione, la luminanza ambientale e la luminanza massima consentita.
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m² anno
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).
Luce di veloa/Immissione luminosa	Per tutelare l'ambiente notturno e ridurre al minimo i problemi per le persone, la flora e la fauna, è necessario limitare gli effetti disturbanti (noti anche come inquinamento luminoso), che possono causare gravi problemi fisiologici ed ecologici alle persone e all'ambiente. L'immissione di luce può essere descritta come l'effetto di disturbo provocato dalla luce emessa da sorgenti luminose artificiali.

Glossario

Luminanza	Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m^2 Simbolo usato nelle formule: L
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
P	
P	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
Periodo di validità	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dal tempo di utilizzo del sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono specificati 1-3 orari di utilizzo diversi. Senza informazioni si può presumere un utilizzo tra le 6:00 e le 22:00.
R	
$R_{(UG)} \text{ max}$	(engl. rating unified glare) Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni. Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.
R_{DLO}	Rapporto tra il flusso luminoso emesso al di sotto dell'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.

Glossario

R _G	L'abbagliamento causato direttamente dall'illuminazione proveniente da un sistema di luce esterna è secondo la CIE il valore di abbagliamento (RG)-Metodo per determinare. Per il calcolo è richiesta la luminanza di velo equivalente dell'area circostante. Sono possibili quattro opzioni per la determinazione: • un calcolo esatto secondo CIE 112. La base è l'area delle scene. • un metodo semplificato secondo EN 12464-2. La base è l'area delle scene. • con una propria area di calcolo per determinare la luminanza di velo equivalente. • l'indicazione di un valore fisso per un facile confronto
R _{UF}	rapporto di flusso verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso direttamente o riflesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso che non può essere evitato in circostanze ideali per raggiungere il livello di illuminamento su una superficie deliberatamente illuminata
R _{UL}	rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso di un apparecchio o sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo. Si tiene conto dell'efficienza dell'apparecchio.
R _{ULO}	rapporto di illuminazione verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione d'uso.
RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
RUG (massimo)	(EN Unified Glare Rating) Misura dell'effetto psicologico dell'abbagliamento in ambienti interni. L'entità del valore RUG dipende oltre che dalla luminanza dell'apparecchio anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione dello sguardo e dalla luminanza ambientale. La norma EN 12464-1 specifica tra le altre cose i valori RUG massimi consentiti per vari luoghi di lavoro interni.
RUG-Osservatore	Punto di calcolo del locale per il quale DIALux determina il valore RUG. La posizione e l'altezza del punto di calcolo dovrebbero corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza dello sguardo dell'utente).
S	
Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.

Glossario

Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.
V	
Valutazione energetica	Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx. L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta. Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.
Z	
Zona di sfondo	Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.
Zona margine	Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.
Zone a basse emissioni/Aree	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dall'ambiente circostante il sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono definite 4-6 diverse aree, dalle aree particolarmente meritevoli di protezione all'aria aperta alle aree del centro urbano, alle aree commerciali e alle zone industriali.

6.2 ALLEGATO 02: ANALISI CHIMICHE DEI TERRENI



Rapporto di Prova: 251194-001 del 29/08/2025

Identificazione campione (1): Terreno S1 - Martini Studio

Spettabile:
Geologia Tecnica S.a.s. di Vorlicek P.A.
& C

Via Martiri della Libertà, 29
35042 ESTE (PD) ITALIA

Data Arrivo Camp.: 20-ago-25
Data Inizio Prova: 20-ago-25
Data Fine Prova: 29-ago-25

Modalità di Campionamento (1): PG06 Rev 7 2025 *
Luogo di Campionamento (1): Venezia Tessera (VE)
Rif.Legge/Autorizzazione: Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1

Descrizione campione: terreno
Data di prelievo (1): 19/08/2025
Prelevatore (1): committente
Profondità di prelievo (1): 0,0 ÷ 1,0 m
Contenitore/i: vetro
Temperatura all'arrivo °C (2): 7,3
Quantità (2): 1,1 kg
* (2): PG21 Ed.2 Rev.9

Risultati delle Prove

Prova		u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Scheletro		g/kg s.s.	10,0	± 1,4			DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.1
Umidità residua		% p/p	1,2				DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.2
Arsenico	As	mg/kg s.s.	32,8	± 7,2	▶ 20	50	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Berillio	Be	mg/kg s.s.	1,25	± 0,34	2	10	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cadmio	Cd	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cobalto	Co	mg/kg s.s.	8,3	± 1,3	20	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cromo	Cr	mg/kg s.s.	33,8	± 5,4	150	800	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Mercurio	Hg	mg/kg s.s.	0,96	± 0,24	1	5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Nichel	Ni	mg/kg s.s.	22,5	± 3,4	120	500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Piombo	Pb	mg/kg s.s.	31,9	± 5,1	100	1000	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Rame	Cu	mg/kg s.s.	21,9	± 3,3	120	600	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Vanadio	V	mg/kg s.s.	32,9	± 5,6	90	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Zinco	Zn	mg/kg s.s.	106	± 16	150	1500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Cromo esavalente	CrVI	mg/kg s.s.	< 0,1		2	15	CNR IRSA 16 Q64 Vol3 1986 + EPA 7197 1986



LA.RI.AN. IDROPUR di Rizzo Dr.ssa Elena & C. Sas
Via Rovigo, 77 - 35042 ESTE (PD)
Tel. 0429-3585
C.F./P.IVA 00812470284 - REA: PD-146958
info@laboratoriolarian.it - www.laboratoriolarian.it



00379

Segue Rapporto di Prova: 251194-001

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Idrocarburi pesanti	C>12 mg/kg s.s.	15,0	± 3,8	50	750	ISO 16703:2004
Frazione C12 - C40						



Segue Rapporto di Prova: 251194-001

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Riferimenti di Legge						
Lim. 1	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna A: siti ad uso verde pubblico e privato e residenziale					
Lim. 2	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna B: siti ad uso commerciale e industriale					

NOTE

Le determinazioni analitiche sono effettuate sulla frazione < 2mm; le concentrazioni delle sostanze determinate sono riferite al terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

La determinazione dell'Amianto, se riportata nel Rapporto di Prova, è eseguita sul terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, NON risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna A - Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale per arsenico.

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna B - Siti ad uso Commerciale e Industriale.

(1) Dati comunicati dal Committente

*Prova non accreditata da ACCREDIA

Valori incertezza: Fattore di copertura K = 2; Livello di Probabilità P = 95%

► I parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.

NOTE AGGIUNTIVE

Se non specificato altrimenti il campione oggetto di analisi è consegnato dal Committente; in questo caso i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto ed il laboratorio non si assume responsabilità per la corrispondenza dei risultati analitici tra campione ricevuto e l'intera partita di materiale dalla quale si afferma essere stato prelevato il campione. Se il Committente decide di procedere con le analisi su campioni non idonei, il laboratorio non è responsabile dell'eventuale scostamento per le prove sensibili alle modalità di conservazione o per quantitativo non sufficiente; queste prove sono indicate nella procedura PG06 a disposizione del Committente.

Il laboratorio non è responsabile della veridicità delle informazioni fornite dal Committente e della loro influenza sulla validità dei risultati.

I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova o campionamento e sono riportati, ove applicabile, già corretti con il fattore di recupero.

I campioni deperibili saranno conservati per una settimana, quelli non deperibili per 4 settimane, salvo diverse indicazioni.

Il tempo di archiviazione delle registrazioni delle prove e del Rapporto di Prova è di 10 anni.

Tutti i risultati analitici contrassegnati con i simboli "<" o "≤" si riferiscono al limite di quantificazione (L.O.Q.) della prova.

Il laboratorio esprime il giudizio di conformità ai requisiti di legge o alle specifiche del Committente, se presenti, tenendo conto esclusivamente del risultato analitico indicato nel Rapporto di Prova, tranne nei casi in cui la regola decisionale è imposta dalla normativa o dalla specifica stessa. Il medesimo criterio viene applicato anche per l'attribuzione delle caratteristiche di pericolosità nei rifiuti. L'incertezza di misura, ove applicabile, viene riportata per poter essere eventualmente utilizzata dal cliente con altri criteri.

La riproduzione parziale e/o totale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Per. Ind. Davide Balbo

Supervisore Tecnico

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Periti Industriali di
Padova Albo professionale n.1825.

Dr.ssa Elena Rizzo

Il Responsabile del Laboratorio

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Biologi del Veneto,
Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige Albo
professionale n.Tri_A1651.

FINE RAPPORTO DI PROVA



Rapporto di Prova: 251194-002 del 29/08/2025

Identificazione campione (1): Terreno S2 - Martini Studio

Spettabile:
Geologia Tecnica S.a.s. di Vorliceck P.A.
& C
Via Martiri della Libertà, 29
35042 ESTE (PD) ITALIA

Data Arrivo Camp.: 20-ago-25
Data Inizio Prova: 20-ago-25
Data Fine Prova: 29-ago-25

Modalità di Campionamento (1): PG06 Rev 7 2025 *
Luogo di Campionamento (1): Venezia Tessera (VE)
Rif.Legge/Autorizzazione: Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1

Descrizione campione: terreno
Data di prelievo (1): 19/08/2025
Prelevatore (1): committente
Profondità di prelievo (1): 0,0 ÷ 1,0 m
Contenitore/i: vetro
Temperatura all'arrivo °C (2): 7,3
Quantità (2): 1,1 kg
* (2): PG21 Ed.2 Rev.9

Risultati delle Prove

Prova		u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Scheletro		g/kg s.s.	44,0	± 6,2			DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.1
Umidità residua		% p/p	1,1				DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.2
Arsenico	As	mg/kg s.s.	24,0	± 5,3	► 20	50	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Berillio	Be	mg/kg s.s.	0,76	± 0,21	2	10	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cadmio	Cd	mg/kg s.s.	< 0,2		2	15	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cobalto	Co	mg/kg s.s.	6,5	± 1,0	20	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cromo	Cr	mg/kg s.s.	24,6	± 3,9	150	800	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Mercurio	Hg	mg/kg s.s.	0,64	± 0,16	1	5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Nichel	Ni	mg/kg s.s.	18,0	± 2,7	120	500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Piombo	Pb	mg/kg s.s.	28,1	± 4,5	100	1000	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Rame	Cu	mg/kg s.s.	21,7	± 3,2	120	600	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Vanadio	V	mg/kg s.s.	24,1	± 4,1	90	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Zinco	Zn	mg/kg s.s.	77	± 12	150	1500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Cromo esavalente	CrVI	mg/kg s.s.	< 0,1		2	15	CNR IRSA 16 Q64 Vol3 1986 + EPA 7197 1986



LA.RI.AN. IDROPUR di Rizzo Dr.ssa Elena & C. Sas
Via Rovigo, 77 - 35042 ESTE (PD)
Tel. 0429-3585
C.F./P.IVA 00812470284 - REA: PD-146958
info@laboratoriolarian.it - www.laboratoriolarian.it



00379

Segue Rapporto di Prova: 251194-002

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Idrocarburi pesanti	C>12 mg/kg s.s.	25,1	± 6,3	50	750	ISO 16703:2004
Frazione C12 - C40						



Segue Rapporto di Prova: 251194-002

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Riferimenti di Legge						
Lim. 1	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna A: siti ad uso verde pubblico e privato e residenziale					
Lim. 2	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna B: siti ad uso commerciale e industriale					

NOTE

Le determinazioni analitiche sono effettuate sulla frazione < 2mm; le concentrazioni delle sostanze determinate sono riferite al terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

La determinazione dell'Amianto, se riportata nel Rapporto di Prova, è eseguita sul terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, NON risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna A - Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale per arsenico.

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna B - Siti ad uso Commerciale e Industriale.

(1) Dati comunicati dal Committente

*Prova non accreditata da ACCREDIA

Valori incertezza: Fattore di copertura K = 2; Livello di Probabilità P = 95%

► I parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.

NOTE AGGIUNTIVE

Se non specificato altrimenti il campione oggetto di analisi è consegnato dal Committente; in questo caso i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto ed il laboratorio non si assume responsabilità per la corrispondenza dei risultati analitici tra campione ricevuto e l'intera partita di materiale dalla quale si afferma essere stato prelevato il campione. Se il Committente decide di procedere con le analisi su campioni non idonei, il laboratorio non è responsabile dell'eventuale scostamento per le prove sensibili alle modalità di conservazione o per quantitativo non sufficiente; queste prove sono indicate nella procedura PG06 a disposizione del Committente.

Il laboratorio non è responsabile della veridicità delle informazioni fornite dal Committente e della loro influenza sulla validità dei risultati.

I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova o campionamento e sono riportati, ove applicabile, già corretti con il fattore di recupero.

I campioni deperibili saranno conservati per una settimana, quelli non deperibili per 4 settimane, salvo diverse indicazioni.

Il tempo di archiviazione delle registrazioni delle prove e del Rapporto di Prova è di 10 anni.

Tutti i risultati analitici contrassegnati con i simboli "<" o "≤" si riferiscono al limite di quantificazione (L.O.Q.) della prova.

Il laboratorio esprime il giudizio di conformità ai requisiti di legge o alle specifiche del Committente, se presenti, tenendo conto esclusivamente del risultato analitico indicato nel Rapporto di Prova, tranne nei casi in cui la regola decisionale è imposta dalla normativa o dalla specifica stessa. Il medesimo criterio viene applicato anche per l'attribuzione delle caratteristiche di pericolosità nei rifiuti. L'incertezza di misura, ove applicabile, viene riportata per poter essere eventualmente utilizzata dal cliente con altri criteri.

La riproduzione parziale e/o totale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Per. Ind. Davide Balbo

Supervisore Tecnico

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Periti Industriali di
Padova Albo professionale n.1825.

Dr.ssa Elena Rizzo

Il Responsabile del Laboratorio

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Biologi del Veneto,
Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige Albo
professionale n.Tri_A1651.

FINE RAPPORTO DI PROVA



Rapporto di Prova: 251194-003 del 29/08/2025

Identificazione campione (1): Terreno S3 - Martini Studio

Spettabile:
Geologia Tecnica S.a.s. di Vorliceck P.A.
& C
Via Martiri della Libertà, 29
35042 ESTE (PD) ITALIA

Data Arrivo Camp.: 20-ago-25
Data Inizio Prova: 20-ago-25
Data Fine Prova: 29-ago-25

Modalità di Campionamento (1): PG06 Rev 7 2025 *
Luogo di Campionamento (1): Venezia Tessera (VE)
Rif.Legge/Autorizzazione: Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1

Descrizione campione: terreno
Data di prelievo (1): 19/08/2025
Prelevatore (1): committente
Profondità di prelievo (1): 0,0 ÷ 1,0 m
Contenitore/i: vetro
Temperatura all'arrivo °C (2): 7,5
Quantità (2): 1,1 kg
* (2): PG21 Ed.2 Rev.9

Risultati delle Prove

Prova		u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Scheletro		g/kg s.s.	29,0	± 4,1			DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.1
Umidità residua		% p/p	1,2				DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.2
Arsenico	As	mg/kg s.s.	17,9	± 3,9	20	50	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Berillio	Be	mg/kg s.s.	0,55	± 0,15	2	10	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cadmio	Cd	mg/kg s.s.	0,222	± 0,031	2	15	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cobalto	Co	mg/kg s.s.	5,73	± 0,92	20	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cromo	Cr	mg/kg s.s.	19,4	± 3,1	150	800	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Mercurio	Hg	mg/kg s.s.	0,52	± 0,13	1	5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Nichel	Ni	mg/kg s.s.	16,3	± 2,4	120	500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Piombo	Pb	mg/kg s.s.	30,0	± 4,8	100	1000	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Rame	Cu	mg/kg s.s.	24,5	± 3,7	120	600	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Vanadio	V	mg/kg s.s.	16,4	± 2,8	90	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Zinco	Zn	mg/kg s.s.	85	± 13	150	1500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Cromo esavalente	CrVI	mg/kg s.s.	< 0,1		2	15	CNR IRSA 16 Q64 Vol3 1986 + EPA 7197 1986



LA.RI.AN. IDROPUR di Rizzo Dr.ssa Elena & C. Sas
Via Rovigo, 77 - 35042 ESTE (PD)
Tel. 0429-3585
C.F./P.IVA 00812470284 - REA: PD-146958
info@laboratoriolarian.it - www.laboratoriolarian.it



00379

Segue Rapporto di Prova: 251194-003

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Idrocarburi pesanti	C>12 mg/kg s.s.	26,5	± 6,6	50	750	ISO 16703:2004
Frazione C12 - C40						



LA.RI.AN. IDROPUR di Rizzo Dr.ssa Elena & C. Sas
Via Rovigo, 77 - 35042 ESTE (PD)
Tel. 0429-3585
C.F./P.IVA 00812470284 - REA: PD-146958
info@laboratoriolarian.it - www.laboratoriolarian.it



00379

Segue Rapporto di Prova: 251194-003

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Riferimenti di Legge						
Lim. 1	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna A: siti ad uso verde pubblico e privato e residenziale					
Lim. 2	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna B: siti ad uso commerciale e industriale					

NOTE

Le determinazioni analitiche sono effettuate sulla frazione < 2mm; le concentrazioni delle sostanze determinate sono riferite al terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

La determinazione dell'Amianto, se riportata nel Rapporto di Prova, è eseguita sul terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna A - Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna B - Siti ad uso Commerciale e Industriale.

(1) Dati comunicati dal Committente

*Prova non accreditata da ACCREDIA

Valori incertezza: Fattore di copertura K = 2; Livello di Probabilità P = 95%

NOTE AGGIUNTIVE

Se non specificato altrimenti il campione oggetto di analisi è consegnato dal Committente; in questo caso i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto ed il laboratorio non si assume responsabilità per la corrispondenza dei risultati analitici tra campione ricevuto e l'intera partita di materiale dalla quale si afferma essere stato prelevato il campione. Se il Committente decide di procedere con le analisi su campioni non idonei, il laboratorio non è responsabile dell'eventuale scostamento per le prove sensibili alle modalità di conservazione o per quantitativo non sufficiente; queste prove sono indicate nella procedura PG06 a disposizione del Committente.

Il laboratorio non è responsabile della veridicità delle informazioni fornite dal Committente e della loro influenza sulla validità dei risultati.

I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova o campionamento e sono riportati, ove applicabile, già corretti con il fattore di recupero.

I campioni deperibili saranno conservati per una settimana, quelli non deperibili per 4 settimane, salvo diverse indicazioni.

Il tempo di archiviazione delle registrazioni delle prove e del Rapporto di Prova è di 10 anni.

Tutti i risultati analitici contrassegnati con i simboli "<" o "≤" si riferiscono al limite di quantificazione (L.O.Q.) della prova.

Il laboratorio esprime il giudizio di conformità ai requisiti di legge o alle specifiche del Committente, se presenti, tenendo conto esclusivamente del risultato analitico indicato nel Rapporto di Prova, tranne nei casi in cui la regola decisionale è imposta dalla normativa o dalla specifica stessa. Il medesimo criterio viene applicato anche per l'attribuzione delle caratteristiche di pericolosità nei rifiuti. L'incertezza di misura, ove applicabile, viene riportata per poter essere eventualmente utilizzata dal cliente con altri criteri.

La riproduzione parziale e/o totale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Per. Ind. Davide Balbo
Supervisore Tecnico

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Periti Industriali di
Padova Albo professionale n.1825.

Dr.ssa Elena Rizzo

Il Responsabile del Laboratorio

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Biologi del Veneto,
Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige Albo
professionale n.Tri_A1651.

FINE RAPPORTO DI PROVA



Rapporto di Prova: 251194-004 del 29/08/2025

Identificazione campione (1): Terreno S4 - Martini Studio

Spettabile:
Geologia Tecnica S.a.s. di Vorlicek P.A.
& C
Via Martiri della Libertà, 29
35042 ESTE (PD) ITALIA

Data Arrivo Camp.: 20-ago-25
Data Inizio Prova: 20-ago-25
Data Fine Prova: 29-ago-25

Modalità di Campionamento (1): PG06 Rev 7 2025 *
Luogo di Campionamento (1): Venezia Tessera (VE)
Rif.Legge/Autorizzazione: Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1

Descrizione campione: terreno
Data di prelievo (1): 19/08/2025
Prelevatore (1): committente
Profondità di prelievo (1): 0,0 ÷ 1,0 m
Contenitore/i: vetro
Temperatura all'arrivo °C (2): 7,1
Quantità (2): 1,1 kg
* (2): PG21 Ed.2 Rev.9

Risultati delle Prove

Prova		u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Scheletro		g/kg s.s.	106	± 15			DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.1
Umidità residua		% p/p	0,9				DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.2
Arsenico	As	mg/kg s.s.	24,1	± 5,3	▶ 20	50	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Berillio	Be	mg/kg s.s.	0,77	± 0,21	2	10	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cadmio	Cd	mg/kg s.s.	0,390	± 0,055	2	15	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cobalto	Co	mg/kg s.s.	6,3	± 1,0	20	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cromo	Cr	mg/kg s.s.	26,6	± 4,3	150	800	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Mercurio	Hg	mg/kg s.s.	0,66	± 0,17	1	5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Nichel	Ni	mg/kg s.s.	20,1	± 3,0	120	500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Piombo	Pb	mg/kg s.s.	51,9	± 8,3	100	1000	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Rame	Cu	mg/kg s.s.	38,4	± 5,8	120	600	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Vanadio	V	mg/kg s.s.	24,4	± 4,2	90	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Zinco	Zn	mg/kg s.s.	144	± 22	150	1500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Cromo esavalente	CrVI	mg/kg s.s.	< 0,1		2	15	CNR IRSA 16 Q64 Vol3 1986 + EPA 7197 1986



LA.RI.AN. IDROPUR di Rizzo Dr.ssa Elena & C. Sas
Via Rovigo, 77 - 35042 ESTE (PD)
Tel. 0429-3585
C.F./P.IVA 00812470284 - REA: PD-146958
info@laboratoriolarian.it - www.laboratoriolarian.it



00379

Segue Rapporto di Prova: 251194-004

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Idrocarburi pesanti	C>12 mg/kg s.s.	42	± 10	50	750	ISO 16703:2004
Frazione C12 - C40						



Segue Rapporto di Prova: 251194-004

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Riferimenti di Legge						
Lim. 1	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna A: siti ad uso verde pubblico e privato e residenziale					
Lim. 2	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna B: siti ad uso commerciale e industriale					

NOTE

Le determinazioni analitiche sono effettuate sulla frazione < 2mm; le concentrazioni delle sostanze determinate sono riferite al terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

La determinazione dell'Amianto, se riportata nel Rapporto di Prova, è eseguita sul terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, NON risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna A - Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale per arsenico.

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna B - Siti ad uso Commerciale e Industriale.

(1) Dati comunicati dal Committente

*Prova non accreditata da ACCREDIA

Valori incertezza: Fattore di copertura K = 2; Livello di Probabilità P = 95%

► I parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.

NOTE AGGIUNTIVE

Se non specificato altrimenti il campione oggetto di analisi è consegnato dal Committente; in questo caso i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto ed il laboratorio non si assume responsabilità per la corrispondenza dei risultati analitici tra campione ricevuto e l'intera partita di materiale dalla quale si afferma essere stato prelevato il campione. Se il Committente decide di procedere con le analisi su campioni non idonei, il laboratorio non è responsabile dell'eventuale scostamento per le prove sensibili alle modalità di conservazione o per quantitativo non sufficiente; queste prove sono indicate nella procedura PG06 a disposizione del Committente.

Il laboratorio non è responsabile della veridicità delle informazioni fornite dal Committente e della loro influenza sulla validità dei risultati.

I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova o campionamento e sono riportati, ove applicabile, già corretti con il fattore di recupero.

I campioni deperibili saranno conservati per una settimana, quelli non deperibili per 4 settimane, salvo diverse indicazioni.

Il tempo di archiviazione delle registrazioni delle prove e del Rapporto di Prova è di 10 anni.

Tutti i risultati analitici contrassegnati con i simboli "<" o "≤" si riferiscono al limite di quantificazione (L.O.Q.) della prova.

Il laboratorio esprime il giudizio di conformità ai requisiti di legge o alle specifiche del Committente, se presenti, tenendo conto esclusivamente del risultato analitico indicato nel Rapporto di Prova, tranne nei casi in cui la regola decisionale è imposta dalla normativa o dalla specifica stessa. Il medesimo criterio viene applicato anche per l'attribuzione delle caratteristiche di pericolosità nei rifiuti. L'incertezza di misura, ove applicabile, viene riportata per poter essere eventualmente utilizzata dal cliente con altri criteri.

La riproduzione parziale e/o totale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Per. Ind. Davide Balbo

Supervisore Tecnico

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Periti Industriali di
Padova Albo professionale n.1825.

Dr.ssa Elena Rizzo

Il Responsabile del Laboratorio

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Biologi del Veneto,
Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige Albo
professionale n.Tri_A1651.

FINE RAPPORTO DI PROVA



Rapporto di Prova: 251194-005 del 29/08/2025

Identificazione campione (1): Terreno S5 - Martini Studio

Spettabile:
Geologia Tecnica S.a.s. di Vorliceck P.A.
& C

Via Martiri della Libertà, 29
35042 ESTE (PD) ITALIA

Data Arrivo Camp.: 20-ago-25
Data Inizio Prova: 20-ago-25
Data Fine Prova: 29-ago-25

Modalità di Campionamento (1): PG06 Rev 7 2025 *
Luogo di Campionamento (1): Venezia Tessera (VE)
Rif.Legge/Autorizzazione: Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1

Descrizione campione: terreno
Data di prelievo (1): 19/08/2025
Prelevatore (1): committente
Profondità di prelievo (1): 0,0 ÷ 1,0 m
Contenitore/i: vetro
Temperatura all'arrivo °C (2): 7,4
Quantità (2): 1,1 kg
* (2): PG21 Ed.2 Rev.9

Risultati delle Prove

Prova		u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Scheletro		g/kg s.s.	218	± 31			DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.1
Umidità residua		% p/p	0,9				DM 13/09/1999 SO n185 GU n248 21/10/1999 MetII.2
Arsenico	As	mg/kg s.s.	14,5	± 3,2	20	50	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Berillio	Be	mg/kg s.s.	0,81	± 0,22	2	10	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cadmio	Cd	mg/kg s.s.	0,206	± 0,029	2	15	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cobalto	Co	mg/kg s.s.	5,56	± 0,89	20	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Cromo	Cr	mg/kg s.s.	49,4	± 7,9	150	800	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Mercurio	Hg	mg/kg s.s.	0,316	± 0,079	1	5	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Nichel	Ni	mg/kg s.s.	14,5	± 2,2	120	500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Piombo	Pb	mg/kg s.s.	134	± 21	▶ 100	1000	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Rame	Cu	mg/kg s.s.	24,6	± 3,7	120	600	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Vanadio	V	mg/kg s.s.	24,4	± 4,1	90	250	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
Zinco	Zn	mg/kg s.s.	64,9	± 9,7	150	1500	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018
* Cromo esavalente	CrVI	mg/kg s.s.	< 0,1		2	15	CNR IRSA 16 Q64 Vol3 1986 + EPA 7197 1986



LA.RI.AN. IDROPUR di Rizzo Dr.ssa Elena & C. Sas
Via Rovigo, 77 - 35042 ESTE (PD)
Tel. 0429-3585
C.F./P.IVA 00812470284 - REA: PD-146958
info@laboratoriolarian.it - www.laboratoriolarian.it



00379

Segue Rapporto di Prova: 251194-005

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Idrocarburi pesanti	C>12 mg/kg s.s.	12,6	± 3,2	50	750	ISO 16703:2004
Frazione C12 - C40						



Segue Rapporto di Prova: 251194-005

Prova	u.m.	Risultato	Incertezza	Lim. 1	Lim. 2	Metodo
Riferimenti di Legge						
Lim. 1	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna A: siti ad uso verde pubblico e privato e residenziale					
Lim. 2	Suolo e sottosuolo: D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1, Colonna B: siti ad uso commerciale e industriale					

NOTE

Le determinazioni analitiche sono effettuate sulla frazione < 2mm; le concentrazioni delle sostanze determinate sono riferite al terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

La determinazione dell'Amianto, se riportata nel Rapporto di Prova, è eseguita sul terreno seccato all'aria comprensivo dello scheletro.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, NON risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna A - Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale per piombo.

Il campione, per i risultati delle prove eseguite e concordate col committente, risulta conforme ai limiti fissati dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152 GU n° 88 14/04/2006 SO - Allegato 5, Titolo V, Parte IV: Tab.1 Colonna B - Siti ad uso Commerciale e Industriale.

(1) Dati comunicati dal Committente

*Prova non accreditata da ACCREDIA

Valori incertezza: Fattore di copertura K = 2; Livello di Probabilità P = 95%

► I parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.

NOTE AGGIUNTIVE

Se non specificato altrimenti il campione oggetto di analisi è consegnato dal Committente; in questo caso i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto ed il laboratorio non si assume responsabilità per la corrispondenza dei risultati analitici tra campione ricevuto e l'intera partita di materiale dalla quale si afferma essere stato prelevato il campione. Se il Committente decide di procedere con le analisi su campioni non idonei, il laboratorio non è responsabile dell'eventuale scostamento per le prove sensibili alle modalità di conservazione o per quantitativo non sufficiente; queste prove sono indicate nella procedura PG06 a disposizione del Committente.

Il laboratorio non è responsabile della veridicità delle informazioni fornite dal Committente e della loro influenza sulla validità dei risultati.

I risultati si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova o campionamento e sono riportati, ove applicabile, già corretti con il fattore di recupero.

I campioni deperibili saranno conservati per una settimana, quelli non deperibili per 4 settimane, salvo diverse indicazioni.

Il tempo di archiviazione delle registrazioni delle prove e del Rapporto di Prova è di 10 anni.

Tutti i risultati analitici contrassegnati con i simboli "<" o "≤" si riferiscono al limite di quantificazione (L.O.Q.) della prova.

Il laboratorio esprime il giudizio di conformità ai requisiti di legge o alle specifiche del Committente, se presenti, tenendo conto esclusivamente del risultato analitico indicato nel Rapporto di Prova, tranne nei casi in cui la regola decisionale è imposta dalla normativa o dalla specifica stessa. Il medesimo criterio viene applicato anche per l'attribuzione delle caratteristiche di pericolosità nei rifiuti. L'incertezza di misura, ove applicabile, viene riportata per poter essere eventualmente utilizzata dal cliente con altri criteri.

La riproduzione parziale e/o totale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Per. Ind. Davide Balbo

Supervisore Tecnico

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Periti Industriali di
Padova Albo professionale n.1825.

Dr.ssa Elena Rizzo

Il Responsabile del Laboratorio

Documento con firma digitale di ruolo ai sensi della
legislazione vigente. Ordine dei Biologi del Veneto,
Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige Albo
professionale n.Tri_A1651.

FINE RAPPORTO DI PROVA
