

TITOLO

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PUA "AI PARCHI" SCHEDA NORMA N° 533

FASCICOLO

RELAZIONI

4

TAVOLE

4.7 ALTRE RELAZIONI SPECIALISTICHE

4.7.B RELAZIONE RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

- Progetto illuminotecnico
- Quadro generale illuminazione pubblica

GRUPPO DI LAVORO

committenti

SARA 72
SOCIETÀ COOPERATIVA
Via S. Annone, 5/A - 37139 VERONA
☎ 045 4647620
Cod. Fisc. e P. Iva: 0077743 023 2

progettista



ulteriori figure professionali

Geologo
Dr. Geol. Michele De Rossi

Progetto Infrastrutture



AGGIORNAMENTI

data

num. rev.

OGGETTO

La seguente documentazione ha per oggetto la descrizione delle opere necessarie per la realizzazione delle linee di segnale (TELECOM) a servizio della nuova lottizzazione sita in via Friuli, nel Comune di Verona (VR).

L'impianto, il cui dimensionamento è trattato nella relazione di calcolo illuminotecnico allegata, sarà realizzato per garantire il corretto illuminamento delle strade e delle aree di nuova realizzazione.

Come indicato negli elaborati grafici allegati, per alimentare il quadro elettrico di protezione e sezionamento a servizio della pubblica illuminazione sarà prevista l'installazione di un nuovo contatore del distributore in bassa tensione monofase 230V con una potenza contrattuale di 3kW. Si precisa che i corpi illuminanti previsti a progetto avranno un assorbimento complessivo di circa 1.5 kW.

Tutti i prodotti e i materiali impiegati dovranno essere di primaria marca e scelta, prodotti in regime di qualità e dovranno presentare caratteristiche e rispondenza alla normativa tecnica di seguito elencata.

SPECIFICHE TECNICHE AGSM AIM/V-RETI:

Si elencano di seguito i codici identificativi delle specifiche tecniche AGSM AIM/V-RETI a cui far riferimento per l'esecuzione delle opere.

Copia delle specifiche indicate sono allegate alla presente nell'apposito capitolo.

- DO0011 Rev. 00 del 28/04/2009: Manuale di quotatura reti.
- SP133 Rev. 00 del 20/12/2012: Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati.
- SP134 Rev. 03 del 12/06/2017: Prescrizioni tecniche per la fornitura di chiusini per pozzetti.
- DO176 Rev. 00 del 15/06/2011: Prescrizioni tecniche per la fornitura degli apparecchi per pubblica illuminazione.
- DO180 Rev 01 del 23/11/2011: Prescrizioni tecniche per la realizzazione di impianti di pubblica illuminazione.
- SP0058 Rev. 05 del 14/11/2022: Prescrizioni tecniche per la fornitura di pali in lamiera d'acciaio e in alluminio per pubblica illuminazione.
- SP0193 Rev. 01 del 12/02/2016: Apparecchi led e scheda requisiti minimi
- SP0203 Rev. 02 del 13/04/2021: Quadri di accensione per impianti di pubblica illuminazione.

**DESCRIZIONE IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
E SCELTE PROGETTUALI**

1. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

Il progetto per la realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione comprende:

- a) punti luce installati su sostegni per l'illuminazione della strada, delle piste ciclabili, dei marciapiedi, delle zone annesse alla sede stradale e dei camminamenti pedonali;
- b) cavidotti e linee elettriche dorsali impianti di illuminazione;
- c) distribuzione impianto di illuminazione della strada;

2. DATI GENERALI DEGLI IMPIANTI

Sistema di alimentazione: monofase 1P+N

Tensione nominale 230 Vac

Frequenza 50 Hz

Corrente di c.c. max all'inizio dell'impianto: 6 kA

3. RISPONDENZA A NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti oggetto del presente appalto dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme, nonché attenendosi alle disposizioni della presente specifica anche quando queste risultassero più restrittive di quelle previste dalle Norme e Leggi applicabili.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere marcati CE. Quelli per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità dovranno essere muniti del contrassegno I.M.Q. o dell'equivalente marchio di omologazione del paese CEE di origine.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Essi dovranno altresì rispondere alle caratteristiche nominali del circuito in cui verranno installati in termini di potenza, tensione, corrente massima assorbita e frequenza nominale.

Per tutti i materiali che faranno parte dell'impianto, la posa in opera è condizionata ad una preventiva approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di esaminare eventuali campioni delle varie parti costituenti l'impianto stesso, di sottoporli a prove per accertarne le caratteristiche, di richiedere delle modifiche dei medesimi per renderli più efficienti alla finalità di impiego; le spese relative agli accertamenti sopra citati, saranno a carico della Ditta Appaltatrice.

Nei disegni di progetto e nella prima parte della presente relazione sono riportate le distribuzioni planimetriche delle apparecchiature degli impianti elettrici e le principali caratteristiche tecniche.

4. TIPOLOGIE DI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

4.1. Quadro elettrico impianto di illuminazione pubblica

Il quadro elettrico pubblica illuminazione sarà costituito da una struttura rispondente alle seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 230 V;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Grado di protezione: IP55.

Il quadro verrà equipaggiato di tutti gli accessori previsti per l'esecuzione con apparecchi modulari (montanti, cornici, pannelli, ecc. ecc.), completo di tutte le apparecchiature previste come da schema elettrico unifilare.

L'ancoraggio del quadro sarà effettuato su basamento collocato in opera (costruzione del calcestruzzo a cura di Agsm Lighting/V-RETI) e pertanto dovrà essere fornito adeguato telaio in acciaio inox o zincato a caldo secondo norma CEI 7-6 con viteria in acciaio inox AISI 304.

La morsettiera di uscita sarà sezione min. 25/16/6 mm² a seconda della sezione delle linee da alimentare e distanziata dalla base di appoggio del quadro in modo che gli operatori, in caso di necessità, possano agevolmente inserire gli strumenti di misura (pinza amperometrica, analizzatore di rete, ecc.) su ciascuna linea afferente al quadro stesso.

Si richiede che i parametri del quadro siano telecontrollati mediante apposito KIT TLC con modem GPRS secondo lo standard Reverberi attualmente in uso presso Agsm Lighting/V-RETI.

Il kit TLC sarà fornito da Agsm Lighting/V-RETI. L'assemblaggio è da considerare incorporato nel costo complessivo del quadro.

Il quadro verrà dotato di presa servizio schuko/bivalente standard italiano/tedesco 2P+T - 16A - 230V con adeguata protezione anche eventualmente assieme al circuito ausiliario del quadro. Dovrà inoltre essere presente un circuito di servizio relativo all'illuminazione interna del vano quadro con accensione/spegnimento a comando manuale.

La protezione dei circuiti ausiliari avverrà mediante idoneo interruttore automatico magnetotermico differenziale

I cavi di collegamento e di cablaggio saranno costituiti da conduttori in rame elettrolitico, fissati alla struttura del quadro e provvisti di appositi capicorda a pinzare. Sarà presente ai capi di ogni conduttore una numerazione che identificherà in modo univoco il circuito alimentato indicato sullo schema elettrico.

Il quadro sarà corredato di una o più targhette, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere individuate con facilità; tali targhette rechneranno:

- a) Nome o marchio di fabbrica del costruttore.
- b) Numero o altro mezzo di riconoscimento.
- c) Norma alla quale il costruttore ha fatto riferimento.

4.2. Cavi

Isolamento cavi unipolari con guaina - sigla di designazione

L'isolamento dei cavi uni-multipolari dovrà essere realizzato con un elastomerico reticolato di qualità G16R16 o G16M16 a seconda delle richieste dotato di guaina termoplastica; tale

isolamento dovrà garantire:

- la non propagazione dell'incendio, secondo CEI 20-22 II o III (per quelli isolati in G16M16);
- la non propagazione della fiamma, secondo CEI 20-35;
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37I e CEI 20-38;
- una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37II, CEI 20-37III e CEI 20-38 (per i cavi isolati in G16M16).

Tali cavi dovranno sottostare al regime del marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità, avranno tensione nominale $U_0/U=0.6/1kV$ e sigla di designazione FG16R16 (oppure FG16OR16) o FG16M16 0.6/1kV.

Isolamento cavi unipolari senza guaina - sigla di designazione

L'isolamento dei conduttori dovrà essere realizzato con un elastomerico di PVC o gomma S17 seconda dei casi; tale isolamento dovrà garantire:

- la non propagazione dell'incendio, secondo CEI 20-22 II o III (per quelli isolati in S17);
- la non propagazione della fiamma, secondo CEI 20-35;
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37I e CEI 20-38;
- una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37II, CEI 20-37III e CEI 20-38 (per i cavi isolati in S17).

I cavi unipolari senza guaina dovranno avere conduttore in rame flessibile, dovranno sottostare al regime del marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità e dovranno avere tensione nominale $U_0/U=450/700V$ e sigla di designazione FS17.

Prescrizioni sulla posa

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

La posa dovrà rispettare le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile.

Ogni cavo dovrà essere segnalato nei punti di ispezione per poterne individuare il circuito di appartenenza.

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-22 e varianti e dovranno disporre di certificazioni IMQ od equivalente.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Tutte le linee dorsali di alimentazione della pubblica illuminazione saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali della sezione indicata negli elaborati grafici.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari, con sezione di $2,5mm^2$.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. È consentita l'apposizione di fascette distintive in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro) all'inizio ed alla fine di ogni tratta ed in tutti i pozzetti di derivazione.

I conduttori debbono recare il "Marchio di Qualità" IMQ e la colorazione dei singoli conduttori all'interno del cavo multipolare dovrà essere la seguente:

- conduttore di protezione giallo-verde
- conduttore neutro blu chiaro
- conduttore di fase nero, grigio cenere, marrone

Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare con posa in cavidotto, per l'alimentazione dei corpi illuminanti, è previsto l'impiego di muffole a resina colata negli appositi contenitori. Dette giunzioni saranno posate esclusivamente nei pozzetti prefabbricati.

Tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici saranno ulteriormente protetti da una guaina isolante di diametro adeguato. Tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica 10 kV/mm. Il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

4.3. Sostegni (pali) e fondazioni

I sostegni (pali) ed i relativi blocchi di fondazione dovranno rispondere a tutte le normative applicabili.

Sostegni (pali)

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile laminato a caldo.

Lo spessore minimo dell'acciaio sarà di 4 mm.

Per pali di lunghezza totale fino a 12,00 m la lamiera sarà in acciaio S235JR (Fe360).

I pali saranno ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding). La saldatura dovrà essere effettuata in conformità alle Norme ASME e UNI 1011. I pali saranno zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 – 5 e CEI 7-6 fascicolo 2989 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

I dadi di messa a terra (M12) dovranno essere saldati internamente al palo alla distanza riportata nella tabella seguente ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso, come rappresentato nel disegno in calce

Le finestrelle passacavi nei pali dritti si troveranno a 90° rispetto all'asse del dado di messa a terra sul lato opposto alla linea di saldatura del palo.

Nella zona di incastro con la fondazione, ai pali dovrà essere applicato un manicotto protettivo in polietilene termorestringente di idoneo spessore e lunghezza 500 mm.

Dovrà essere rispettata una distanza di almeno 20 mm tra il dado e il manicotto di protezione, per garantire l'idonea superficie di contatto del capocorda.

L'apertura realizzata nel palo per il passaggio dei cavi dovrà avere gli spigoli arrotondati e smussati in modo da evitare ogni rischio di danneggiamento all'isolamento cavi.

Tutti i pali dovranno essere dotati di protezione anticorrosiva nel punto d'incastro con il terreno più 300 mm e la loro piombatura dovrà darli in opera perfettamente verticali.

La posizione di massima ove verranno infissi i pali è indicata nelle planimetrie facenti parte integrante del presente progetto e potrà subire le variazioni che all'atto pratico si verificheranno durante la picchettazione per la consegna dei lavori.

Blocchi di fondazione dei sostegni (pali)

Le fondazioni di questi dovranno essere costituite da un getto di calcestruzzo, del tipo Rck 15 N/mm², delle dimensioni minime indicate negli elaborati grafici, negli scavi a sezione obbligata precedentemente predisposti.

Dovrà essere lasciato il foro al centro della fondazione con un diametro di 60/70 mm superiore al diametro di base del sostegno che dovrà essere installato: il foro potrà essere realizzato anche con un tubo di idonee dimensioni.

Dovrà essere lasciato in ogni caso il passaggio per i cavi provenienti dal pozzetto, tramite un tubo in PVC/PEAD, tipo pesante diam. 63 mm, che farà capo entro l'asola del palo.

La sigillatura dell'intercapedine fra sostegno e fondazione verrà eseguito con sabbia finissima bagnata e superiormente sigillata con una corona di 5 cm di spessore in cemento lisciato; i sostegni dovranno essere interrati nel plinto per circa 80 cm.

Sui pali dovrà essere ricavata l'asola per il passaggio dei cavi di alimentazione delle lampade delle dimensioni di mm 40x80, che dovrà venire a trovarsi a m 0,15 - 0,20 dalla base.

4.4. Cavidotti, scavi e pozzetti

Cavidotti

Saranno del tipo corrugato esternamente con doppia parete liscia internamente in polietilene neutro alta densità con dimensioni specificate nelle tavole allegate alla presente e dovranno costituire un cavidotto attraverso spezzoni collegati con manicotti in polietilene neutro alta densità e guarnizioni elastometriche per la tenuta, resistenza allo schiacciamento: >750N, colore grigio parete esterna e gialla interna, compreso i raccordi ricurvi; dovranno contenere il filo guida in rame isolato per un eventuale reinfilaggio dei cavi, filo che rimarrà anche dopo la posa dei conduttori di alimentazione.

La posa delle linee in cavo non schermato in cavidotto è classificata come posa tipo 01 nella norma CEI 11-17; la protezione meccanica richiesta sarà realizzata con il rinfilanco in cemento delle tubazioni corrugate previste per il contenimento dei cavi.

Scavi, rinterri e ripristini

Lo scavo sarà eseguito fino alla profondità di 70 cm dal piano di calpestio; sul fondo sarà posato uno strato di sabbia di circa 10 cm su cui verranno stesi i tubi, poi ricoperti con sabbia 15 per uno spessore minimo di 10 cm, a sua volta ricoperto da misto granulometrico di cava 0/40 stabilizzato e ben assestato; sarà quindi eseguito il tombamento fino al completo assestamento del materiale di riempimento, mentre le risulta verrà allontanata.

Gli scavi aperti e non assestati dovranno essere segnalati a norma di legge.

Il ripristino delle pavimentazioni avverrà come descritto nel capitolato delle opere edili.

Per tutti quei casi che si dovessero presentare nel corso degli scavi e per i quali non fosse possibile raggiungere la profondità di cm 60 (attraversamenti di fogne, camerette e pozzetti di altri servizi pubblici e privati), dovranno essere adottati tubi di acciaio di spessore non inferiore a 4 mm e del diametro di cm 10 a protezione del cavidotto; gli stessi, ove le condizioni lo permetteranno, dovranno essere rinfiancati con malta cementizia.

In caso di prossimità di altri cavi o tubazioni metalliche di servizi (gas, acquedotto, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come ad esempio cisterne per depositi di carburante, si dovranno osservare le prescrizioni particolari e le distanze minime di rispetto previste dalle normative.

Gli scavi nelle strade, nei marciapiedi, ecc. dovranno essere eseguiti a tratti, in modo da evitare l'interruzione della viabilità. L'eventuale diverso dimensionamento degli scavi, dovuto a provvedimenti conseguenti a imprevisti, come rotture di condotti, franamenti, allagamenti, presenza lungo il tracciato degli scavi di altri servizi pubblici e privati, nonché il risarcimento di eventuali danni arrecati a terzi durante i lavori di scavo, sono da ritenersi compresi nei prezzi unitari relativi e nessun compenso straordinario sarà dovuto alla Ditta Appaltatrice.

La Ditta Appaltatrice dei lavori dovrà inoltre provvedere alle segnalazioni e protezioni, sia diurne che notturne, con i regolamentari lumi, da apporre in corrispondenza degli scavi, depositi di materiali, di rilevati, od altri impedimenti stradali, conseguenti ai lavori in corso.

All'interno dello scavo, ad almeno 20 cm sopra il tubo, durante il riempimento dovrà essere collocato un nastro in PVC di colore rosso con la scritta "cavi elettrici 400 V" o "cavi elettrici 230 V" a seconda del sistema utilizzato.

Il materiale ricavato dagli scavi di cui si rende superfluo il riutilizzo per reintegro dovrà essere trasportato tempestivamente, giorno per giorno, ai luoghi di pubblico scarico.

Pozzetto prefabbricato con chiusino in ghisa

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati in CLS rinforzato, conformi alle norme UNI EN 1917, ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, predisposti alla foratura. Detti manufatti, di calcestruzzo, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, la posa su letto di sabbia di spessore non inferiore ai 10 cm, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, i rinfianchi in calcestruzzo Rck 30 di spessore non inferiore ai 10 cm, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

Oltre a ciò, è prevista la fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, classe di portata $\geq D400$, Profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm, completo di telaio, luce netta 500x500 mm, telaio quadrato h. $\geq$ di 100 mm con giunti in polietilene, con scritta "V-RETI" sul coperchio.

4.5. Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi dovranno rispondere a tutte le normative applicabili.

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati con i componenti principali della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3-Marcatura della Norma CEI 34-21.

La rispondenza al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificata con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle norme stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi dell'art. 7 della Legge 18 ottobre 1977 n. 19 791, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza del Marchio di Conformità apposto sugli apparecchi stessi, ovvero dal rilascio dell'attestato di conformità ai sensi della Legge 791/77.

Gli apparecchi saranno montati, in posizione orizzontale sulla testa del palo, l'asse dell'apparecchio dovrà essere trasversale alla sede stradale. La posizione della lampada rispetto all'ottica sarà quella specificata negli elaborati di progetto.

I corpi illuminanti saranno equipaggiati con ottiche ad elevata prestazione fotometrica e con accessori elettrici ad alto rendimento e $\cos \varphi$ prossimo all'unità. Saranno dotati di sorgente luminosa a LED con temperatura di colore non superiore a 4000°K

I corpi illuminanti saranno rispondenti alla linea commerciale di approvvigionamento prevista da AGSM AIM/V-RETI

5. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

5.1. Contatti diretti

Pubblica illuminazione

La protezione dai contatti diretti è garantita mediante l'isolamento di tutte le parti attive o il loro confinamento entro involucri. L'isolamento potrà essere rimosso solo mediante distruzione. Tutti i componenti saranno apribili soltanto con chiavi o attrezzi.

5.2. Contatti indiretti

Pubblica illuminazione

L'intero impianto di pubblica illuminazione è realizzato con materiali e componenti in classe II, assicurando di conseguenza la protezione dai contatti indiretti.

Il cavo impiegato FG16R16, avendo un isolamento pari a 0,6/1 kV, quindi superiore come isolamento di 2 gradi a quanto necessario per l'impianto a 230V previsto, garantisce il rispetto delle prescrizioni per la realizzazione di un impianto in classe di isolamento II.

6. PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

In base art. 714.35 della sezione 714 della norma CEI 64-8/7 non risulta necessaria la protezione dei sostegni contro il rischio di fulminazione.

7. CADUTA DI TENSIONE

Pubblica illuminazione

La norma prescrive di contenere, per gli impianti di pubblica illuminazione, la caduta di tensione entro il 5% del valore nominale.

Come da linee guida AGSM si è tuttavia proceduto al sovradimensionamento delle sezioni dei conduttori per una caduta di tensione entro il 3% per garantire il sicuro rispetto dei limiti imposti e la futura possibilità di poter aggiungere altri punti luce sulla stessa linea.

8. SCELTE PROGETTUALI

Pubblica illuminazione

I corpi illuminanti per installazione su palo, da posizionarsi perfettamente sul piano orizzontale, sono stati previsti del tipo cut-off in modo da abbattere completamente la dispersione luminosa verso l'alto, costringendo la concentrazione della luce nei punti essenziali della carreggiata ed avere così una migliore performance dell'apparecchio stesso in termini di rendimento.

Vista la potenza limitata dei corpi illuminanti installati, si è scelta una distribuzione di tipo monofase.

La protezione dalla corrosione è stata realizzata prevedendo pali in acciaio conici di tipo zincato a caldo, rivestiti nel punto di incastro nella parte interrata con guaina termorestringente di altezza circa 50 cm.

9. DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

9.1. Premessa

Il dimensionamento illuminotecnico è stato effettuato in base alla norma UNI 11248-2016, in modo da soddisfare i parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2 per le categorie di esercizio risultanti dal progetto. I calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti in base alle metodologie proposte dalla norma UNI 13201-3.

Nella scelta e nel posizionamento dei corpi illuminanti è stato garantito il rispetto delle normative riguardanti la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso (L.R. 17/2009 e norma UNI 10819).

9.2. Zone di studio

Il progetto dell'illuminazione pubblica riguarda le strade, i parcheggi, i percorsi pedonali e le ciclabili indicati negli elaborati grafici di progetto.

9.3. Analisi dei rischi e determinazione delle categorie illuminotecniche

La strada e i parcheggi annessi in aderenza, sulla previsione del traffico a cui saranno soggetti, sono stati classificati sulla base della norma UNI EN 13201-2 in categoria C3, ovvero rispettando i requisiti minimi $E_m \geq 15.0 \text{ lx}$ con $U_0 \geq 0.4$.

I percorsi pedonali, ciclabili e ciclopedonali, con un flusso di traffico nella norma, sono stati classificati in categoria P2, ovvero $E_m \geq 10.0 \text{ lx}$ con $E_{min} \geq 2.00$.

In prossimità degli attraversamenti pedonali è prevista un'illuminazione aggiuntiva di sicurezza in maniera da garantire un illuminamento medio localizzato $\geq 40.0 \text{ lx}$.

Per i calcoli della luminanza e dell'illuminamento sono state adottate le griglie e, limitatamente al calcolo della luminanza, gli osservatori proposti nella Norma 13201-3.

Nei calcoli illuminotecnici, allegati alla presente, sono riportati, sulla base del progetto degli impianti di pubblica illuminazione, i valori calcolati dei parametri fotometrici previsti nelle categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio, corredati, nel caso della luminanza della superficie stradale, dei valori di illuminamento calcolati negli stessi punti della griglia.

10. VERIFICA DEI RISULTATI ILLUMINOTECNICI

10.1. Riepilogo dei risultati di calcolo secondo

I seguenti calcoli sono stati effettuati considerando il contributo degli ombreggiamenti da vegetazione. I dettagli e le rappresentazioni grafiche sono riportati nella relazione tecnica di calcolo allegata.

Tipo / Categoria	Indice	Requisito	valori calcolati
Strada tratto "S1" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	17.2
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.55
Strada tratto "S2" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	15.4
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.51
Strada tratto "S3" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	18.6
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.48
Strada tratto "S4" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	17.2
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.41
Parcheggio "P1" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	19.9
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.49
Parcheggio "P2" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	15.9
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.64
Parcheggio "P3" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	19.2
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.63
Parcheggio "P4" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	18.0
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.71
Parcheggio "P5" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	23.1
	Emin. [lx]	-	-
	U_0	≥ 0.40	0.63
Parcheggio "P6" – Cat. C3	Emed. [lx]	≥ 15.00	17.9
	Emin. [lx]	-	-

	U ₀	≥ 0.40	0.82
Parcheggio "P7" – Cat. C3	Emed. [Ix]	≥ 15.00	21.2
	Emin. [Ix]	-	-
	U ₀	≥ 0.40	0.70
Pedonale "P1" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	18.3
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	6.48
	U ₀	-	-
Pedonale "P2" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	19.3
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	11.2
	U ₀	-	-
Pedonale "P3" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	19.6
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	9.69
	U ₀	-	-
Pedonale "P4" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	16.7
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	4.16
	U ₀	-	-
Pedonale "P5" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	21.2
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	11.5
	U ₀	-	-
Pedonale "P6" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	17.4
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	3.77
	U ₀	-	-
Pedonale "P7" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	15.9
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	7.84
	U ₀	-	-
Pedonale "P8" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	15.3
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	2.69
	U ₀	-	-
Pedonale "P9" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	16.4
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	4.57
	U ₀	-	-
Ciclopedonale "CP1" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	17.1
	Emin. [Ix]	≥ 2.00	4.55
	U ₀	-	-
Ciclopedonale "CP2" – Cat. P2	Emed. [Ix]	≥ 10.00	16.5

	Emin. [lx]	≥ 2.00	2.81
	U_0	-	-
Ciclopedonale "CP3" – Cat. P2	Emed. [lx]	≥ 10.00	15.0
	Emin. [lx]	≥ 2.00	4.42
	U_0	-	-
Ciclabile "C1" – Cat. P2	Emed. [lx]	≥ 10.00	20.5
	Emin. [lx]	≥ 2.00	3.89
	U_0	-	-
Ciclabile "C2" – Cat. P2	Emed. [lx]	≥ 10.00	18.3
	Emin. [lx]	≥ 2.00	7.06
	U_0	-	-
Ciclabile "C3" – Cat. P2	Emed. [lx]	≥ 10.00	12.4
	Emin. [lx]	≥ 2.00	2.71
	U_0	-	-

11. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

11.1.Premessa

La corretta manutenzione degli impianti è fondamentale per garantire la sicurezza degli stessi e, nel caso dei corpi illuminanti, per mantenere nel tempo i parametri illuminotecnici di progetto.

La manutenzione deve essere eseguita sia per ovviare ad inconvenienti improvvisi, sia in modo programmato, per prevenire inconvenienti e pericoli.

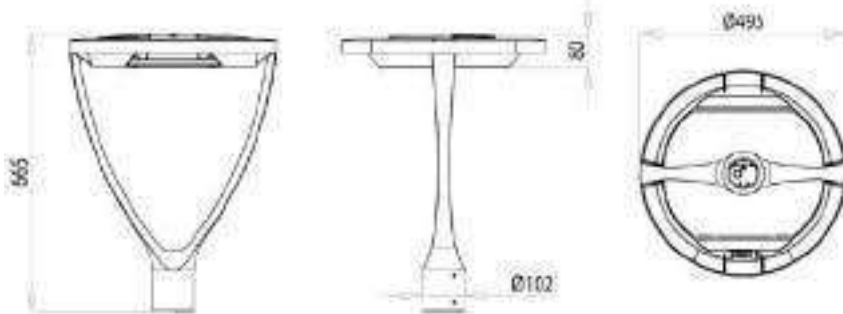
11.2.Manutenzione dei corpi illuminanti

Per il calcolo del livello mantenuto dei parametri illuminotecnici è stato imposto un coefficiente di manutenzione pari a 0,8. Tale scelta appare appropriata in base all'assenza, in quantità rilevanti, di agenti inquinanti in grado di ridurre significativamente il flusso emesso dal corpo illuminante.

In occasione della manutenzione periodica delle lampade si dovrà provvedere alla ripulitura degli schermi e dell'ottica, oltre che alla sostituzione di eventuali guarnizioni per il ripristino del grado di protezione.

In generale gli interventi di manutenzione ordinaria dovranno essere inseriti nel programma generale di gestione dei vari impianti di illuminazione pubblica del Comune con visite annuali ordinarie (indagini a vista) e con interventi più in particolare di sostituzione delle lampade.

**SCHEDE TECNICHE DEI CORPI ILLUMINANTI
E DEI SOSTEGNI PREVISTI**



ECO•RAYS

ECO•RAYS TP

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale e urbana.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane ed extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S05/S07: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. STA: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane e ciclopedonale. S: Ottica simmetrica per illuminazione urbana e aree verdi. Temperatura di colore: 4000K, 3000K, 2700K, 2200K (altre in opzione) CRI≥70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 185 lm/W @ 140mA, Tj=85°C, 4000K
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK08 totale
Dimensioni	Vedere disegno
Peso	max. 8.5 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.07m ² – Pianta: 0.17m ²
Montaggio	Testa palo Ø60-Ø76mm
Inclinazione	0°
Moduli LED	Rimovibili
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220-240V 50/60Hz
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)
Connessione rete	Cavo uscente H07RN-F nx1.5mm ² In opzione: connettore esterno M/F IP66/68 per cavi sezione max. 2.5mm ² , Ø max. 12mm
Protez. sovratensioni	Fino a 12kV Con SPD: CL.II: 10kV / 10kV CM/DM CL.I: 12kV / 10kV CM/DM Senza SPD: CL.II: 10kV / 6kV CM/DM CL.I: 10kV / 6kV CM/DM
SPD (in opzione)	12kV-10kA, type 2+3, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C)	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco Corpo	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grafite - Cod. 01

APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 5P5 7040.060-1M	STE-M STU-M STA SV	60	1610	11.9	135.2	1847	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7040.060-2M			3150	23	136.9	3694	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7040.100-1M		100	2640	19.1	138.2	3023	16
ECO RAYS TP 5P5 7040.100-2M			5140	37.4	137.4	6046	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7040.140-1M		140	3650	26.8	136.1	4150	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7040.140-2M			7050	52.3	134.7	8299	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7040.060-1M	S05 S07 STE-S STU-S	60	1590	11.9	133.6	1847	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7040.060-2M			3080	23	133.9	3694	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7040.100-1M		100	2590	19.1	135.6	3023	16
ECO RAYS TP 5P5 7040.100-2M			5020	37.4	134.2	6046	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7040.140-1M		140	3560	26.8	132.8	4150	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7040.140-2M			6890	52.3	131.7	8299	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7040.060-1M	STW	60	1660	11.9	139.4	1847	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7040.060-2M			3220	23	140	3694	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7040.100-1M		100	2710	19.1	141.8	3023	16
ECO RAYS TP 5P5 7040.100-2M			5250	37.4	140.3	6046	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7040.140-1M		140	3730	26.8	139.1	4150	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7040.140-2M			7200	52.3	137.6	8299	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7040.060-2M	S	60	3160	23	137.3	3694	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7040.100-2M		100	5160	37.4	137.9	6046	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7040.140-2M		140	7080	52.3	135.3	8299	45.4

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: ±7%. Tolleranza su potenza: ±7%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: ±10%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 5P5 7030.060-1M	STE-M STU-M STA SV	60	1510	11.9	126.8	1736	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7030.060-2M			2960	23	128.6	3472	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7030.100-1M		100	2480	19.1	129.8	2842	16
ECO RAYS TP 5P5 7030.100-2M			4830	37.4	129.1	5683	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7030.140-1M		140	3430	26.8	127.9	3901	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7030.140-2M			6630	52.3	126.7	7801	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7030.060-1M	S05 S07 STE-S STU-S	60	1490	11.9	125.2	1736	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7030.060-2M			2890	23	125.6	3472	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7030.100-1M		100	2430	19.1	127.2	2842	16
ECO RAYS TP 5P5 7030.100-2M			4720	37.4	126.2	5683	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7030.140-1M		140	3350	26.8	125	3901	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7030.140-2M			6480	52.3	123.9	7801	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7030.060-1M	STW	60	1560	11.9	131	1736	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7030.060-2M			3030	23	131.7	3472	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7030.100-1M		100	2550	19.1	133.5	2842	16
ECO RAYS TP 5P5 7030.100-2M			4940	37.4	132	5683	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7030.140-1M		140	3510	26.8	130.9	3901	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7030.140-2M			6770	52.3	129.4	7801	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7030.060-2M	S	60	2970	23	129.1	3472	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7030.100-2M		100	4850	37.4	129.6	5683	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7030.140-2M		140	6660	52.3	127.3	7801	45.4

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: ±7%. Tolleranza su potenza: ±7%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: ±10%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 2700K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 2700K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 5P5 7027.060-1M	STE-M STU-M STA SV	60	1450	11.9	121.8	1662	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7027.060-2M			2840	23	123.4	3324	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7027.100-1M		100	2380	19.1	124.6	2721	16
ECO RAYS TP 5P5 7027.100-2M			4630	37.4	123.7	5441	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7027.140-1M		140	3290	26.8	122.7	3735	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7027.140-2M			6350	52.3	121.4	7469	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7027.060-1M	S05 S07 STE-S STU-S	60	1430	11.9	120.1	1662	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7027.060-2M			2770	23	120.4	3324	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7027.100-1M		100	2330	19.1	121.9	2721	16
ECO RAYS TP 5P5 7027.100-2M			4520	37.4	120.8	5441	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7027.140-1M		140	3200	26.8	119.4	3735	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7027.140-2M			6200	52.3	118.5	7469	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7027.060-1M	STW	60	1490	11.9	125.2	1662	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7027.060-2M			2900	23	126	3324	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7027.100-1M		100	2440	19.1	127.7	2721	16
ECO RAYS TP 5P5 7027.100-2M			4730	37.4	126.4	5441	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7027.140-1M		140	3360	26.8	125.3	3735	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7027.140-2M			6480	52.3	123.9	7469	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7027.060-2M	S	60	2850	23	123.9	3324	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7027.100-2M		100	4640	37.4	124	5441	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7027.140-2M		140	6370	52.3	121.7	7469	45.4

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: $\pm 7\%$. Tolleranza su potenza: $\pm 7\%$.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: $\pm 10\%$.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 2200K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 2200K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 5P5 7022.060-1M	STE-M STU-M STA SV	60	1300	11.9	109.2	1496	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7022.060-2M			2550	23	110.8	2992	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7022.100-1M		100	2140	19.1	112	2449	16
ECO RAYS TP 5P5 7022.100-2M			4160	37.4	111.2	4897	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7022.140-1M		140	2960	26.8	110.4	3361	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7022.140-2M			5710	52.3	109.1	6722	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7022.060-1M	S05 S07 STE-S STU-S	60	1290	11.9	108.4	1496	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7022.060-2M			2490	23	108.2	2992	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7022.100-1M		100	2100	19.1	109.9	2449	16
ECO RAYS TP 5P5 7022.100-2M			4070	37.4	108.8	4897	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7022.140-1M		140	2880	26.8	107.4	3361	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7022.140-2M			5580	52.3	106.6	6722	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7022.060-1M	STW	60	1340	11.9	112.6	1496	9.4
ECO RAYS TP 5P5 7022.060-2M			2610	23	113.4	2992	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7022.100-1M		100	2200	19.1	115.1	2449	16
ECO RAYS TP 5P5 7022.100-2M			4250	37.4	113.6	4897	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7022.140-1M		140	3020	26.8	112.6	3361	22.7
ECO RAYS TP 5P5 7022.140-2M			5830	52.3	111.4	6722	45.4
ECO RAYS TP 5P5 7022.060-2M	S	60	2560	23	111.3	2992	18.8
ECO RAYS TP 5P5 7022.100-2M		100	4180	37.4	111.7	4897	31.9
ECO RAYS TP 5P5 7022.140-2M		140	5730	52.3	109.5	6722	45.4

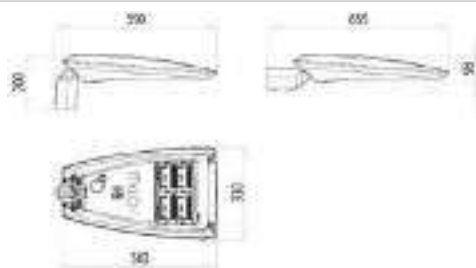
*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: ±7%. Tolleranza su potenza: ±7%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: ±10%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



ITALO 1

ITALO 1

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane ed extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S05/S07: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. STA: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane e ciclopedonale. OP-DX/SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. Temperatura di colore: 4000K, 3000K, 2700K, 2200K (altre in opzione) CRI≥70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 185 lm/W @ 140mA, Tj=85°C, 4000K
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66/IP67 IK09 totale
Dimensioni	Vedere disegno
Peso	max 7 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.05m ² – Pianta: 0.16m ² SCx: 0.048 m ²
Montaggio	Braccio / testa palo: Ø33mm ÷ Ø60mm Ø60mm ÷ Ø76mm (in opzione)
Inclinazione	Testa palo: -10°/+25° (step di 5°) Braccio: -25°/+10° (step di 5°)
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo.
Cablaggio	Apertura vano cablaggio senza utensili. Piastra cablaggio rimovibile in campo.
Temp. di esercizio	-40°C / +55°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, PD EPRS 003 / EN 62722-2-1 2016 EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Fattore di potenza	>0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato e rimovibile senza utilizzo di utensili.
Connessione rete	Per cavi sezione max. 4mm ²
Protez. sovratensioni	Fino a 12kV Con SPD: CL.II: 10kV / 10kV CM/DM CL.I: 12kV / 10kV CM/DM Senza SPD: CL.II: 10kV / 6kV CM/DM CL.I: 10kV / 6kV CM/DM
SPD (in opzione)	12kV-10kA, type 2+3, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C)	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco	
Telaio	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Copertura	
Gancio di chiusura	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana senza punti di giunzione.
Colore	Grafite - Cod. 01

GREENLIGHT

ITALO 1 5P5 4000K

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (W)*	EFFICIENZA APPARECCHIO (lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED*(4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED*(W)	Ta MAX (°C)
ITALO 1 5P5 7040.040-1M	STA STU-S S05 S07 STE-S	1190	8,5	140	1240	6,2	50
ITALO 1 5P5 7040.050-1M		1460	10,2	143	1545	7,8	50
ITALO 1 5P5 7040.060-1M		1730	11,9	145	1847	9,4	50
ITALO 1 5P5 7040.070-1M		2000	13,6	147	2146	11	50
ITALO 1 5P5 7040.080-1M		2280	15,4	148	2441	12,7	50
ITALO 1 5P5 7040.090-1M		2550	17,2	148	2734	14,3	50
ITALO 1 5P5 7040.100-1M		2830	19,1	148	3023	16	50
ITALO 1 5P5 7040.120-1M		3370	22,9	147	3592	19,3	50
ITALO 1 5P5 7040.140-1M		3900	26,8	145	4150	22,7	50
ITALO 1 5P5 7040.160-1M		4400	30,8	142	4694	26,1	50
ITALO 1 5P5 7040.180-1M		4870	34,8	139	5227	29,6	50
ITALO 1 5P5 7040.200-1M		5290	38,8	136	5746	33,1	50
ITALO 1 5P5 7040.040-2M		2380	16	148	2480	12,4	50
ITALO 1 5P5 7040.050-2M		2920	19,5	149	3090	15,6	50
ITALO 1 5P5 7040.060-2M		3460	23	150	3694	18,8	50
ITALO 1 5P5 7040.070-2M		4010	26,6	150	4291	22	50
ITALO 1 5P5 7040.080-2M		4560	30,1	151	4882	25,3	50
ITALO 1 5P5 7040.090-2M		5110	33,8	151	5467	28,6	50
ITALO 1 5P5 7040.100-2M		5650	37,4	151	6046	31,9	50
ITALO 1 5P5 7040.120-2M		6720	44,8	149	7185	38,6	50
ITALO 1 5P5 7040.140-2M		7760	52,3	148	8299	45,4	50
ITALO 1 5P5 7040.160-2M		8750	59,9	146	9388	52,2	50
ITALO 1 5P5 7040.180-2M		9670	67,7	142	10453	59,1	50
ITALO 1 5P5 7040.200-2M		10510	75,6	139	11493	66,1	50
ITALO 1 5P5 7040.040-3M		3560	23,3	152	3721	18,5	50
ITALO 1 5P5 7040.050-3M		4380	28,5	153	4635	23,3	50
ITALO 1 5P5 7040.060-3M		5210	33,8	154	5541	28,2	50
ITALO 1 5P5 7040.070-3M		6030	39	154	6437	33,1	50
ITALO 1 5P5 7040.080-3M		6850	44,2	154	7323	38	50
ITALO 1 5P5 7040.090-3M		7670	49,5	154	8201	42,9	50
ITALO 1 5P5 7040.100-3M		8480	54,8	154	9069	47,9	50
ITALO 1 5P5 7040.120-3M		10070	65,6	153	10777	57,9	50
ITALO 1 5P5 7040.140-3M		11600	76,7	151	12449	68	50
ITALO 1 5P5 7040.160-3M		13060	88,2	148	14083	78,3	50
ITALO 1 5P5 7040.180-3M		14420	100	144	15680	88,7	50
ITALO 1 5P5 7040.200-3M		15680	113	138	17239	99,2	50
ITALO 1 5P5 7040.040-4M		4730	30	157	4961	24,7	50
ITALO 1 5P5 7040.050-4M		5880	36,6	160	6180	31,1	50
ITALO 1 5P5 7040.060-4M		7010	43,4	161	7387	37,6	50
ITALO 1 5P5 7040.070-4M		8110	50,4	160	8582	44,1	50
ITALO 1 5P5 7040.080-4M		9190	57,4	160	9765	50,6	50
ITALO 1 5P5 7040.090-4M		10250	64,7	158	10934	57,2	50
ITALO 1 5P5 7040.100-4M		11290	72	156	12092	63,8	50
ITALO 1 5P5 7040.120-4M		13310	86,9	153	14370	77,2	50
ITALO 1 5P5 7040.140-4M		15260	102	149	16598	90,7	50
ITALO 1 5P5 7040.160-4M		17150	117	146	18777	104	50
ITALO 1 5P5 7040.180-4M		18980	132	143	20906	118	50
ITALO 1 5P5 7040.200-4M		20760	147	141	22986	132	35
ITALO 1 5P5 7040.040-1M	SV STU-M STE-M STW	1220	8,5	143	1240	6,2	50
ITALO 1 5P5 7040.050-1M		1490	10,2	146	1545	7,8	50
ITALO 1 5P5 7040.060-1M		1760	11,9	147	1847	9,4	50
ITALO 1 5P5 7040.070-1M		2040	13,6	149	2146	11	50
ITALO 1 5P5 7040.080-1M		2320	15,4	150	2441	12,7	50
ITALO 1 5P5 7040.090-1M		2610	17,2	151	2734	14,3	50
ITALO 1 5P5 7040.100-1M		2890	19,1	151	3023	16	50
ITALO 1 5P5 7040.120-1M		3450	22,9	150	3592	19,3	50
ITALO 1 5P5 7040.140-1M		4000	26,8	149	4150	22,7	50
ITALO 1 5P5 7040.160-1M		4520	30,8	146	4694	26,1	50
ITALO 1 5P5 7040.180-1M		5000	34,8	143	5227	29,6	50
ITALO 1 5P5 7040.200-1M		5420	38,8	139	5746	33,1	50
ITALO 1 5P5 7040.040-2M		2430	16	151	2480	12,4	50
ITALO 1 5P5 7040.050-2M		2990	19,5	153	3090	15,6	50
ITALO 1 5P5 7040.060-2M		3550	23	154	3694	18,8	50
ITALO 1 5P5 7040.070-2M		4120	26,6	154	4291	22	50
ITALO 1 5P5 7040.080-2M		4680	30,1	155	4882	25,3	50
ITALO 1 5P5 7040.090-2M		5240	33,8	155	5467	28,6	50
ITALO 1 5P5 7040.100-2M		5790	37,4	154	6046	31,9	50
ITALO 1 5P5 7040.120-2M		6880	44,8	153	7185	38,6	50
ITALO 1 5P5 7040.140-2M		7930	52,3	151	8299	45,4	50
ITALO 1 5P5 7040.160-2M		8930	59,9	149	9388	52,2	50

AEC Illuminazione

www.aecilluminazione.it - www.aecilluminazione.com

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (W)*	EFFICIENZA APPARECCHIO (lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED*(4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED*(W)	Ta MAX (°C)
ITALO 1 SP5 7040.180-2M		9870	67,7	145	10453	59,1	50
ITALO 1 SP5 7040.200-2M		10740	75,6	142	11493	66,1	50
ITALO 1 SP5 7040.040-3M		3650	23,3	156	3721	18,5	50
ITALO 1 SP5 7040.050-3M		4490	28,5	157	4635	23,3	50
ITALO 1 SP5 7040.060-3M		5330	33,8	157	5541	28,2	50
ITALO 1 SP5 7040.070-3M		6170	39	158	6437	33,1	50
ITALO 1 SP5 7040.080-3M		7010	44,2	158	7323	38	50
ITALO 1 SP5 7040.090-3M		7840	49,5	158	8201	42,9	50
ITALO 1 SP5 7040.100-3M		8670	54,8	158	9069	47,9	50
ITALO 1 SP5 7040.120-3M		10290	65,6	156	10777	57,9	50
ITALO 1 SP5 7040.140-3M		11860	76,7	154	12449	68	50
ITALO 1 SP5 7040.160-3M		13350	88,2	151	14083	78,3	50
ITALO 1 SP5 7040.180-3M		14750	100	147	15680	88,7	50
ITALO 1 SP5 7040.200-3M		16040	113	141	17239	99,2	50
ITALO 1 SP5 7040.040-4M		4840	30	161	4961	24,7	50
ITALO 1 SP5 7040.050-4M		6020	36,6	164	6180	31,1	50
ITALO 1 SP5 7040.060-4M		7170	43,4	165	7387	37,6	50
ITALO 1 SP5 7040.070-4M		8300	50,4	164	8582	44,1	50
ITALO 1 SP5 7040.080-4M		9400	57,4	163	9765	50,6	50
ITALO 1 SP5 7040.090-4M		10490	64,7	162	10934	57,2	50
ITALO 1 SP5 7040.100-4M		11550	72	160	12092	63,8	50
ITALO 1 SP5 7040.120-4M		13620	86,9	156	14370	77,2	50
ITALO 1 SP5 7040.140-4M		15610	102	153	16598	90,7	50
ITALO 1 SP5 7040.160-4M		17540	117	149	18777	104	50
ITALO 1 SP5 7040.180-4M		19410	132	147	20906	118	50
ITALO 1 SP5 7040.200-4M		21240	147	144	22986	132	35
ITALO 1 SP5 7040.040-1M		1180	8,5	138	1240	6,2	50
ITALO 1 SP5 7040.050-1M		1440	10,2	141	1545	7,8	50
ITALO 1 SP5 7040.060-1M		1710	11,9	143	1847	9,4	50
ITALO 1 SP5 7040.070-1M		1980	13,6	145	2146	11	50
ITALO 1 SP5 7040.080-1M		2250	15,4	146	2441	12,7	50
ITALO 1 SP5 7040.090-1M		2530	17,2	147	2734	14,3	50
ITALO 1 SP5 7040.100-1M		2800	19,1	146	3023	16	50
ITALO 1 SP5 7040.120-1M		3340	22,9	145	3592	19,3	50
ITALO 1 SP5 7040.140-1M		3860	26,8	144	4150	22,7	50
ITALO 1 SP5 7040.160-1M		4360	30,8	141	4694	26,1	50
ITALO 1 SP5 7040.180-1M		4820	34,8	138	5227	29,6	50
ITALO 1 SP5 7040.200-1M		5230	38,8	134	5746	33,1	50
ITALO 1 SP5 7040.040-2M		2350	16	146	2480	12,4	50
ITALO 1 SP5 7040.050-2M		2890	19,5	148	3090	15,6	50
ITALO 1 SP5 7040.060-2M		3430	23	149	3694	18,8	50
ITALO 1 SP5 7040.070-2M		3970	26,6	149	4291	22	50
ITALO 1 SP5 7040.080-2M		4510	30,1	149	4882	25,3	50
ITALO 1 SP5 7040.090-2M		5050	33,8	149	5467	28,6	50
ITALO 1 SP5 7040.100-2M		5590	37,4	149	6046	31,9	50
ITALO 1 SP5 7040.120-2M		6650	44,8	148	7185	38,6	50
ITALO 1 SP5 7040.140-2M		7670	52,3	146	8299	45,4	50
ITALO 1 SP5 7040.160-2M		8640	59,9	144	9388	52,2	50
ITALO 1 SP5 7040.180-2M	OP-DX	9560	67,7	141	10453	59,1	50
ITALO 1 SP5 7040.200-2M	OP-SX	10390	75,6	137	11493	66,1	50
ITALO 1 SP5 7040.040-3M		3520	23,3	151	3721	18,5	50
ITALO 1 SP5 7040.050-3M		4330	28,5	151	4635	23,3	50
ITALO 1 SP5 7040.060-3M		5140	33,8	152	5541	28,2	50
ITALO 1 SP5 7040.070-3M		5960	39	152	6437	33,1	50
ITALO 1 SP5 7040.080-3M		6770	44,2	153	7323	38	50
ITALO 1 SP5 7040.090-3M		7580	49,5	153	8201	42,9	50
ITALO 1 SP5 7040.100-3M		8380	54,8	152	9069	47,9	50
ITALO 1 SP5 7040.120-3M		9950	65,6	151	10777	57,9	50
ITALO 1 SP5 7040.140-3M		11470	76,7	149	12449	68	50
ITALO 1 SP5 7040.160-3M		12910	88,2	146	14083	78,3	50
ITALO 1 SP5 7040.180-3M		14260	100	142	15680	88,7	50
ITALO 1 SP5 7040.200-3M		15500	113	137	17239	99,2	35
ITALO 1 SP5 7040.040-4M		4680	30	156	4961	24,7	50
ITALO 1 SP5 7040.050-4M		5810	36,6	158	6180	31,1	50
ITALO 1 SP5 7040.060-4M		6930	43,4	159	7387	37,6	50
ITALO 1 SP5 7040.070-4M		8020	50,4	159	8582	44,1	50
ITALO 1 SP5 7040.080-4M		9080	57,4	158	9765	50,6	50
ITALO 1 SP5 7040.090-4M		10130	64,7	156	10934	57,2	50
ITALO 1 SP5 7040.100-4M		11160	72	155	12092	63,8	50
ITALO 1 SP5 7040.120-4M		13160	86,9	151	14370	77,2	50
ITALO 1 SP5 7040.140-4M		15090	102	147	16598	90,7	50

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (W)*	EFFICIENZA APPARECCHIO (lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED*(4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED*(W)	Ta MAX (°C)
ITALO 1 5P5 7040.160-4M		16960	117	144	18777	104	50
ITALO 1 5P5 7040.180-4M		18760	132	142	20906	118	35
ITALO 1 5P5 7040.200-4M		20520	147	139	22986	132	35

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio. Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED. Tj=85°C.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: ±7%. Tolleranza su potenza: ±7%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: ±10%.

Soddisfa i requisiti Dark Sky se dotato di LED con temperatura di colore di 3000K o inferiore.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

**SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO
AGSM AIM/V-RETI**

	Documento	DO 0011	Pag. 1 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

revisione	Descrizione Modifica	data
0	Emissione. Aggiorna e sostituisce D/TGC/01 del 13.6.2005. Tolle sezioni relative ad acquedotto e fognatura.	28/04/09
Redatto Responsabile GIS, Cartografia e Modellazione Enrico Cavattoni	Approvato Dirigente Servizi Tecnici e Progetti Speciali Marco Giusti	

	Documento	DO 0011	Pag. 2 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

MANUALE DI QUOTATURA RETI

PREMESSA

Con l'adozione di un sistema computerizzato per la gestione della cartografia si rende necessario il rispetto d'alcune norme sulla quotatura e il rilievo dei servizi gestiti dall'AGSM.

In quest'allegato sono raccolte le indicazioni sul modo di rilievo della posizione dei servizi AGSM e sui dati che devono essere riportati sulle planimetrie per ottenere un aggiornamento completo, preciso e più semplice possibile degli archivi relativi.

Nel Sistema Informativo Territoriale (SIT) di AGSM è memorizzata una base cartografica nella quale la posizione dei punti è nota con un errore medio di 40 cm. Per aumentare la precisione della cartografia lungo le strade è stato eseguito, nel 70% delle strade comunali, un rilievo tacheometrico a terra di spigoli d'edifici, muretti ecc. (punti detti "punti fiduciali"). L'errore sulla posizione di questi punti (vedi figura 2 allegata) è di qualche centimetro.

1.1 IL SUPPORTO CARTACEO FORNITO, IL SUPPORTO RICHIESTO.

AGSM mette a disposizione le mappe alla scala più opportuna su supporto cartaceo o con file DXF.

Entro 15 giorni dalla posa di un servizio, l'appaltatore fornirà ad Agsm il rilievo quotato, sulla base della cartografia messa a disposizione. Nella planimetria che sarà restituita dovranno essere riportate tutte le informazioni richieste che sono elencate nei paragrafi che seguono. Un esempio indicativo di mappa di rilievo è costituito dalla allegata figura 4. Per i punti del servizio per i quali la planimetria non fosse sufficiente ad individuare in maniera univoca tutti gli elementi da rappresentare e quotare, l'appaltatore dovrà fornire tutte le monografie necessarie a completare la planimetria.

1.2 REGOLE GENERALI PER IL RILIEVO PLANIMETRICO.

Di norma il rilievo potrà essere eseguito indifferentemente con uno dei seguenti modi:

- rilievo del percorso della condotta con corda metrica per la determinazione della posizione planimetrica.
- rilievo tacheometro (descritto al punto 1.9).

Eventuali altre modalità (esempio uso del GPS) devono essere concordate con l'AREA GIS di AGSM.

1.2.1 COSA RILEVARE PLANIMETRICAMENTE:

- devono essere rilevati tutti gli elementi di un servizio (giunti, organi di intercettazione, pali Illuminazione Pubblica, chiusini, sifoni, sfiati ecc.) e gli altri punti (tutti i punti di diramazione, tutti i punti di variazione di direzione) necessari per poter tracciare il percorso del servizio.
- devono essere rilevati gli eventuali punti di raccordo del servizio posato con quello preesistente.
- Deve essere specificato lo stato di collegamento tra le due condotte:
 - non collegate;
 - collegate non in servizio (specificare: diaframma, saracinesca chiusa ecc.);
 - collegate in servizio.

Per tratti rettilinei di condotta è richiesta una quotatura planimetrica ogni 100 metri.

Non saranno rilevati altri punti che non siano elementi di rete, i punti di discontinuità e la posizione ogni 100 metri di tratti rettilinei.

1.2.2 DA COSA QUOTARE (RILIEVO CON CORDA METRICA):

	Documento	DO 0011	Pag. 3 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- le distanze devono essere riferite ad elementi rappresentati in cartografia e non a elementi non presenti in essa;
- tra i vari elementi utilizzabili come riferimenti, sono da preferire, laddove presenti, i "punti fiduciali" o gli elementi che ad essi si riferiscono (muretti, edifici ecc.).

Date le particolari condizioni, in campagna non sempre sarà possibile seguire alla lettera quanto sopra:

- ◆ per lavori fuori dal comune di Verona i servizi dovranno in ogni modo essere quotati da caposaldi di fortuna (elementi rappresentati in cartografia) quali:
 - 1) il centro dei chiusini della fognatura.
 - 2) pali dell'illuminazione pubblica o tralicci elettrici.
 - 3) manufatti vari presenti nelle vicinanze come canali di irrigazione, cippi, capitelli ecc.
 - 4) mezzera della sede stradale.

- ◆ **per Verona laddove non fosse disponibile una cartografia aggiornata si dovrà eseguire un rilievo tacheometrico degli elementi di cui al punto 1.2.1, appoggiando il rilievo da punti presenti nella cartografia AGSM come specificato al punto 1.9.**

In questo caso AGSM si riserva la possibilità di richiedere il rilievo anche dei punti utili all'aggiornamento della base cartografica (spigoli, muretti, edifici ecc.).

1.2.3 COME QUOTARE (RILIEVO CON CORDA METRICA):

I tipi di quotatura da adottare, di norma, sono quelli rappresentate nell'allegata figura 1 ai punti 1,2,3,4,5,6.

I tipi di quotature 3,4,5 e 6 si possono utilizzare se la misurazione perpendicolare non supera i 5 metri. Oltre i 5 metri bisognerà utilizzare la quota tipo 7 (misura da due punti).

Per utilizzare la quotatura di tipo 7 i punti devono essere scelti in modo tale che l'angolo formato dalle due linee di quota risulti essere un angolo che si avvicini il più possibile ai 90 gradi (angolo retto) o che sia in ogni caso superiore a 45 gradi ed inferiore a 135 gradi. Non sono ammesse quotature con angoli come indicati in 7bis.

1.3 REGOLE PER LA QUOTATURA ALTIMETRICA (Profondità dei servizi).

La profondità dei servizi é la distanza tra l'estradosso superiore della tubazione e il piano stradale. La misura della profondità va eseguita almeno una volta ogni 100 metri e in ogni caso ad ogni "brusca" variazioni di profondità. La precisione richiesta è di +/- 5 cm.

1.4 ELEMENTI PUNTUALI.

Nella stesura del disegno vanno indicate le posizioni degli organi di manovra, cabine e componenti puntuali specifici di ciascuna rete.

1.5 I DATI RICHIESTI PER LE CONDOTTE DI RETE (CONDOTTE DI ALLACCIAMENTO ESCLUSE).

Sono richiesti dati sia sui servizi posati che sui servizi levati o abbandonati.

1.5.1 SERVIZI POSATI

Oltre ai dati del rilievo sono richiesti i seguenti dati specificati servizio per servizio.

1.5.1.1 ENERGIA ELETTRICA (Media e Bassa tensione):

Cavi.

- tensione di esercizio (es.: 380V; 10000V ecc.);
- descrizione della composizione del fascio di cavi (es.: 3x1x150 AL)
- sigla (es.: ARG5H1R) per cavi di media tensione ;

	Documento	DO 0011	Pag. 4 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- tensione nominale di isolamento del cavo (es.: 12-20KV) per cavi di media tensione ;
- la lunghezza della scorta di cavo in cabina , sul palo o nel pozzetto ;
- anno di posa.
- numeri civici alimentati da ciascun allacciamento di bassa tensione.

Canalizzazione

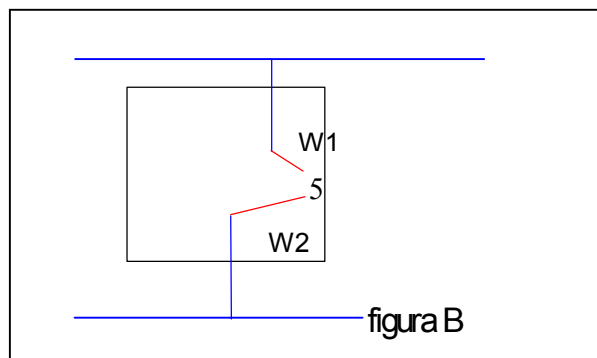
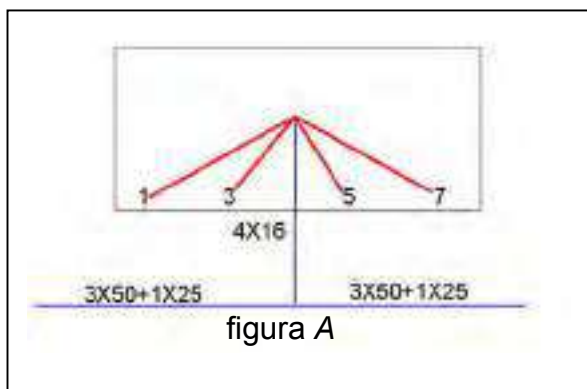
- Numero di canalizzazioni suddivise per diametro (esempio 2 tubi PVC dn 110 e 3 tubi PVC dn 160). Disegno in sezione delle canalizzazioni posate con rappresentazione della distribuzione in esse dei cavi
- nel caso di Bassa Tensione bisogna indicare se la canalizzazione è usata anche per la Media Tensione o se distinta .

Queste informazioni sono richieste anche nel caso la posa sia effettuata su canalizzazioni già esistenti.

Raggio (associazione allacciamento - n°civico).

Il “raggio” è la rappresentazione grafica che associa l'allacciamento al n° civico alimentato.

È rappresentato da una linea che, partendo dall'estremo libero dell'allacciamento, collega uno o più civici alimentati (esempio in figura A).



Nel caso in cui un civico sia alimentato da più prese (esempio di figura B), dovranno essere riportati tutti i raggi tra le prese e il civico alimentato. In occasione della posa dei contatori dovrà essere specificato per ciascun contatore il raggio (W1 o W2 ecc) al quale va associato.

1.5.1.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA:

Cavi

- tensione di esercizio (es.: 380V , 220V ecc.) ;
- descrizione della composizione del fascio di cavi (es.: 3x1x16 + 1x10 , ecc.)
- data esercizio.

Canalizzazioni

- diametro e materiale delle canalizzazioni che contengono i cavi;
- disegno in sezione delle canalizzazioni posate con rappresentazione della distribuzione in esse dei cavi
- indicazione se la canalizzazione è usata anche per la Media Tensione o se distinta .
- vedi allegato per centro luminoso

	Documento	DO 0011	Pag. 5 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

Restituzione dati centri luminosi

Cabina-Armadietto	
	Matricola
	Denominazione
Tipo sostegno	
	Materiale
	Tipo
Tipo armatura	
	modello
Lampade	
	Caratteristica
	Potenza
Data esercizio impianto	

	Documento	DO 0011	Pag. 6 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.1.3 GAS:

Restituzione dati posa/lievo gas

Condotte ed allacci posati		
	Diametro nominale	
	Rivestimento esterno	
	Materiale	
	Pressione esercizio	
	Anno posa	
Condotte levate/abbandonate		
	Tipo dismissione	
		Abbandonato
		Demolito
Quotature planimetriche		
Profondità		
	ogni 50metri	
Punto connessione con rete esistente		
Elenco elementi puntuali		
	Riduzione	
	Disco cieco	
	Fondello	
	Giunto transizione	
	Flangia	
	Sifone	
	Sfiato	
	Tappo	
	Manicotto	
	Presse pressione	
	Giunto dilatatore	
	Conchiglia	
Giunto dielettrico		
	aperto/chiuso	
Valvole		
	aperto/chiuso	
	tipo	
Cabine		
	nome	
	numero	
Alimentatore catodico		
	tipo	
	numero	
Connessioni elettriche catodiche		

	Documento	DO 0011	Pag. 7 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.1.4 TELERISCALDAMENTO:

- tipo di condotta (indicando quella di andata e quella di ritorno)
- tipo di acciaio (FE 360, FE 420, FE 510)
- diametro e spessore della condotta in millimetri
- compensatori di dilatazione (tipo)
- punti fissi (tipo)
- materassini (tipo)
- anno di posa.
- percorso, collegamenti, colore , lunghezze , tipo (nordico stagnato, nordico isolato, Ni-Cr) dei conduttori di segnalazione perdite e ubicazione delle apparecchiature relative.

N.B.: Normalmente le quote sono riferite all'interasse delle tubazioni ed è richiesta anche la distanza dei due assi delle tubazioni .

1.5.1.5 TELECOMUNICAZIONI FIBRA OTTICA:

- Cavi di fibra ottica (tra muffola e muffola, tra POP e muffola, tra muffola e cassetto "terminazione", cassetto e cassetto):
 - tipo di cavo: dorsale o spillamento
 - descrizione della composizione del cavo (es.: 144-96-48 fibre, 24 12,8 4 fibre per spillamenti);
 - sigla del cavo(es.: SMR-NZD-MM);
 - anno di posa;
 - costruttore
 - lunghezza in metri del cavo (lunghezza del cavo, non del percorso, e quindi comprensivo dell'eventuale scorta).
- Canalizzazione (riservate alle telecomunicazioni)
 - Numero di canalizzazioni suddivise per diametro (esempio 2 tubi PVC dn 110 e 3 tubi PVC dn 160).In caso di terne di tubi indicare la quantità di terne e il diametro (es:due terne diametro 50)
 - numero e diametro delle controguaine (tubi infilati nelle canalizzazioni per contenere il cavo in FO) infilate nella canalizzazione (es: 2 controguaine diam 50)
 - anno di posa
 - disegno in sezione delle canalizzazioni e della disposizione dei cavi e controguaine al loro interno.
- Pozzetti
 - Indicare se il pozzetto contiene scorta di cavo;
 - numero metri di scorta di cavo nel pozzetto;
 - dimensioni in cm. in pianta del pozzetto (es. 80x120)
 - Dimensione in cm del chiusino (es. dn 60, 80x120).
- Muffole
 - specifica tipo di muffola nel pozzetto (es.:muffola di spillamento o giunzione, muffola compatta);
- Terminazione cliente
 - Nome cliente
 - Codice della sede cliente
 - descrizione del tipo di armadio al punto di consegna dello spillamento (es.: BOX-MOC)
- POP
 - Denominazione del POP (es: Golosine)
 - Codice interno del POP (es A1)
 - Tipo di rack e numero di ciascun tipo (due rack 60x60 e un rack 30x90)

	Documento	DO 0011	Pag. 8 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.2 SERVIZI LEVATI , ABBANDONATI O FUORI SERVIZIO

Per i servizi preesistenti , sullo stesso disegno , vanno indicate, oltre all'anno di dismissione, le seguenti diciture:

- *Levato*: quando la condotta è fisicamente levata d'opera, cioè non rimane sotterrata
- *Abbandonato*: quando la condotta è scollegata dalla rete per non essere più riutilizzata ma è abbandonata sotto terra.
- *Fuori servizio*: la condotta è posta temporaneamente fuori servizio, non é da considerare abbandonata in quanto ne é prevista, o é possibile aprendo la saracinesca, la rimessa in servizio.

Le stesse diciture vanno riportate anche per quanto riguarda le canalizzazioni di protezione dei servizi veri e propri ; ci si riferisce ad esempio alle tubazioni nelle quali sono posati i cavi elettrici.

1.6 DATI RICHIESTI PER GLI ALLACCIAMENTI.

Gli allacciamenti di:

- gas media pressione,
- gas alta pressione,
- cavi EE interrati ,
- teleriscaldamento

dovranno essere quotati planimetricamente come normali condotte di rete .

Per gli allacciamenti di **gas bassa** pressione é richiesta una rappresentazione planimetrica indicativa del percorso, del materiale, del diametro e del tipo di allaccio se vecchio tipo con gomiti interrati (cod.0002) o nuovo tipo senza gomiti interrati (cod.0004)

1.7 DATI RICHIESTI PER GLI ALTRI SERVIZI MESSI IN LUCE DURANTE LO SCAVO.

Nella planimetria o nelle monografie devono essere rappresentate anche le condotte degli altri servizi messi in luce in occasione degli scavi. Tali tratti di condotta devono essere rappresentati in planimetria nella corretta posizione relativa alla nuova condotta e, per quanto é possibile individuare, di essi deve essere indicato il materiale, il diametro e il servizio (gas AP MP BP, teleriscaldamento ecc.)

1.8 RILIEVO TACHEOMETRICO

Il punto di stazione tacheo verrà individuato appoggiandosi a due punti fiduciali (PF1 e PF2) scelti dall'operatore fra quelli evidenziati sulla mappa fornita dall'AGSM.

Sul fiduciale PF1 (cod. 54) oltre che alla misurazione della distanza verrà effettuato l'azzeramento angolare, si consiglia quindi per limitare eventuali errori di scegliere un punto adeguatamente distante dalla stazione.

Il fiduciale PF2 (cod. 55) dovrà essere vicino al punto di stazione e più possibile perpendicolare all'allineamento

Il rilievo dovrà essere integrato con almeno tre battute su punti fiduciali (cod. 51) al fine di permettere una riduzione di errore tramite eventuale rototraslazione.

Nel caso di rilievi che necessitano di più di una stazione bisognerà osservare queste regole:

- ❖ nel file, l'ultimo punto battuto dalla prima stazione sarà la posizione della seconda stazione
- ❖ nel file, il primo punto battuto dalla seconda stazione sarà la posizione della prima stazione

l'azzeramento angolare per la seconda stazione sarà fatto sulla posizione della prima stazione.

Per eventuali chiarimenti, si faccia riferimento all'ufficio S.I.T. dell'AGSM.

Nella tabella di figura 5 sono evidenziati i campi previsti e precisamente:

colonna 1: nome stazione	(progressivo di stazione es. S1;S2;S3Sn)
colonna 2: altezza strumento	(in metri)
colonna 3: numero punto	(n° progressivo all'interno del rilievo)
colonna 4: altezza prisma	(in metri)
colonna 5: distanza	(distanza orizzontale in metri)
colonna 6: angolo centesimale	(azimut)
colonna 7: dislivello	
colonna 8: codice punto.	

	Documento	DO 0011	Pag. 9 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

Per l'individuazione del codice punto di colonna 8, si faccia riferimento alla tabella seguente che potrà essere arricchita di nuovi codici:

TABELLA CODICI	
cod.	DESCRIZIONE
08	ALTRO - Da specificare
50	PUNTO DI STAZIONE TACHEOMETRICA
51	RIBATTUTE SU FIDUCIALI
54	PF1 DI ALLINEAMENTO
55	PF2 DI DISTANZA
57	PUNTO AGSM RIBATTUTO
60	PALO ILLUMINAZIONE
61	PALO LINEA EE
81	GIUNTO DIELETTRICO
84	RIDUZIONE
86	RIDUTTORE DI PRESSIONE
87	FONDELLO
88	CONTATORE
100	CONDOTTA GAS BP
101	CONDOTTA GAS MP
102	CONDOTTA GAS AP
103	SARACINESCA GAS BP
104	SARACINESCA GAS MP
105	SARACINESCA GAS AP
106	GIUNTO DIELETTRICO GAS
108	RIDUZIONE GAS
109	SIFONE GAS
110	CENTRO CHIUSINO GAS
111	DISCO CIECO GAS
112	SFIATO GAS
113	CABINA GAS (UTENTE)
140	CAVO MT
141	CAVO BT
142	CHIUSINO MT
143	CHIUSINO BT
150	POZZETTO TELERISCALDAMENTO
160	POZZETTO TELECOMUNICAZIONI
161	CAVIDOTTO TELECOMUNICAZ.

Il resto delle informazioni richieste saranno restituite su planimetria con eventuali altri documenti di corredo come richiesto.

In planimetria vanno indicati quali punti sono PF1 e PF2 i punti FIDUCIALI o AGSM ribattuti (cod. 51-57).

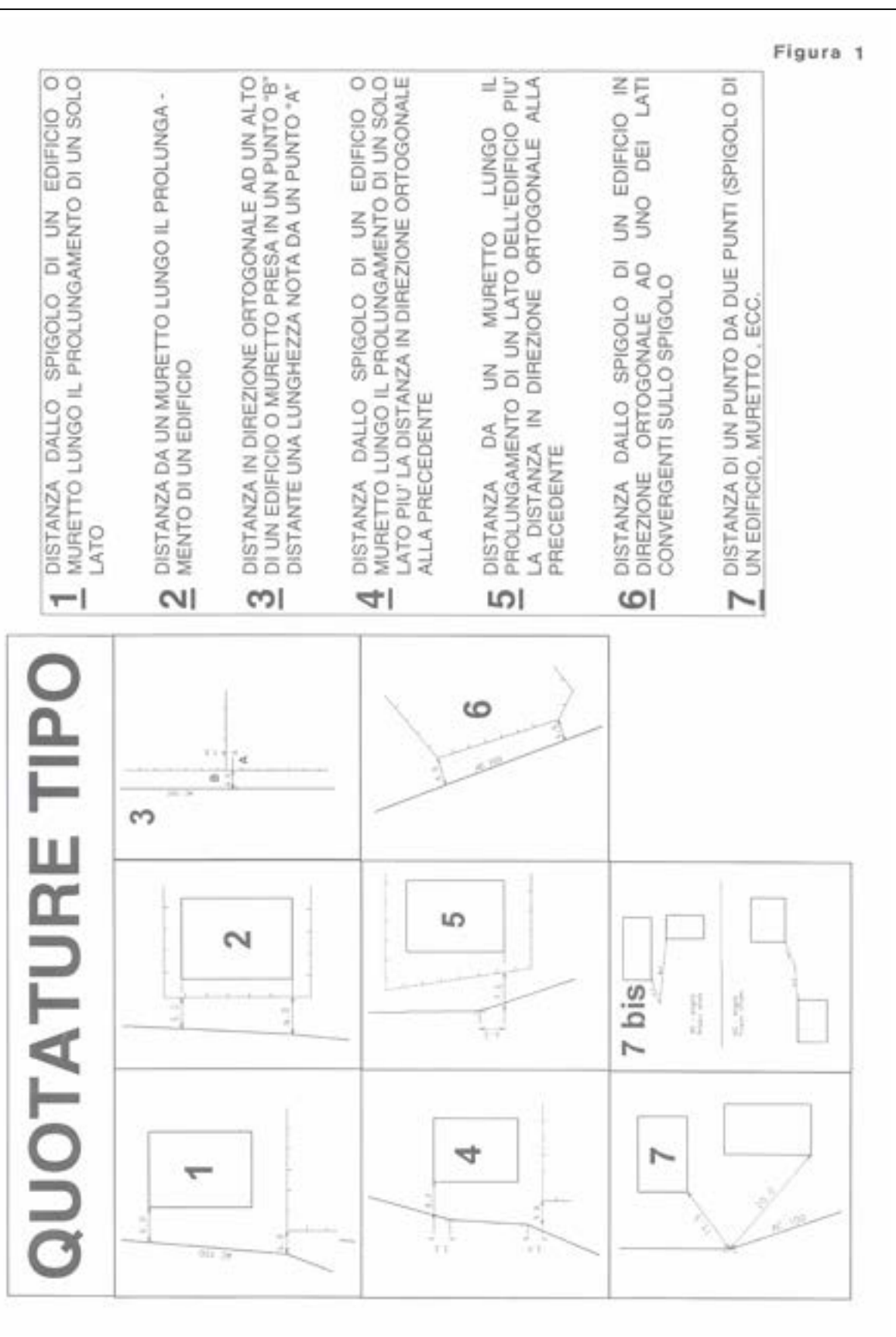
1.9 PAGAMENTI.

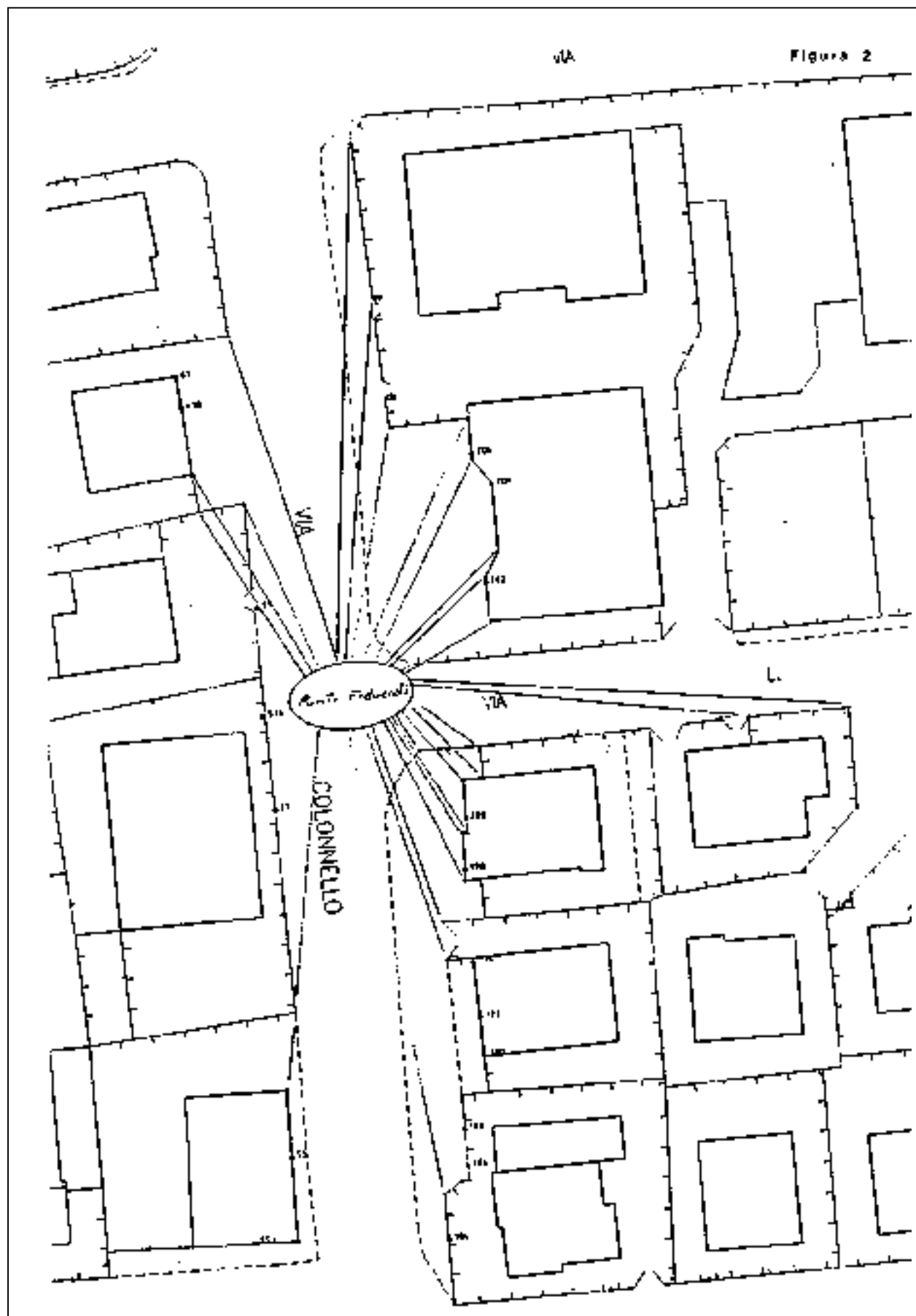
Il rilievo (operazioni in campagna, rielaborazioni, produzione elaborati finali) verrà liquidato secondo le seguenti voci:

- ♦ “Punto rilevato”: un punto è considerato “rilevato” indipendentemente dalla modalità di rilievo planimetrico (corda metrica, rilievo tacheometrico o altro). Nel caso dei chiusini dei pozzetti di fognatura il rilievo del punto è comprensivo del rilievo altimetrico di precisione. Nel caso di rilievo tacheometrico i punti PF1 e PF2 **non sono** da considerarsi “punti rilevati”.

	Documento	DO 0011	Pag. 10 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- ♦ “Stazione”: nel caso di rilievo planoaltimetrico è previsto un importo per ogni stazione effettuata. Il compenso per il rilievo dei punti PF1 e PF2 **è compreso** nell’importo della “stazione”.

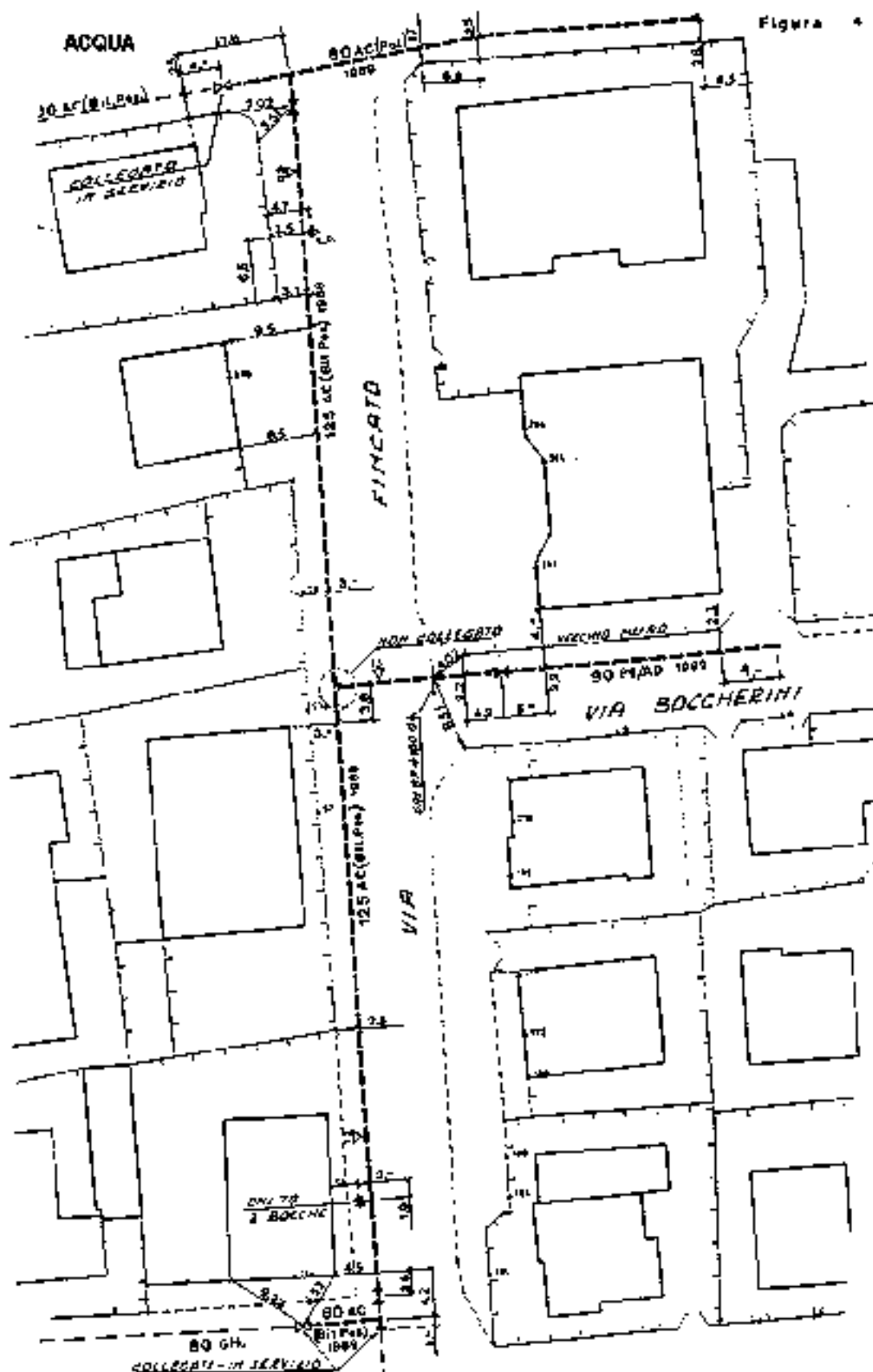




MANUALE DI QUOTATURA RETI

Rev. 0

GIS Cartografia e Modellazione



MANUALE DI QUOTATURA RETI

Rev. 0

GIS Cartografia e Modellazione

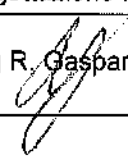
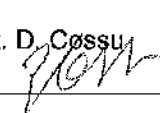
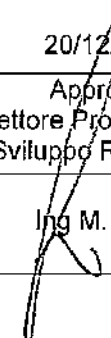
figura 5

N.STAZ	N.STR	PUNTO	N.PRI	CANPO1	CANPO2	CANPO3	NOTA	...
50	1.550	1	1.700	189.745	0	-0.584	54	K3
50	1.550	2	1.700	8.077	108.8845	-0.014	55	K3
50	1.550	3	1.700	59.788	91.5645	0.014	51	K3
50	1.550	4	1.700	97.868	85.8475	-0.186	51	K3
50	1.550	5	1.700	104.623	50.596	0.136	51	K3
50	1.550	6	1.700	155.871	29.8215	-0.127	57	K3
50	1.550	7	1.700	239.892	5.983	-0.868	32	K3
50	1.550	8	1.700	221.387	4.281	-0.848	32	K3
50	1.550	9	1.700	200.884	2.3545	-0.888	32	K3
50	1.550	10	2.500	218.548	8.8885	0.18	51	K3
50	1.550	11	1.700	124.446	398.7115	-0.344	32	K3
50	1.550	12	1.700	124.882	397.7845	-0.27	32	K3
50	1.550	13	1.700	113.778	397.1145	-0.212	32	K3
50	1.550	14	1.700	113.57	398.298	-0.33	32	K3
50	1.550	15	1.700	118.822	397.82	-0.124	60	K3
50	1.550	16	1.700	104.177	396.8335	-0.887	78	K3
50	1.550	17	1.700	107.66	396.737	-0.187	32	K3
50	1.550	18	1.700	107.524	398.0185	-0.275	32	K3
50	1.550	19	1.700	98.887	396.137	-0.18	32	K3
50	1.550	20	1.700	98.488	397.5015	-0.238	32	K3
50	1.550	21	1.700	98.828	397.181	-0.244	32	K3
50	1.550	22	1.700	98.858	395.733	-0.174	32	K3
50	1.550	23	1.700	83.31	395.3025	-0.058	32	K3
50	1.550	24	1.700	81.744	395.2285	-0.078	32	K3
50	1.550	25	1.700	88.153	395.914	-0.044	60	K3
50	1.550	26	1.700	90.826	394.551	-0.185	22	K3
50	1.550	27	1.700	78.475	394.276	-0.021	10	K3
50	1.550	28	1.700	54.82	391.818	-0.83	10	K3
50	1.550	29	1.700	61.438	393.488	0.025	60	K3
50	1.550	30	1.700	53.088	391.5385	0.005	32	K3
50	1.550	31	1.700	51.471	390.808	-0.023	32	K3
50	1.550	32	1.700	46.152	389.5245	-0.108	32	K3
50	1.550	33	1.700	45.541	392.0225	-0.172	32	K3
50	1.550	34	1.700	37.433	388.387	-0.104	32	K3
50	1.550	35	1.700	37.163	388.521	-0.145	32	K3
50	1.550	36	1.700	31.715	383.4385	-0.004	32	K3
50	1.550	37	1.700	36.309	385.8815	0.043	60	K3
50	1.550	38	1.700	30.448	93.713	0.007	60	K3
50	1.550	39	1.700	118.886	87.189	-0.115	60	K3
50	1.550	40	1.700	124.882	88.381	-0.257	13	K3
50	1.550	41	1.700	129.817	88.8825	-0.418	10	K3
50	1.550	42	2.500	129.886	88.4815	0.32	14	K3
50	1.550	43	2.000	108.815	88.5895	-0.008	13	K3
50	1.550	44	1.700	112.814	86.3835	-0.24	13	K3
50	1.550	45	1.700	105.918	85.8215	-0.214	13	K3
50	1.550	46	1.700	88.85	87.8885	0.048	6	K3
50	1.550	47	2.000	82.888	103.8885	-0.1756	POSIZIONE 4ª STAZIONE	K3
50	1.540	48	2.000	82.888	0	1.006	57 POSIZIONE 1ª STAZIONE	K3
50	1.540	49	2.500	93.421	381.13	1.374	51	K3
50	1.540	50	2.500	54.581	389.5445	1.414	13	K3
50	1.540	51	2.500	46.22	3.0105	1.22	13	K3
50	1.540	52	2.500	44.832	0.451	1.203	13	K3
50	1.540	53	2.500	43.95	0.949	1.418	13	K3
50	1.540	54	5.000	37.788	13.0335	2.288	1	K3
50	1.540	55	2.500	41.886	6.445	1.018	32	K3

- Specifica Tecnica -
SP 0133 rev. 00

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI POZZETTI PREFABBRICATI
(XXXXXXXXX "POZZ PREFABB RINFORZATO ARMATO IN ACC YY x YY)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0167)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	3
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I pozzetti avranno le seguenti caratteristiche:

- devono essere prefabbricati in CLS rinforzato, conformi alla norma UNI EN 1917;
- possono essere sia a fondo aperto che a fondo chiuso (sarà indicato per ogni singolo ordine);
- siano predisposti alle forature;
- le eventuali solette dovranno sopportare i carichi stradali di tipo pesante (sovraccarichi accidentali di I categoria D.M. 04/05/90).

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 1917:2004 + EC1-2008 + EC2-2008 - Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.

Legge 02/02/74 n° 64

D.M. 04/05/1990

Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Relazione di calcolo di dimensionamento secondo **Legge 02/02/74 n° 64; D.M. 04/05/1990 e Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233** atti a sopportare i carichi stradali di I categoria con sovraccarico;
- b) Documentazione di una prova eseguita di collaudo per ciascuna tipologia di fornitura;
- c) Scheda tecnica del prodotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -

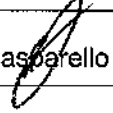
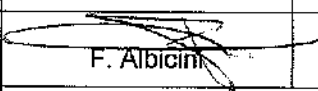
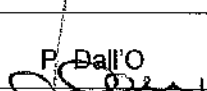
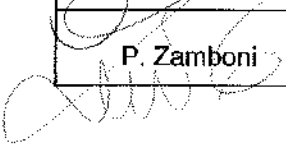
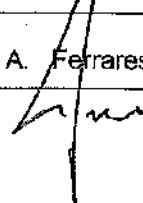
SP 0134 rev. 03

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI CHIUSINI PER POZZETTI

(700XXXXXX "CHIUSINI GH D400, LUCE D XX CM XXX")

Revisione	Descrizione modifica	Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0168)	20/12/2012
01	Corretto lettera "f" con lettera "e" al punto 4; comma 5 e 6 punto 2 aggiunto "o in alternativa altro sistema" punto 4 c aggiunto "o altro sistema antirumore e antibasculamento"	24/10/2013
02	Inserito punto 2 comma 6 chiusino luce netta quadrata 500x500 Inserito punto 4 comma "d)" ed "e)" specifici oggetto della fornitura di AGSM.	07/11/2013
03	Modificato le prescrizioni suddividendo in generali e per dimensione, modificato parametri di fornitura su chiusini Ø 600 e Ø 800 aggiornamento della UNI	12/06/2017

		 ENERGIA E GAS	
Redatto (Progettista)	Verificato (Responsabile Reparto)	Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)
 A. Bonvicini	 R. Gasparello	 F. Albicini	 P. Dall'O
			
Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)	Validato (Responsabile Reparto)	Approvato (Direttore Operativo)
 P. Zamboni	 G. Galgarelli	 P. Corso	 A. Ferrarese

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	5
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	5
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	6

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

2.1. I CHIUSINI PER I POZZETTI SARANNO FORNITI SECONDO LE SEGUENTI SPECIFICHE:

specifiche generali:

- realizzato in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563 (grado 400-15 o maggiore);
- con marchio di certificazione di prodotto attestante la conformità alla norma UNI EN 124-1:2015 e UNI EN 124-2:2015;
- recante la dicitura "AGSM" o "MEGARETI" o "AGSM LIGHTING" e il nome del sottoservizio interessato (il nome della società e del sottoservizio verrà fornito in fase di ordinazione);
- fornito di coperchio a rilievi antisdrucchiolo
- verniciato con una soluzione di colore nero a base d'acqua non tossica e non inquinante.

specifiche per dimensioni:

1. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 600 mm** (per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati):
 - telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 85 kg;
 - il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permetterà l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso).
2. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 600 mm ventilato** (per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati):
 - telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 85 kg;
 - il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permetterà l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso);
 - il coperchio non deve essere munito di aperture di ventilazione di superficie conforme all'art 6.1 della UNI EN 124-1.

3. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 800 mm** (per pose in ambienti soggetti ad accesso in luoghi confinati):
- telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 115 kg;
 - il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permettere l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso).
4. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø 800 mm ventilato** (per pose in ambienti soggetti ad accesso in luoghi confinati):
- telaio quadrato;
 - altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 115 kg;
 - Il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permettere l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
 - il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso);
 - il coperchio non deve essere munito di aperture di ventilazione di superficie conforme all'art 6.1 della UNI EN 124-1.
5. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 400 x 400 mm:**
- telaio quadrato con altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento, (ad esempio barre elastiche di fissaggio).
6. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 500 x 500 mm:**
- telaio quadrato con altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento, (ad esempio barre elastiche di fissaggio).
7. **Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 600 x 600 mm** (per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati):
- telaio quadrato con altezza telaio $\geq$ di 100 mm;
 - classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
 - profondità dell'incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50 mm (vedi art 6.3 UNI EN 124-1);
 - telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento, (ad esempio barre elastiche di fissaggio).

8. Sistema di chiusura/coronamento con luce netta 1060 x 700 mm:

- chiusino con telaio di altezza non inferiore a 100 mm;
- 4 coperchi triangolari (dimensione della luce netta 1060x700 mm);
- classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
- coperchi incernierati al telaio con sistema di bloccaggio a 90° (con sistema di anti chiusura accidentale in posizione aperta a 90°), con sistema di chiusura per accavallamento successivo dei coperchi e chiavistello ad $\frac{1}{4}$ di giro, realizzato interamente con elementi in acciaio inox, unicamente sull'ultimo coperchio.

2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 124-1:2015 - Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali – Parte 1: definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova;

UNI EN 124-2:2015 - Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali. Parte 2: dispositivi di coronamento e chiusura fatti in ghisa;

UNI EN 1563:2012 - Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato per l'intero ciclo della progettazione e della produzione da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" o altro organismo europeo con accordo di mutuo riconoscimento, secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare in **fase di offerta** la seguente documentazione:

- a) La tipologia del sistema di chiusura/coronamento (nome commerciale del prodotto), le dimensioni con relativo disegno particolareggiato;
- b) Il peso (teorico) di ciascun prodotto offerto;
- c) Il materiale della guarnizione in materiale plastico "antirumore e antivibrazioni";

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare **all'atto della fornitura** la seguente documentazione:

- d) Il certificato di prodotto in vigore attestante la conformità alla norma UNI EN 124-1 e UNI EN 124-2;
- e) Il calcolo della pressione massima esercitata dal telaio sul pozzetto secondo il punto 6.15 della UNI EN 124-1:2015;
- f) Analisi chimica e prove meccaniche della ghisa sferoidale, secondo EN 1563:2012, della materia prima utilizzata per ciascun lotto di produzione attinente i materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM (o documentare il sistema di controllo di provenienza dei rottami).
- g) Certificati e rapporti delle prove effettuate (freccia residua, capacità portante e carico di rottura) secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 124-2 per la classe dichiarata, per ciascuna tipologia di prodotto e riferite al lotto di produzione dei materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM;
- h) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, di cui al punto "g", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.
- Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.
- Il fornitore/produttore dovrà fornire una scheda tecnica e di sicurezza del prodotto da consegnare assieme alla fornitura.



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	2
2.	PREMESSA.....	2
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5.	CARATTERISTICHE GENERALI	3

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SA_P_0002 rev.00		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura degli apparecchi per illuminazione pubblica

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica stradale sul territorio comunale. Tutti i materiali dovranno essere prodotti in regime di qualità secondo UNI EN ISO 9001.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive degli apparecchi di illuminazione stradale, adatti all'impiego di lampade a scarica nei gas.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di legge e normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente. Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

Norma CEI 34-59

- Apparecchi di illuminazione e componenti.

CEI EN 60598

- Apparecchi di illuminazione.

CEI EN 60529

- Gradi di protezione per involucri.

CEI EN 62262

- Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).

UNI EN 13032

- Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Legge Regionale Veneto n°17/09

- 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.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050

- Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore.

5. CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono presentare le seguenti caratteristiche:

- telaio in pressofusione di alluminio;
- copertura in pressofusione di alluminio; l'apertura del coperchio deve essere effettuata senza l'uso di attrezzi; il coperchio deve poter rimanere bloccato in posizione di apertura; dovranno altresì essere previsti dispositivi che impediscano la caduta dei componenti nelle fasi di manutenzione;
- il dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere in materiale metallico (es. pressofusione di alluminio) e deve far presa sullo stesso per una lunghezza minima di 100 mm; gli apparecchi devono essere predisposti per l'installazione su sbraccio a parete o palo con diametro esterno compreso tra 42 e 60 mm oppure per l'installazione testa-palo con diametro esterno compreso tra 60 e 76 mm;
- tutti gli accessori, ad esempio cerniere, perni e viteria, dovranno essere in acciaio inox;
- il dispositivo di regolazione deve consentire la variazione dell'inclinazione rispetto al piano stradale degli apparecchi; comunque la regolazione dovrà consentire l'installazione del corpo illuminante con vetro di chiusura parallelo al piano di calpestio;
- riflettore costruito in alluminio con titolo minimo 99.85%, opportunamente trattato in superficie per garantirne la prestazione nel tempo, in conformità alle norme relative; il titolo deve essere indicato in modo chiaro e indelebile sul riflettore stesso;
- schermo di chiusura del vano ottico in vetro piano temperato;
- le guarnizioni e i collanti utilizzati per le sigillature devono essere realizzati con materiale idoneo a sopportare, nel tempo, le sollecitazioni meccaniche e termiche possibili;
- grado di protezione vano ottico ed ausiliari elettrici IP65 minimo;
- classe d'isolamento II con sezionatore di linea meccanico bipolare;
- ottica cut-off;
- portalampada in ceramica o porcellana;
- alimentatore di tipo convenzionale o compatto elettronico con protezione termica, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos \varphi \geq 0,9$;
- fusibile interno di protezione di idonea portata e corpo in ceramica con base portafusibile di tipo sezionabile fissata alla piastra degli ausiliari elettrici;
- cablaggio adatto per l'utilizzo di sorgenti luminose non provviste di accenditore (l'accenditore dovrà essere del tipo a sovrapposizione a tre fili cablato all'interno del corpo illuminante, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici);
- dispositivo di ancoraggio del cavo montante di alimentazione in materiale isolante;
- piastra porta accessori elettrici asportabile senza l'utilizzo di attrezzi;
- dispositivi per la regolazione del portalampada o del riflettore con struttura rigida e robusta che garantisca un bloccaggio inalterabile nel tempo e durante le operazioni di manutenzione;
- il colore delle superfici esterne dovrà corrispondere alle tabelle RAL e adattarsi il più possibile a quello degli apparecchi contigui già installati e alle caratteristiche dell'ambiente;
- tutti i materiali impiegati nella costruzione degli apparecchi dovranno essere riciclabili.

Per ogni apparecchio il Costruttore dovrà fornire copia della documentazione fotometrica realizzata in conformità col capitolo 9 della Norma UNI 10671 e certificata da un laboratorio indipendente di riconosciuto prestigio, in base al Regolamento IMQ Performance.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia delle armature dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	3
2.	premessa.....	3
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
5.	NORME GENERALI	5
5.1.	COMUNICAZIONI E DOCUMENTI	5
5.2.	RIESAME DEI PROGETTI	5
5.3.	VERIFICHE IN CORSO D'OPERA	6
5.4.	VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO	6
5.5.	ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI	6
5.6.	PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE	7
5.7.	CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE	7
6.	MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE	8
6.1.	SOSTEGNI	8
6.2.	PLINTI.....	8
6.3.	POSA DEI PALI.....	10
6.4.	APPARECCHI ILLUMINANTI	10
6.4.1.	ILLUMINAZIONE STRADALE.....	10
6.4.2.	ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI.....	10
6.4.3.	LAMPADE	11
6.5.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	12
6.5.1.	Tipo di posa.....	12
6.5.2.	PROFONDITÀ DI POSA	12
6.5.3.	MATERIALI COSTRUTTIVI	12
6.5.4.	GIUNZIONI	13
6.5.5.	IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI	13
6.5.6.	SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	13
6.6.	POZZETTI.....	14
6.7.	IMPIANTO DI TERRA	14
6.7.1.	SPECIFICHE GENERALI	14
6.7.2.	TIPO DI POSA.....	15
6.7.3.	CAVO DI TERRA	15
6.7.4.	DISPERSORI.....	15
6.7.5.	GIUNZIONI	15

revisione	Descrizione modifica		data
1	Revisione generale		23/11/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.6.	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI	15
7.	ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI	17
7.1.	ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI	17
7.2.	NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE	17
7.2.1.	BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE	17
8.	POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO	18
8.1.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	18
8.2.	SOSTEGNI	19
8.2.1.	POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE	19
8.2.2.	INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE	20
8.2.3.	PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE	20
8.3.	POZZETTI	20
8.4.	QUADRI ELETTRICI	20
8.5.	INTERRUTTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO	20
9.	VERIFICHE TECNICHE	21
9.1.	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.1.	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.2.	POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO	22
9.2.	CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE	27
10.	PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO	27
10.1.	VISITE DI VERIFICA	27
10.2.	PRESA IN CARICO A STRALCI	27
11.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE	28
11.1.	RESPONSABILI DEI LAVORI	28
11.2.	ELABORATI PROGETTUALI	29
11.3.	SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI	30
12.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO	30
12.1.	COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE	30
12.2.	ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI	31
12.3.	RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI	31
13.	RILIEVO DELL'IMPIANTO	31

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica.

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica sul territorio comunale.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le prescrizioni da seguire nella scelta dei materiali, dei particolari costruttivi e nella realizzazione della nuova rete di illuminazione pubblica.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'ambito della progettazione, esecuzione e collaudo delle opere oggetto della presente prescrizione tecnica, dovranno essere osservate le prescrizioni di legge, normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente, e di tutte le prescrizioni tecniche applicabili emanate da AGSM.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

- Legge Regionale Veneto 17/09: "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 n°791 del 18 Ottobre 1977: "Direttive CEE sulla sicurezza del materiale elettrico";
- Legge n°339 del 28 Giugno 1986: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne";
- D.M. n°37 del 22 Gennaio 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. n.81 del 30 Aprile 2008: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

-
- D.P.R. n°462 del 22 Ottobre 2001: “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi per la messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;
 - D.M. n°449 del 21 Marzo 1988: “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aree esterne”;
 - Norma CEI EN 60598-1 : “Apparecchi di illuminazione” - Parte I: Prescrizioni generali e prove;
 - Norma CEI EN 60598-2/5: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 5: Proiettori”;
 - Norma CEI EN 60598-2/3: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale”;
 - Norma CEI 64-2: “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o incendio”;
 - Norma CEI 64-7: “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”;
 - Norma CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori”;
 - Norma UNI EN 40: “Pali per illuminazione”;
 - Norma UNI 10819: “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;
 - Norma UNI 11095: “Luce ed illuminazione - Illuminazione delle gallerie”;
 - Norma UNI 11248: “Illuminazione stradale - Scelta della categorie illuminotecniche”;
 - Norma UNI EN 13201-2: “Illuminazione stradale: prescrizioni prestazionali”;
 - Norma UNI EN 13201-3: “Illuminazione stradale: calcolo delle prestazioni”;
 - Norma UNI EN 13201-4: “Illuminazione stradale: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050: "Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore".

5. NORME GENERALI

5.1. COMUNICAZIONI E DOCUMENTI

Il soggetto attuatore dovrà comunicare ad AGSM:

1. il nominativo, il domicilio, il numero telefonico, e-mail e fax, del soggetto attuatore o, se si tratta di Società, del legale rappresentante;
2. il nominativo del progettista incaricato, prima o contestualmente alla richiesta di parere;
3. la data prevista per l'inizio dei lavori, il nominativo del Direttore dei Lavori, dell'impresa/e che realizzerà/anno i lavori e, in caso di urbanizzazioni, il protocollo del Permesso di Costruire, almeno una settimana prima dell'inizio dei lavori;
4. la data di ultimazione delle opere, ed il nome del collaudatore entro una settimana dall'avvenuta ultimazione;
5. ogni eventuale variazione dei dati sopra indicati;
6. copia di eventuali concessioni o permessi di qualsivoglia natura (Provincia, ANAS, USL, ARPA, Vigili del Fuoco...), laddove necessari, almeno una settimana prima della data prevista per la visita di presa in carico da parte di AGSM;
7. la "documentazione preliminare alla visita di verifica da parte di AGSM", indicata nella presente prescrizione tecnica, almeno una settimana prima della data prevista per la visita stessa.

5.2. RIESAME DEI PROGETTI

Nel corso dell'attività di progettazione è previsto un riesame dei progetti per verificarne la correttezza della progettazione.

Il riesame dei progetti avverrà, a seconda dei casi, nel modo seguente:

- a) in caso di committente interno ad AGSM Verona è previsto un riesame nel corso dell'attività di progettazione, assieme al committente;
- b) in caso di committente terzo verrà eseguito, a seconda del livello di progettazione, quanto previsto ai punti 5.1 e 5.2 dell'istruzione operativa IO 0194.

La documentazione da produrre a tale scopo è indicata al capitolo 11 della presente prescrizione tecnica. Ogni e qualsiasi variazione delle opere rispetto a quanto approvato dovrà essere preventivamente concordata con AGSM. I documenti esplicativi di tali modifiche dovranno inoltre essere trasmessi agli uffici comunali competenti a carico del soggetto attuatore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

5.3. VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

AGSM si riserva la possibilità di effettuare visite in cantiere in corso d'opera, al fine di verificare la rispondenza di ciò che a fine lavori potrebbe risultare di difficile verifica, con particolare attenzione al tipo ed alla profondità di posa dei cavidotti ed alle dimensioni dei plinti.

Per tale motivo la mancata comunicazione della data di inizio lavori, indicata al punto 3 del paragrafo 5.1, potrà comportare la richiesta di saggi da parte di AGSM in sede di verifica per la presa in carico dell'impianto, a carico del soggetto attuatore.

5.4. VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO

Il collaudo tecnico-funzionale delle opere sarà in carico al soggetto attuatore. Alle operazioni di collaudo il soggetto attuatore dovrà invitare comunque anche AGSM, la quale si riserverà di presenziare o meno alle stesse. La verifica finale per la presa in carico dell'impianto da parte di AGSM, potrà essere effettuata solamente dopo la trasmissione della documentazione che, alla fine dei lavori, il soggetto attuatore o il Direttore dei Lavori dovrà trasmettere ad AGSM. In assenza di tale documentazione, o se questa dovesse risultare incompleta, AGSM non procederà ad eseguire le verifiche per la presa in carico.

5.5. ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI

L'alimentazione degli impianti potrà essere derivata da un impianto esistente oppure realizzata mediante nuova fornitura elettrica.

E' obbligo del soggetto attuatore, nel caso di nuovo quadro di alimentazione, realizzarne l'allacciamento con fornitura di energia elettrica a sé intestata. In tal caso la responsabilità dell'impianto e l'onere di fornitura sarà in carico al soggetto attuatore fino al momento della verifica di presa in carico da parte di AGSM con esito positivo. Solamente dopo l'avvenuta presa in carico degli stessi da parte di AGSM, la fornitura verrà intestata all'Amministrazione Comunale. E' indispensabile, prima dell'accensione del quadro, che vengano trasmesse ad AGSM le informazioni indicate ai capitoli 12 e 13 della presente prescrizione tecnica. Contestualmente alla verifica di presa in carico AGSM valuterà lo stato di manutenzione degli impianti. Qualora questi, a causa del lungo tempo trascorso dalla data di inizio lavori alla data di richiesta di presa in carico, necessitassero di interventi tali da riportare gli stessi alla condizione di prima installazione, AGSM provvederà ad inviare all'Amministrazione Comunale il preventivo delle opere, la quale deciderà se far eseguire i lavori al soggetto attuatore oppure ad AGSM stessa, che fatturerà gli oneri al soggetto attuatore. In particolare per impianti in funzione da oltre 24 mesi prima della consegna ad AGSM il lottizzante stesso provvederà a propria cura e spese alla sostituzione di tutte le lampade dell'impianto. In ogni caso il certificato di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

collaudo degli impianti dei quali si chiede la presa in carico da parte di AGSM dovrà essere datato non oltre 6 mesi dalla data di richiesta stessa.

5.6. PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE

Gli oneri per la gestione e la manutenzione degli impianti, nonché la piena responsabilità, resteranno in capo al soggetto attuatore fino al momento dell'accettazione degli stessi da parte di AGSM, che verrà formalizzata attraverso il verbale di presa in carico.

Il verbale di presa in carico degli impianti verrà redatto da parte di AGSM e inviato agli uffici competenti del Comune ed al soggetto attuatore per conoscenza.

Dalla data del verbale di presa in carico gli impianti avranno la garanzia del costruttore pari a 12 mesi e resterà la risoluzione di qualsiasi problematica tecnica relativa al funzionamento dell'impianto. In caso di guasto il soggetto attuatore sarà chiamato da AGSM ad intervenire per la sostituzione delle parti difettose.

Il soggetto attuatore potrà richiedere l'intervento di AGSM per eliminare il guasto, sostenendone i relativi oneri. In caso di mancato intervento del soggetto attuatore, l'AGSM procederà alla risoluzione del guasto informando l'Amministrazione Comunale, provvedendo ad addebitare quanto eseguito al soggetto attuatore stesso.

5.7. CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE

Nell'evenienza che la futura proprietà delle vie o aree interessate del Permesso di costruire dovesse essere variata nel corso dell'iter della pratica si rende necessario contestualmente l'esecuzione di tutte quelle varianti del progetto necessarie per il rispetto del presente documento.

Tali varianti devono essere concordate ed in seguito approvate da AGSM; la variante presentata verrà ad essere documento integrante, assieme al progetto originario, ai fini del collaudo, e dovrà essere conforme a quanto prescritto nella presente prescrizione tecnica per i progetti.

Ne consegue obbligatoriamente che se una strada destinata ad essere privata viene resa pubblica, su questa non deve più passare alcuna parte degli impianti privati, e l'impianto da progettare e realizzare deve essere rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal presente documento.

Viceversa se da pubblica diviene privata tutti gli impianti che erano stati concordati non riguardano più l'AGSM, e la rete restante deve essere variata in modo da essere funzionante autonomamente e da non avere parti che insistano su suolo pubblico.

Le aree private ad uso pubblico, se richiesto dall'Amministrazione Comunale, potranno essere collegate agli impianti di pubblica illuminazione alle seguenti condizioni:

- che siano aree con accesso disponibile 24 ore su 24 senza cancelli, sbarre o transenne,
- che siano in tutto conformi a quanto prescritto nel presente documento.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6. MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

6.1. SOSTEGNI

I pali dovranno essere preferibilmente conici, privi di sbraccio dotati di protezione alla base di incastro e conformi in tutto alla prescrizione tecnica allegata, salvo che particolari condizioni rendessero necessario, a discrezione di AGSM, l'utilizzo di pali diversi.

Tutte le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore, non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

I pali di norma dovranno essere di altezza standard scelta fra quelle indicate nella prescrizione tecnica relativa. In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista garantire, attraverso la scelta coordinata di lampade, apparecchi illuminanti, altezza ed interdistanza dei pali, il rispetto delle prescrizioni di cui paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica, per il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici.

Tutte le soluzioni individuate dal progettista dovranno essere concordate con AGSM preliminarmente alla prima stesura del progetto.

6.2. PLINTI

I plinti di fondazione per la posa dei punti luce, devono essere realizzati in c.l.s. del tipo Rck 15 N/mm² o superiore. I plinti dovranno essere conformi a quanto rappresentato in figura 1 sotto riportata; per eventuali variazioni delle dimensioni che il soggetto attuatore dovesse ritenere necessarie, dovrà essere presentata idonea relazione di calcolo per l'approvazione di AGSM.

Sarà responsabilità dei tecnici nominati dal titolare del soggetto attuatore valutare se tali dimensioni sono sufficienti a garantire la stabilità del palo, attraverso calcoli specifici e in funzione delle condizioni ambientali specifiche.

I plinti di fondazione per sostegni di altezza fuori terra maggiore di 12 m con bracci o apparecchi multipli, dovranno essere calcolati dal soggetto attuatore il quale presenterà copia del progetto ad AGSM, corredata da un'indagine geologica per la determinazione della portanza del terreno. I calcoli andranno allegati al progetto all'atto della presentazione dello stesso. Le medesime prescrizioni valgono se si rendesse necessario realizzare plinti di fondazione sui bordi inclinati delle strade.

La parte superiore dei plinti di fondazione, su marciapiedi e strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere a vista.

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al plinto ed il plinto di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione e della eventuale messa a terra del corpo illuminante, deve essere realizzata con tubo in PVC/PEAD del diametro nominale di 63 mm minimo; la canalizzazione deve avere leggera pendenza verso il pozzetto.

E' consentito l'utilizzo di plinti prefabbricati solamente se in tutto conformi a quanto sopra indicato.

In ogni caso al fine di ottenere l'autorizzazione all'utilizzo di plinti prefabbricati il progettista dovrà fornire ad AGSM le sezioni esplicative, le specifiche costruttive ed il calcolo statico nelle condizioni di posa.

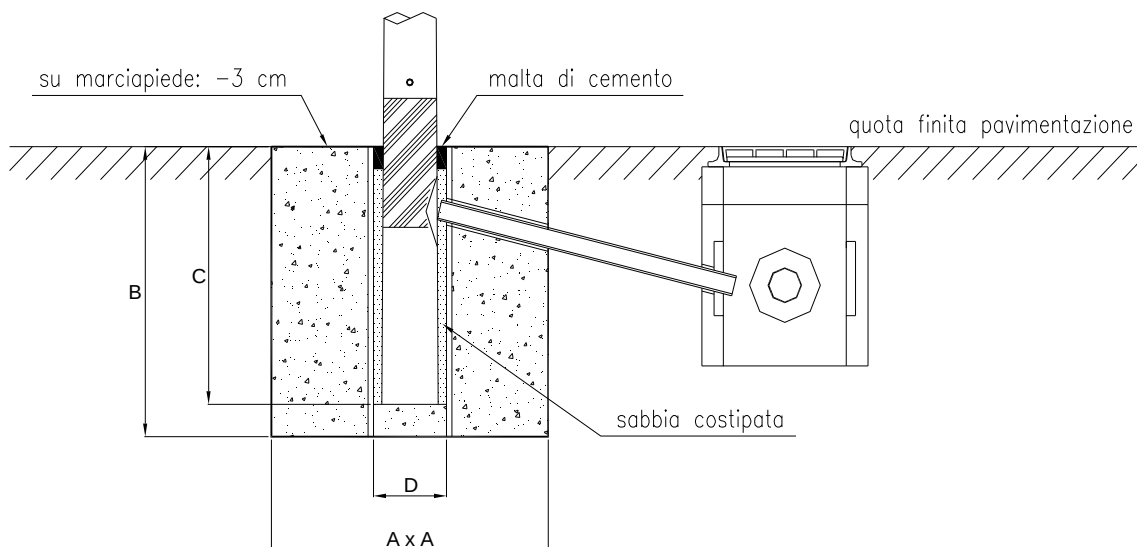
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Nella tabella seguente sono elencate le dimensioni dei plinti per i sostegni standardizzati:

Codice sostegno	L (Lungh. tot. sostegno) m	D (Ø Foro) mm	A mm	B mm	C Interr. mm
A450	4,50	200	600	600	500
A680	6,80	250/300	800	900	800
A880	8,80	250/300	800	900	800
A980	9,80	250/300	900	900	800
A108	10,80	300	1000	900	800
A128	12,80	300	1000	1100	1000
* A215	15,00	400	1100	1300	1000
A45R	4,50	200/250	600	600	500
A55R	5,50	200/250	600	600	500
AI	4,50	200/250	600	600	500
AR88	8,80	300	1000	1000	800
AR98	9,80	300	1000	1000	800

*Palo realizzato in due tronchi ad incastro.

Figura 1



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.3. POSA DEI PALI

I conduttori di alimentazione degli apparecchi, nel tratto che va dal pozzetto all'interno del palo dovranno essere protetti mediante un tubo-guaina flessibile diametro 32 mm che consenta a posteriori l'eventuale sostituzione dei conduttori.

Il bloccaggio dei sostegni nel plinto di fondazione previa "piombatura" degli stessi, deve essere realizzato con sabbia di cava, opportunamente bagnata e costipata durante la fase di posa.

Il riempimento in sabbia deve terminare ad una quota non inferiore a 10 cm dal livello superiore del plinto di fondazione; il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collare di calcestruzzo, posto fra il palo e il plinto di fondazione.

6.4. APPARECCHI ILLUMINANTI

6.4.1. ILLUMINAZIONE STRADALE

Gli apparecchi proposti dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

La ditta fornitrice degli apparecchi dovrà fornire la documentazione fotometrica in formato digitale per la simulazione dei calcoli illuminotecnici con i principali software in commercio. I calcoli effettuati dovranno essere conformi alla norma UNI 11248 o successivi aggiornamenti, in funzione della classificazione della strada e della geometria d'installazione.

In ogni caso il progettista dovrà scegliere l'apparecchio in modo coordinato all'altezza ed alle interdistanze dei pali ed alle lampade da installare in modo tale da rispettare quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

In casi particolari AGSM potrà prescrivere/autorizzare l'utilizzo di torri faro, che saranno obbligatoriamente a corona mobile, con movimentazione elettrica. Sarà cura del progettista fornire ad AGSM in sede di parere preliminare, tutta la documentazione tecnica esplicativa di almeno tre tipologie di torri faro, scelte fra le primarie case costruttrici, fra le quali AGSM sceglierà quella che dovesse ritenere più idonea. La movimentazione dovrà essere interna. Sarà poi cura del direttore dei lavori/collaudatore consegnare ad AGSM il dispositivo di movimentazione e tutte le autorizzazioni e i calcoli richiesti dalle normative vigenti. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM.

6.4.2. ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI

La tipologia di apparecchi da installare dovrà essere sottoposta al parere di AGSM in sede di richiesta di parere.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

AGSM, in caso di prodotto ritenuto inadeguato per le aree di installazione piuttosto che per difficoltà di futura manutenzione, potrà richiedere di individuare ulteriori modelli. AGSM potrà inoltre prescrivere l'impiego di tipologie già esistenti sul territorio in casi particolari ed in accordo con l'Amministrazione Comunale.

Non verranno accettati apparecchi non conformi alla L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM. Le specifiche deroghe ovviamente non riguardano la L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni.

Per queste tipologie di installazioni saranno presi in considerazione anche apparecchi equipaggiati con sorgenti luminose a led.

Apparecchi da installare in zone vincolate o per illuminare monumenti o edifici di pregio dovranno essere concordati con gli Enti competenti (Soprintendenze, Servizi Beni Monumentali...) da parte del tecnico incaricato dal soggetto attuatore, e contestualmente con AGSM.

6.4.3. LAMPADE

Le lampade proposte dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

Tipo:

E' privilegiato l'utilizzo di lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti stradali mentre negli impianti di aree verdi e ciclopedonali è privilegiato l'utilizzo di lampade a luce bianca ad alta resa cromatica e sorgenti a led, conformi alla prescrizione tecnica relativa. Tutte le lampade devono avere efficienza fra le più elevate in commercio.

Potenza:

La scelta della potenza delle lampade dovrà essere eseguita dal progettista in modo da tener conto della distanza fra i pali, della scelta dell'apparecchio illuminante e dell'altezza dei pali in modo da garantire il rispetto dei calcoli illuminotecnici effettuati e alle prescrizioni della presente prescrizione tecnica.

La scelta delle potenze da utilizzare, fatto salvo quanto sopra indicato, dovranno essere conformi a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Le potenze devono essere sempre commisurate alle tipologie di applicazioni preferendo, a parità di rispetto delle norme di settore, le soluzioni che prevedono le potenze installate inferiori.

Vita media garantita:

La vita media minima garantita delle lampade dovrà essere in ogni caso fra le più elevate in commercio.

6.5. LINEE DI ALIMENTAZIONE

6.5.1. TIPO DI POSA

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17 o successive.

Gli impianti di nuova realizzazione, in considerazione di criteri di sicurezza, requisiti estetici, requisiti funzionali, dovranno avere la distribuzione realizzata completamente in cavidotto interrato dedicato.

Le canalizzazioni interrate dovranno essere posate conformemente a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con tubi PVC rigidi conformi alla norma CEI EN 50086 aventi diametro nominale di 110 mm; in particolari situazioni può essere consentito, previa approvazione di AGSM, l'impiego di tubi a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla Norma CEI EN 50086, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento;
- i cavidotti rigidi saranno uniti tramite giunto a bicchiere o apposito manicotto in PVC;
- le canalizzazioni dovranno essere posate su letto di sabbia livellato dello spessore di 10 cm e successivamente rinfiocate e ricoperte di uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm; Le canalizzazioni realizzate a servizio dei nuovi comparti, dovranno sempre arrivare al limite del comparto stesso e terminare con pozzetti di ispezione.

6.5.2. PROFONDITÀ DI POSA

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio dovrà di norma essere pari o superiore a cm 50 estradosso tubo.

In ogni caso sarà cura del progettista incaricato dal soggetto attuatore recepire ulteriori o diverse prescrizioni presso l'Ente proprietario o gestore delle strade ed aree di intervento.

6.5.3. MATERIALI COSTRUTTIVI

Le linee dorsali di alimentazione degli impianti, previste per la posa interrata od aerea devono essere realizzate con cavi di tipo unipolare rigido o flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo RG7R o FG7R 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla prescrizione tecnica relativa.

Le linee di derivazione dell'alimentazione ai punti luce dovranno essere di tipo multipolare flessibile non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo FG7OR 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

prescrizione tecnica relativa. Nel caso di punti luce doppi o tripli su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione dovranno essere singolarmente dedicate per ciascun apparecchio. I punti luce devono essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

6.5.4. GIUNZIONI

Le derivazioni e le giunzioni nei cavi devono essere effettuate mediante un idoneo involucro in classe II contenente gel isolante o altri dispositivi conformi alle normative specifiche; contestualmente alla presentazione del progetto si dovranno fornire ad AGSM le schede tecniche dei componenti utilizzati.

Tutte le giunzioni e le derivazioni delle linee interrate, comprese quelle per l'alimentazione dei singoli punti luce, devono essere eseguite all'interno dei pozzetti.

Nel caso di derivazione di un cavo da linea in conduttori nudi, l'estremità del cavo, oltre ad essere protetta con appositi nastri adesivi isolanti, deve essere rivolta verso il basso in modo da evitare infiltrazioni di acqua lungo il cavo stesso.

Nel caso di più derivazioni monofasi, le stesse devono essere opportunamente ripartite fra le fasi; è necessario a tale scopo contrassegnare con nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca il neutro e ciascuna delle fasi.

6.5.5. IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI

L'impresa, contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore: il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'identificazione delle fasi all'interno dei pozzetti dovrà avvenire mediante applicazione di nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca.

6.5.6. SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

I percorsi dei circuiti e la distribuzione dei carichi sui circuiti di alimentazione vanno concordati con AGSM.

I cavi utilizzati devono inoltre essere dotati di sezione sufficiente a garantire il rispetto di quanto successivamente richiesto in relazione alle cadute di tensione a fine linea ed alla sicurezza dell'impianto.

AGSM, a propria discrezione ed in funzione delle previste espansioni degli impianti da realizzare, potrà richiedere il calcolo delle linee e la relativa realizzazione in funzione di un numero di punti luce da alimentare superiore a quello previsto per le opere oggetto del parere.

In questo caso sarà cura di AGSM specificare per iscritto il numero di punti luce e la potenza degli stessi da stimare in sovrappiù. In ogni caso la sezione minima dei cavi di derivazione ai centri luminosi è pari a 2,5 mmq, sia per fase che per neutro, mentre per le linee dorsali di alimentazione la sezione minima è pari a 6 mmq.

6.6. POZZETTI

I pozzetti dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative e alle seguenti prescrizioni:

- i pozzetti dovranno essere costituiti da prolunghe prefabbricate in calcestruzzo vibrato e rinforzato dalle dimensioni minime di 40 x 40 x 50 cm nel caso di impianto con singolo cavidotto;
- nel caso di impianti con cavidotti multipli oppure nel caso di intersezioni con altre canalizzazioni dell'impianto, le dimensioni dei pozzetti/prolunghe dovranno essere opportunamente aumentate e scelte tra le misure 50 x 50 x 50 cm e 60 x 60 x 65 cm;
- l'impiego di pozzetti/prolunghe con altezza di 50 cm, deve sempre prevedere la posa di una ulteriore prolunga di altezza di 10 cm;
- le dimensioni indicate si riferiscono a misure interne.

Il terreno di posa dovrà essere battuto e perfettamente livellato; deve essere garantito il drenaggio dell'acqua.

La malta di cemento per legare le prolunghe o il telaio del chiusino alla parte edile del pozzetto, dovrà essere composta da cemento fuso tipo Lafarge.

I chiusini dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- dovranno essere in ghisa sferoidale di classe adeguata al luogo di installazione e comunque non inferiore a C250,
- dovranno riportare la dicitura "A.G.S.M. Illuminazione Pubblica", "A.G.S.M. I.P." o "A.G.S.M. E.E."

I chiusini dei pozzetti dovranno essere posti a livello del suolo in modo da risultare visibili ed accessibili, senza creare dislivelli sulla pavimentazione.

6.7. IMPIANTO DI TERRA

6.7.1. SPECIFICHE GENERALI

Laddove possibile si dovrà provvedere a progettare e realizzare un impianto completamente in classe II.

La realizzazione dell'impianto di terra potrà essere evitata solamente nel caso in cui lo stesso dovesse essere realizzato completamente in classe II.

Nel caso di necessità di realizzazione della rete di terra, questa dovrà essere realizzata attraverso un conduttore di terra della sezione minima di 16 mmq completamente interconnesso, al quale dovranno essere collegate tutte e sole le masse dell'impianto alimentato dallo stesso quadro.

La protezione delle linee dai cortocircuiti deve essere effettuata secondo i criteri della norma CEI 64-8.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.2. TIPO DI POSA

Il cavo di messa a terra dell'impianto dovrà essere alloggiato all'interno dei cavidotti posati per l'alloggiamento delle linee di alimentazione.

6.7.3. CAVO DI TERRA

La linea di terra dovrà essere realizzata attraverso conduttore unipolare isolato in PVC, non propaganti l'incendio, di colore giallo - verde, rispondente alle norme CEI 20 - 20 per tensione di esercizio $U_0/U=450/750$ V, compreso terminazioni e collegamenti di tipo N07V-K, con sezione minima pari a 1×16 mmq.

6.7.4. DISPERSORI

Come dispersori per l'eventuale impianto di terra potrà essere utilizzata una corda nuda di rame di sezione 50 mmq posata nello scavo della canalizzazione dell'impianto o in alternativa idonei dispersori a croce, posizionati all'interno dei pozzetti dell'impianto, in numero tale da rendere la resistenza di terra conforme alle normative vigenti. La resistenza di terra dei dispersori dovrà essere conforme alle vigenti norme CEI ed antinfortunistiche.

6.7.5. GIUNZIONI

Si dovrà realizzare una giunzione in pozzetto del cavo di terra ogni volta che verrà realizzata una giunzione delle dorsale di alimentazione che la accompagna. Le giunzioni dei cavi di terra dovranno essere realizzate mediante morsetti a "C" a pinzatura meccanica. La giunzione così eseguita andrà ricoperta con nastro isolante impermeabile di colore giallo-verde.

6.7.6. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

La messa a terra dei sostegni deve essere realizzata con corda di rame nuda da 50 mmq di sezione.

I collegamenti al dado di messa a terra dei sostegni devono essere realizzati con capicorda in rame stagnati e fissati con bulloneria in acciaio inox.

In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista incaricato dal soggetto attuatore di predisporre tutti gli accorgimenti ed i calcoli al fine di garantire la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, e sarà cura del collaudatore/direttore lavori incaricato dal soggetto attuatore di eseguire le verifiche necessarie per la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, in conformità alle norme CEI 81-1, 81-2, 81-3 e 81-4.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Se la linea preesistente alla quale allacciare l'impianto è di tipo aereo è necessario predisporre un pozzetto in c.l.s. ai piedi del palo stesso ed un montante in tubo di acciaio zincato o pvc diametro minimo 40 mm, a protezione delle linee. Il tubo in pvc dovrà essere protetto per una lunghezza di 3 metri a partire dalla base del palo con una canalina in vetroresina.

Il montante così realizzato deve essere ancorato al palo con elementi in acciaio inox.

7. ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI

7.1. ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI

La possibilità di realizzare l'allacciamento del nuovo impianto a linee preesistenti è a discrezione di AGSM, sarà possibile solo previa verifica della fattibilità dell'intervento attraverso uno studio delle cadute di tensione e delle correnti di cortocircuito di fine linea e del coordinamento delle protezioni che ne conseguono e sarà eseguito da AGSM.

L'onere di tale valutazione sarà a carico del progettista incaricato dal soggetto attuatore, che se ne renderà responsabile. Sarà cura di AGSM fornire i dati essenziali dell'impianto esistente. La possibilità di usufruire di quadri preesistenti deve parimenti essere concordata con AGSM.

Gli adeguamenti dei quadri, delle linee esistenti e della relativa fornitura, dovranno essere indicati negli elaborati progettuali con costi a carico del committente; la loro esecuzione sarà a cura di AGSM o in caso di rinuncia a cura del soggetto attuatore.

L'allacciamento potrà essere autorizzato solamente nei termini di quanto indicato al paragrafo 5.5 del presente documento.

Non è consentito procedere ad allacciare il nuovo impianto e comunque a manomettere in qualunque modo gli impianti esistenti senza autorizzazione di AGSM.

7.2. NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE

I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma CEI 17-13/1 e alla norma Europea EN 60439-1 e in conformità alle schede tecniche relative.

L'apparecchiatura dovrà essere fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico ed esecutivo.

La scelta dell'utilizzo del tipo di quadro è a discrezione di AGSM e verrà fatta in funzione del numero e della tipologia dei punti luce da realizzare e degli ampliamenti futuri ipotizzabili.

Il quadro con alimentazione monofase da 240 V è utilizzabile solamente per potenze impegnate inferiori o uguali a 3 KW e sempre e comunque se espressamente indicato da AGSM.

Gli armadi dovranno essere del tipo a doppio scomparto, le serrature dei quadri devono essere unificate ENEL 21, e dovranno essere concordati con AGSM.

7.2.1. BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE

In prossimità dei punti di consegna dell'energia, in posizione concordata con AGSM, devono essere realizzati i basamenti per il sostegno e l'ancoraggio dei quadri elettrici di protezione e comando degli impianti.

I basamenti dovranno essere realizzati conformemente a quanto indicato da AGSM.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

In ogni caso si tratta di misure minime, sarà cura del progettista valutare se queste dovessero essere aumentate.

La precisa collocazione del basamento verrà individuata dalla D.LL. nominata dal soggetto attuatore dopo aver effettuato un sopralluogo con i tecnici dell'Ente fornitore di energia. Tale posizione dovrà essere tempestivamente comunicata ad AGSM.

I basamenti devono essere di forma regolare, realizzati in c.l.s. di tipo Rck 15 N/mm² minimo.

La parte di rialzo del basamento rispetto al piano di calpestio dovrà essere di cm 20. Nel basamento dovrà essere annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio (l'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso). L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo di zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango. Si dovranno posare, di fronte al basamento e con esso comunicanti, due pozzetti separati, l'uno per l'ingresso dei cavi di alimentazione della società elettrica, l'altro per l'uscita delle linee di alimentazione degli impianti.

8. POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO

Nel presente paragrafo si riportano alcune prescrizioni da seguire nella scelta della posizione di ciascun elemento costitutivo la nuova rete di illuminazione. Tali prescrizioni potranno essere derogate in caso di problemi tecnici o normativi provati ed oggettivi, ovvero in caso di diverse indicazioni fornite da Enti titolari del diritto di fornire prescrizioni, come i Comuni proprietari degli impianti, gli Enti proprietari delle strade interessate (ANAS, Province, ..), Enti competenti a rilasciare permessi e concessioni (Consorti di Bonifica, Soprintendenze ...).

In tali casi prima di dare inizio alla progettazione, anche solo preliminare, sarà necessario individuare le linee guida progettuali con il tecnico competente di AGSM.

8.1. LINEE DI ALIMENTAZIONE

Linee interrate:

Nelle strade dotate di marciapiede le linee elettriche di alimentazione degli impianti in oggetto dovranno essere posizionate sotto i marciapiedi stessi, ovviamente rispettando le normative vigenti per quanto riguarda le condizioni di posa ed il rispetto delle distanze dagli altri servizi nel sottosuolo.

Il percorso deve essere possibilmente rettilineo da pozzetto a pozzetto e gli attraversamenti ridotti al minimo. Nei cambi di direzione si dovrà posare un pozzetto rompi tratta. I cambi di direzione dovranno essere di norma a 90° salvo casi particolari da concordare con AGSM, e per i quali si dovessero ravvisare problemi specifici.

Nelle aree verdi le linee devono essere posate ove possibile sotto i percorsi pavimentati, mentre i punti luce dovranno essere posizionati a margine dei percorsi e opportunamente distanti dalle alberature previste, tenendo conto del loro sviluppo.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Linee aeree:

La posa di linee aeree sarà concesso solamente in casi particolari, in presenza di problemi specifici e dovrà essere concordata preventivamente con AGSM.

Il montante dei cavi elettrici per l'alimentazione dei punti luce staffati a parete, dovrà essere inserito in un tubo in PVC protetto fino all'altezza di 3 m da una canalina in vetroresina, da sagomarsi in opera secondo il profilo delle pareti, fissata ai muri dei fabbricati a mezzo di collari. Su specifica richiesta del Comune o altri Enti, dovranno essere adottati altri materiali specificati nelle autorizzazioni del progetto.

Non sarà possibile tesare linee aeree in interferenza con fronde di alberature.

Solamente in casi particolari espressamente autorizzati dal Tecnico Competente di AGSM sarà possibile tesare linee aeree tra palo e palo; in tali casi si dovrà utilizzare cavo precordato autoportante tipo RE4E4X-0,6/1KV.

8.2. SOSTEGNI**8.2.1. POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE**

Per i sostegni dei punti luce si dovrà mantenere una distanza dalla carreggiata stradale conforme a quanto prescritto nelle norme e dagli Enti competenti, indicativamente per le strade urbane di almeno 50 cm, mentre per quelle extraurbane una distanza di almeno 150 cm.

Sui marciapiedi i pali dovranno essere di norma installati nella posizione più arretrata possibile rispetto alla strada, salvo i casi in cui i marciapiedi presentino larghezze eccessive o la presenza di alberature comporti l'allineamento dei sostegni alle piante.

Si deve cercare in ogni caso di mantenere una distanza di almeno 90 cm dal palo ai limiti del marciapiede per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Si dovrà porre attenzione a non ostacolare l'accesso ai passi carrai, mantenendo una distanza dai limiti degli stessi di almeno 50 cm.

Per le installazioni unilaterali non sono ammessi, se non per provata necessità, cambi di lato della posizione dei pali lungo la stessa via.

Nelle rotatorie si deve scegliere preferibilmente il lato esterno; nelle curve si deve scegliere preferibilmente il lato interno.

In ogni caso dovrà essere cura del progettista richiedere all'Ente proprietario della strada se e quali protezioni adottare in rispetto di quanto previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 e successivi. Tali prescrizioni dovranno essere indicate espressamente e rispettate sia in sede progettuale che esecutiva.

Si dovrà evitare di posare punti luce in vicinanza di fronde di alberature tali da limitarne il flusso luminoso in direzione delle aree da illuminare.

Se questo non dovesse risultare oggettivamente possibile sarà necessario individuare una soluzione progettuale adeguata e approvata da AGSM.

A tal fine è fondamentale che fra gli allegati progettuali venga consegnata la tavola di interferenza con le essenze arboree.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

8.2.2. INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE

Sarà cura e responsabilità del progettista individuare la posizione e l'interdistanza dei sostegni coordinandola con gli altri parametri necessari per garantire il rispetto delle prescrizioni di cui al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica e l'individuazione delle soluzioni progettuali che minimizzino i consumi energetici ed i futuri costi di manutenzione nel rispetto della normativa vigente ed in funzione dei vincoli esistenti.

8.2.3. PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE

In questo caso, laddove la retro illuminazione degli apparecchi stradali non fosse sufficiente a garantire il rispetto dei parametri illuminotecnici di legge, si dovrà provvedere a realizzare un'illuminazione con doppi apparecchi su sbracci o soluzioni analoghe da concordarsi con AGSM.

8.3. POZZETTI

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione, devono essere installati pozzetti di dimensioni e tipologia idonea e conforme a quanto indicato nel presente documento e nelle prescrizioni tecniche relative.

In ogni caso tutte le canalizzazioni dovranno essere dotate di pozzetti rompi-tratta tali da garantire la sfilabilità/infilabilità dei cavi.

Non sono ammessi pozzetti di derivazione in carreggiata stradale, all'interno di box auto di parcheggi, in tutte quelle posizioni che possano impedire la regolare manutenzione.

In caso di modifiche alla sede stradale, eventuali pozzetti di derivazione esistenti non dovranno rimanere sulla carreggiata stradale ma dovrà essere modificata la linea, riposizionando i nuovi pozzetti sui marciapiedi o in posizioni adeguate.

8.4. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici devono essere posti in posizione il più possibile baricentrica rispetto agli impianti che alimentano.

Sarà in ogni caso onere del progettista prima e del Direttore dei Lavori poi, concordare con il gestore del servizio elettrico e con AGSM la posizione del quadro.

8.5. INTERRUETTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO

Tutti i nuovi quadri dovranno essere dotati di dispositivo di comando per l'accensione in manuale e in automatico dell'impianto, quest'ultima realizzata mediante interruttore crepuscolare prioritario e con interruttore orario programmatore che determina l'orario di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

accensione e spegnimento dell'impianto in relazione alle variazioni di luce solare stagionali o a seconda di specifica tabella oraria. L'interruttore crepuscolare dovrà essere posizionato in un luogo protetto da manomissioni, dall'influenza di eventuali luci artificiali e da interferenze di alberature. La fotocellula dovrà essere installata di norma sul primo palo prospiciente l'armadio; altre posizioni saranno autorizzate da AGSM in casi di provata impossibilità di questa prima soluzione. In tali casi la posizione della fotocellula dovrà essere di volta in volta concordata.

9. VERIFICHE TECNICHE

E' prescritta, sia in fase di progetto che in fase di collaudo, l'esecuzione di tutti i calcoli tecnici e di tutte le verifiche strumentali e a vista, necessari per il rispetto della normativa vigente e per la costruzione di un impianto realizzato a Regola d'Arte.

Di seguito verranno riportate alcune prescrizioni aggiuntive rispetto a quelle della vigente normativa al fine di allineare tutti gli impianti in gestione all' AGSM agli standard di qualità in uso presso l'AGSM.

9.1. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI

Si prescrive in ogni caso il rispetto delle norme C.I.E., recepite nella norma UNI 11248. A tale scopo sarà necessario che i valori ottenuti siano rispondenti a quanto previsto per la categoria attribuita a tale strada, a seguito di valutazione del progettista, avvalendosi eventualmente della classificazione fatta dal Comune.

9.1.1. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Il progetto, redatto in conformità alle norme specifiche e alle disposizioni della L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni, dovrà essere corredato dai calcoli illuminotecnici firmati dal progettista, effettuati in modo che siano facilmente identificabili con relativa analisi dei rischi come previsto dalla norma UNI 11248.

Nel progetto dovranno essere chiaramente indicati, ad esempio:

- Tipo di pavimentazione e relativo coefficiente di riflessione
- Larghezza della carreggiata stradale
- Numero di corsie
- Arretramento dei punti luce dalla carreggiata stradale
- Tipo di lampada
- Potenza della lampada, in W
- Marca e modello degli apparecchi utilizzati
- Disposizione dei punti luce
- Angolazione dell'apparecchio, in gradi
- Interdistanza dei punti luce, in metri
- Altezza fuori terra dei sostegni, in metri

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Rapporto interdistanza/altezza (per strade)
- Luminanza media, in cd/m²
- Uniformità generale, U₀
- Uniformità longitudinale, U_l
- Indice di abbagliamento debilitante, TI (%)
- Illuminamento medio, in lux
- altri dati utili in funzione delle zone di studio

9.1.2. POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO

Ai fini di una politica di risparmio energetico si prescrive di utilizzare apparecchi illuminanti e lampade ad alto rendimento, come prescritto nella L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni.

La scelta di potenza, altezza pali ed interdistanza fra gli stessi, in funzione delle categorie di strada previste dalla norma UNI dovrà essere fatta in modo tale da minimizzare i consumi ed il numero di punti luce complessivi.

Efficacia ed Efficienza Energetica dell'impianto:

Affinché gli impianti abbiano un ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, si richiede il calcolo dei parametri di efficacia e di efficienza energetica.

Per il calcolo dell'efficienza energetica di un impianto di illuminazione pubblica si utilizza un parametro denominato SLEEC (rapporto tra valore illuminotecnico raggiunto e potenza impegnata per unità di superficie - prEN 13201-5 "Road Lighting – Part 5: Energy Efficiency Requirements").

Si definiscono due parametri SLEEC:

- SL - SLEEC per luminanza (per zone di traffico prevalentemente motorizzato);
- SE - SLEEC per illuminamento (per zone a traffico misto e prevalentemente pedonale).

I valori di SL o SE sono valori massimi di riferimento al di sopra dei quali l'impianto non soddisfa i requisiti minimi di efficienza energetica richiesti dal presente documento.

Le tabelle A e B che seguono, riportate anche nel documento sui criteri ambientali, danno i valori di SLEEC di riferimento (SER ed SLR) in funzione di gruppi di classi illuminotecniche, quali definite dalla norma UNI 11248 ed EN 13201-2.

L'ICE è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento di cui alle tabelle A e B che seguono.

Per tratti stradali prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto della luminanza, occorre considerare lo SLEEC per

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

luminanza SL; per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto dell'illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento SE.

In entrambi i casi occorre calcolare il valore di SLEEC di progetto (SL) o (SE), in funzione della classe illuminotecnica di progetto, e dividerlo per il valore di SLEEC di riferimento (SLR) o (SER) scelto dalla tabella A o dalla tabella B per la stessa classe illuminotecnica.

Il rapporto tra i due valori (SL/ SLR o SE/ SER) è l'ICE dell'impianto e ne determina la classe energetica (tab. C).

L'ICE (indice di consumo energetico) raggiunto dall'impianto di pubblica illuminazione in fase progettuale; è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento dedotto dalle tabelle di seguito riportate.

Per tratti prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in luminanza, occorre considerare lo SLEEC per luminanza seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SL reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella A il valore di SL di riferimento (SLR) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

Per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SE reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella B il valore di SE di riferimento (SER) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. A	
Illuminazione stradale	
Classi illuminotecniche ME ed MEW	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SL_R [W/cdm⁻²/m²]
ME1 / MEW1	0.55
ME2 / MEW2	0.58
ME3a	0.74
ME3b / MEW3	0.77
ME3c	0.79
ME4a / MEW4	0.83
ME4b	0.87
ME5 / MEW5	0.93
ME6	1.00

Tab. A: valori di Sleec di riferimento (in rapporto alla luminanza) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

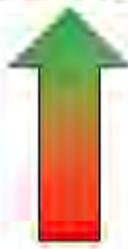
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. B	
Illuminazione intersezioni, centri storici Classi illuminotecniche CE	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m ²]
CE0	0.039
CE1	0.045
CE2	0.048
CE3	0.056
CE4	0.062
CE5	0.070
Illuminazione marciapiedi, piste ciclopedonali, parcheggi Classi illuminotecniche S	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m ²]
S1	0,09
S2	0,11
S3	0,14
S4	0,16
S5	0,18
S6	0,19
S7	0,20

Tab. B: valori di Sleec di riferimento (in rapporto all'illuminamento) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Come sopra ricordato l'efficienza energetica dell'impianto viene espressa attraverso l'indice ICE (Indice di Consumo Energetico), ovvero il rapporto tra il valore di SLEEC di progetto e il valore di SLEEC di riferimento per le diverse tipologie di classe illuminotecnica. Minore è il valore ICE maggiore sarà l'efficienza dell'impianto (vedi Tabella C che segue). L'indice ICE pari a 1 corrisponde ad uno SLEEC di progetto identico allo SLEEC di riferimento.

Tab. C - CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Indice di consumo energetico ICE = SE/SE _R per calcolo in illuminamento oppure ICE = SL/SL _R per calcolo in luminanza	
ICE < 0,91	ALTA EFFICIENZA
0,91 ≤ ICE < 1,09	
1,09 ≤ ICE < 1,35	
1,35 ≤ ICE < 1,79	
1,79 ≤ ICE < 2,63	
2,63 ≤ ICE < 3,10	
ICE ≥ 3,10	BASSA EFFICIENZA

9.2. CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

La scelta delle sezioni delle linee di alimentazione e dei relativi punti luce alimentati dovrà essere eseguita in modo tale che le cadute di tensione a fine linea non siano di norma superiori al 3% al fine di permettere il possibile ulteriore sviluppo dell'impianto.

Sarà permesso un aumento di tale caduta di tensione solamente nel caso di impianti alimentati da reti esistenti e comunque tale caduta non potrà essere superiore al 4%. In ogni caso deve essere garantito il coordinamento delle protezioni.

I calcoli effettuati dovranno essere chiaramente riportati fra gli elaborati progettuali.

10. PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Congiuntamente alla richiesta di presa in carico è necessario fornire tutti i documenti specificati al capitolo 12 della presente prescrizione tecnica.

Se la documentazione dovesse risultare incompleta l'AGSM non evaderà la richiesta fino a quando non sarà in possesso della pratica completa.

La rete eseguita deve essere in tutto e per tutto rispondente al progetto approvato da AGSM.

10.1. VISITE DI VERIFICA

AGSM una volta in possesso di tutta la documentazione necessaria provvederà ad eseguire una prima visita di verifica delle opere realizzate. Eventuali difformità verranno comunicate per iscritto al direttore dei lavori delle opere di urbanizzazione.

AGSM non procederà ad effettuare ulteriori visite fino a che lo stesso non avrà comunicato, sempre per iscritto, l'avvenuta ultimazione delle modifiche prescritte.

A verifica a vista avvenuta con esito positivo AGSM effettuerà, a propria discrezione, prove strumentali al fine di verificare la congruità delle dichiarazioni fatte nella documentazione rilasciata in sede di richiesta di presa in carico compresa l'eventuale verifica presso laboratorio IMQ dei dati fotometrici (prescritti al paragrafo 11.3) rilasciati dalla casa costruttrice dei corpi illuminanti.

Solamente a verifiche ultimate con esito positivo AGSM provvederà a sottoscrivere il verbale di presa in carico dell'impianto e a comunicare la messa in servizio del nuovo impianto agli uffici competenti dell'Amministrazione Comunale.

10.2. PRESA IN CARICO A STRALCI

E' possibile richiedere la presa in carico di singoli stralci dell'opera solamente se previsto dal Permesso di costruire, e sempre che il lotto in questione sia completamente ultimato e funzionante autonomamente.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Il progetto complessivo e l'ordine dei lotti da collaudare deve tenere conto, già in sede di progettazione, delle connessioni elettriche fra le varie parti.

11. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE

Al fine del rilascio del parere si dovrà consegnare ad AGSM la documentazione di seguito indicata, completa in ogni sua parte.

11.1. RESPONSABILI DEI LAVORI

Si riporta di seguito l'elenco da compilare a cura e responsabilità del titolare del Permesso di costruire.

Elenco da compilare

Progettista:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Direttore dei Lavori:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Collaudatore, (se è il direttore lavori indicarlo):

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Gli elaborati progettuali dovranno riportare la firma sia del tecnico sopra indicato, sia del titolare del Permesso di costruire, sia del soggetto attuatore.

I tecnici nominati per la progettazione, direzione lavori, collaudo delle opere dovranno - essere abilitati per tali incarichi in relazione agli impianti di illuminazione pubblica e

pertanto dovranno essere periti o ingegneri, elettronici o elettrotecnici, iscritti ai relativi albi/collegi professionali, o altri tecnici abilitati.

11.2. ELABORATI PROGETTUALI

Relazione tecnica delle opere

Indicante fra le altre cose:

- le categorie di strade da realizzare;
- la destinazione delle aree da realizzare;
- i valori illuminotecnici da ottenere;
- le tipologie di sostegno previste;
- gli apparecchi illuminanti e lampade previsti;
- indicazione degli Enti competenti, oltre al Comune, per le aree di intervento;
- i tempi previsti per la realizzazione dell'impianto.

Planimetria delle opere edili, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni e le dimensioni dei plinti e le interdistanze;
- le posizioni e la tipologia delle eventuali salite a muro o su palo esistente;
- il percorso il diametro e la profondità di posa dei cavidotti;
- le posizioni e le dimensioni dei pozzetti;
- la posizione e la dimensione dell'eventuale basamento del quadro elettrico.

Planimetria delle opere elettriche, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni, le tipologie e le altezze dei sostegni;
- le posizioni e la tipologia degli apparecchi illuminanti e delle relative lampade;
- il percorso delle linee di alimentazione, con l'indicazione del circuito, delle fasi e delle sezioni;
- la posizione dell'eventuale quadro di alimentazione;
- la posizione delle alberature esistenti e previste con indicazione dell'altezza e dell'ingombro delle chiome;
- le eventuali opere di modifica/rimozione degli impianti esistenti.

Computo metrico estimativo suddiviso per categorie indicante le varie quantità di materiali da posare e di lavorazioni da eseguire, comprese quelle eventualmente previste per gli impianti esistenti.

Schede tecniche degli apparecchi e dei pali compilate in conformità a quanto prescritto al paragrafo 11.3 della presente prescrizione tecnica.

Calcolo delle linee in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.2 della presente prescrizione tecnica.

Calcoli illuminotecnici in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Schema del quadro di alimentazione in conformità a quanto indicato al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica.

Pareri di approvazione delle opere degli Enti competenti oltre al Comune, per le aree di Intervento.

11.3. SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI

Schede descrittive:

- del quadro di alimentazione, se previsto, indicante il rispetto di quanto previsto al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica;
- degli apparecchi illuminanti, indicanti il rispetto di quanto previsto al paragrafo 6.4 e 9.1 della presente prescrizione tecnica, comprese le misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale Eulumdat o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure, le istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità con la legge.

12. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO

Preliminarmente alla visita di presa in carico delle opere dovrà essere consegnata ad AGSM tutta la documentazione descritta nel presente capitolo.

Se i dati del collaudatore delle opere di realizzazione dell'impianto di illuminazione non fossero già stati comunicati ad AGSM al momento della richiesta di parere preventivo, contestualmente alla consegna dei documenti di seguito riportati il titolare del Permesso di costruire dovrà trasmettere ad AGSM le informazioni richieste al paragrafo 5.1, questo anche se il professionista, precedentemente indicato come collaudatore, fosse variato. Tutta la documentazione di seguito descritta dovrà portare la firma ed il timbro del suddetto professionista, il quale, in qualità di collaudatore ne risponderà a tutti i fini di legge.

12.1. COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE

Si richiede di consegnare ad AGSM una copia firmata del collaudo tecnico-funzionale delle opere realizzate, sia per quanto attiene tutte le categorie elettriche che edili, e quindi plinti, pozzetti, basamenti, supporti degli apparecchi illuminanti, siano essi a palo come a muro.

Tale collaudo dovrà pertanto contenere:

- l'attestazione delle verifiche eseguite, a vista e strumentali, in conformità a quanto richiesto dalla vigente normativa e dalle norme tecniche specifiche, compresa la dichiarazione di conformità alle norme CEI;
- la denuncia all'ASL/ARPA dell'eventuale impianto di terra;
- la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato secondo il progetto illuminotecnico e la certificazione di rispondenza ai requisiti della legge regionale Veneto 17/09.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

12.2. ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI

Dovranno essere consegnate ad AGSM le schede indicanti:

- gli apparecchi illuminanti impiegati (anche per quanto attiene le lampade), con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti gli apparecchi dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice ed i dati fotometrici come specificato al paragrafo 11.3;
- i sostegni impiegati, anche per quanto attiene i sostegni a muro, con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti i sostegni dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i nuovi quadri elettrici installati, con indicazione sulla ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- dei quadri dovranno essere consegnate le specifiche costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i cavi elettrici posati, con indicazione delle sezioni, della marca e modello e dei metri posati;
- le giunzioni e le morsettiere, con indicazione delle specifiche tecniche, della marca e modello e dei metri posati.

Per quanto attiene la denuncia degli impianti di terra si dovrà consegnare ad AGSM, se non è già stato fatto in precedenza, la copia della denuncia e della ricevuta di ritorno della stessa.

12.3. RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI

Contestualmente alla consegna dei documenti sopra indicati si dovrà consegnare il rilievo esecutivo delle opere realizzate; tale rilievo dovrà essere in tutto rispondente alle specifiche indicate al capitolo 13 della presente prescrizione tecnica.

13. RILIEVO DELL'IMPIANTO

Il rilievo degli impianti realizzati dovrà essere eseguito sulla base dello stato di fatto al momento della richiesta di presa in carico degli impianti.

Tale rilievo dovrà essere eseguito in formato digitale e consegnato ad AGSM, e dovrà essere in tutto conforme a quanto indicato nell'allegato "Norme per la restituzione quotata dei servizi AGSM".

Dei files consegnati si dovrà inoltre fornire ad AGSM la stampa cartacea in scala adeguata, anch'essa conforme alle sopra richiamate specifiche e firmate dal direttore dei lavori.

AGSM effettuerà quindi la verifica dei rilievi effettuati. L'esito positivo di tale verifica sarà un elemento necessario per la presa in carico delle opere da parte di AGSM.

AGSM AIM S.p.a.

**- Specifica Tecnica -
SP 0058 rev. 5**

Illuminazione pubblica

Fornitura di pali in acciaio e in alluminio

Documento	Revisione	Data	Descrizione
SP 0058 Fornitura di pali per Illuminazione Pubblica	5	14/11/2022	Sostituzione della carta intestata e aggiornamento mail e nominativi
SP 0058 Fornitura di pali per Illuminazione Pubblica	4	15/04/2021	Revisione generale e inserimento di bracci e codici magazzino
SP 0058 Fornitura di pali per Illuminazione Pubblica	3	18/03/2021	Revisione generale e inserimento di bracci
SP 0058 Fornitura di pali per Illuminazione Pubblica	0	01/06/2011	Emissione
Redatto	Verificato Responsabile RSPP (SOLO se interessata la sicurezza)	Verificato Responsabile Reparto LP.	Approvato Direttore Operativo
Caliari Davide 	Frasson Maurizio	Paolo Corso 	Andrea Ferrarese 

AGSM AIM S.p.a.

Sommario

1. OGGETTO.....	3
2. DESCRIZIONE	3
3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE.....	5
4. DOCUMENTAZIONE TECNICA	6
5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA	21
6. TERMINI DI FATTURAZIONE.....	21
7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'	21
8. PREZZI.....	22
9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	22
10. CONSEGNE	22
11. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI.....	22

AGSM AIM S.p.a.

1. OGGETTO

Con la presente specifica tecnica si andrà a definire la tipologia dei pali di sostegno degli apparecchi per l'illuminazione pubblica stradale, aree verdi o percorsi ciclo-pedonali. La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione stradale sul territorio comunale.

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive dei pali di sostegno per apparecchi di illuminazione pubblica.

2. DESCRIZIONE

I pali devono essere progettati e costruiti secondo le prescrizioni di questa specifica e comunque conformemente alle leggi ed alle norme vigenti aggiornate al momento della fornitura.

Vengono di seguito elencate alcune normative di riferimento:

Norma CEI 11-4

- Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.

Legge 5/11/1971 N° 1086

- Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

D.M. Lavori pubblici del 9/01/1996

- Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche

Circ. M.LL.PP. N° 252 del 15/10/1996

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche." di cui al D.M. 9/01/96.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circ. M.LL.PP. N° 65 del 10/04/1997

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche." di cui al D.M. 16/01/96.

AGSM AIM S.p.a.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi."

Circ. M.LL.PP. N° 156 del 4/07/1996

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, dei carichi dei sovraccarichi." di cui al D.M. 16/01/96.

CNR 10011/97

- Costruzioni di acciaio – istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

Norma UNI EN 10002

- Materiali metallici. Prova di trazione.

Norma UNI EN 10025

- Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali.

Norma UNI EN 10217

- Tubi di acciaio lisci e saldati di acciaio non legato.

Norma UNI EN 10219

- Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati.

Norma UNI EN 1011

- Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.

Norma UNI ES ISO 1461

- Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.

Norma UNI ISO 2859

- Procedimenti di campionatura per collaudi.

Norma UNI 7278

- Grado di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico.

AGSM AIM S.p.a.

Norma UNI EN40-5:

- Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.

Norma UNI EN40-2:

- Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni.

Norma UNI EN40-3-1:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Specifica dei carichi caratteristici.

Norma UNI EN40-3-3:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Verifica mediante calcolo.

3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE

La fornitura e la produzione dei pali per impianti d'illuminazione pubblica devono, tra l'altro, essere regolate da processi certificati UNI EN ISO 9002.

Il materiale deve provenire da azienda qualificata dall'IMQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato SINCERT.

AGSM AIM S.p.a.

4. DOCUMENTAZIONE TECNICA

1. Pali diritti in acciaio

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile e laminato a caldo. Lo spessore minimo dell'acciaio sarà di 4 mm.

Per pali di lunghezza totale fino a 12,00 m la lamiera dovrà essere in acciaio S235JR (Fe360), oltre questa lunghezza sarà in acciaio S355JR (Fe510).

I pali devono essere ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding).

La saldatura dovrà essere effettuata in conformità alle Norme ASME e UNI 1011.

I pali devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 – 5 e CEI 7-6 fascicolo 2989 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

In particolari impianti (ad es. aree verdi, piazze e percorsi ciclopedonali) oltre al trattamento di zincatura, potrà essere richiesta la verniciatura dei pali con finitura tipo smalto ferromicaceo a grana fine colore nero-grafite.

Tale lavorazione sarà ottenuta con ciclo a polveri termoindurenti comprensivo di: pulizia con solvente idoneo, risciacquatura, asciugatura, applicazione di una mano di primer opportuno, applicazione di due mani di vernice mediante spruzzatura elettrostatica delle polveri poliesteri adatte per superfici zincate a caldo destinate all'esterno fino a raggiungere 80 micron di spessore, polimerizzazione in forno e imballo per ogni singolo palo per evitare danneggiamenti della verniciatura durante le operazioni di movimentazione, trasporto e stoccaggio.

I dadi di messa a terra (M12) dovranno essere saldati internamente al palo alla distanza riportata nella tabella seguente ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso, come rappresentato nel disegno in calce.

AGSM AIM S.p.a.

Le finestrelle passacavi nei pali dritti si troveranno a 90° rispetto all'asse del dado di messa a terra sul lato opposto alla linea di saldatura del palo.

Nella zona di incastro con la fondazione, ai pali dovrà essere applicato un manicotto protettivo in polietilene termorestringente di idoneo spessore e lunghezza 500 mm.

Dovrà essere rispettata una distanza di almeno 20 mm tra il dado e il manicotto di protezione, per garantire l'idonea superficie di contatto del capocorda.

L'apertura realizzata nel palo per il passaggio dei cavi dovrà avere gli spigoli arrotondati e smussati in modo da evitare ogni rischio di danneggiamento all'isolamento cavi.

I pali dovranno essere completi di targhetta o stampigliatura identificativa secondo le normative di prodotto e integrata con i seguenti dati

8.0	Altezza fuori terra
XXXXXXXXXX	Codice palo
2021	Anno di fabbricazione
AGSM	Ente

Applicata a 2,20m dal fondo per pali con lunghezza 4,50m e a 2,50m per le rimanenti lunghezze.

Dovranno inoltre essere fornite le viti comprese di rondella per il collegamento di terra (M12) in acciaio inox (viti: UNI 5739 DIN 933 INOX A2 AISI 304 – rondella: UNI 6592 DIN 125 INOX A2 AISI 304) fornite in confezioni allegate ad ogni fascio di pali in numero necessario per il pezzi componenti il fascio stesso.

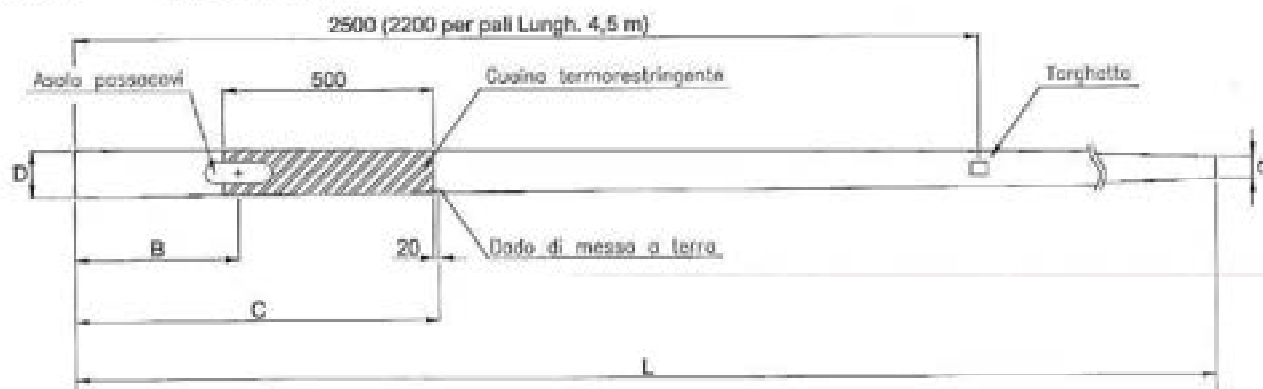
I pali non dovranno avere l'asola per la morsettiera, le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia dei pali dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo conico diritto in lamiera d'acciaio zincata:

Codice	L [m]	D base [mm]	d testa [mm]	Spessore [mm]	Interramento [mm]	B [mm]	Asola passacavi [mm]	C [mm]	Materiale	Tronchi
380150000	4,50	105	60	4	500	300	80x40	720	S235JR	1
380152000	6,80	128	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR	1
380153000	8,80	148	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR	1
380154000	9,80	158	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR	1
380158000	10,80	168	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR	1
*380160000	12,80	203	75	4	1000	700	150x50	1220	S355JR	2
*380164000	15,00	221	75	4	1200	900	150x50	1420	S355JR	2

* Palo realizzato in due tronchi ad incastro con lunghezza massima del primo tronco di 9,00 metri
Quote in mm

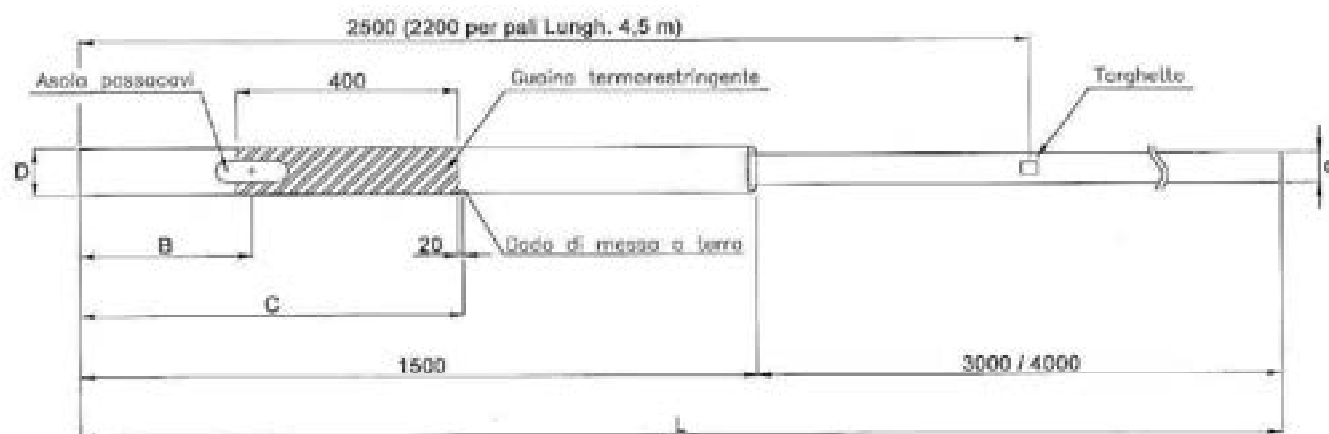


AGSM AIM S.p.a.

Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo rastremato dritto ricavati mediante accoppiamento e saldatura di tubi ERW in acciaio, zincati:

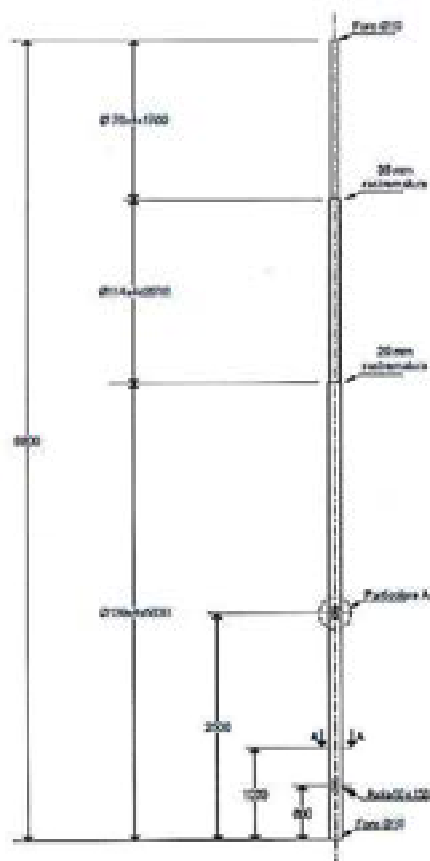
Codice	L [m]	D base [mm]	d testa [mm]	Spessore [mm]	Interramento [mm]	B [mm]	Asola passacavi [mm]	C [mm]	Materiale	Tronchi
380029000	4,50	114	76	4	500	300	150x50	720	S275JR	1
380030000	5,50	114	76	4	500	300	150x50	720	S275JR	1

Quote in mm



Codice	L [m]	D base [mm]	d testa [mm]	Spessore [mm]	Interramento [mm]	B [mm]	Asola passacavi [mm]	C [mm]	Materiale	Tronchi
380037000	8,8	139	76	4	800	600	150x50	1020	S275JR	1
380040000	9,30	133	60	4	800	500	150x50	1020	S275JR	1

AGSM AIM S.p.A.

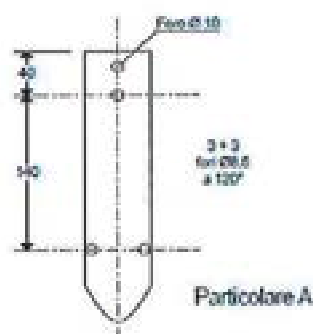
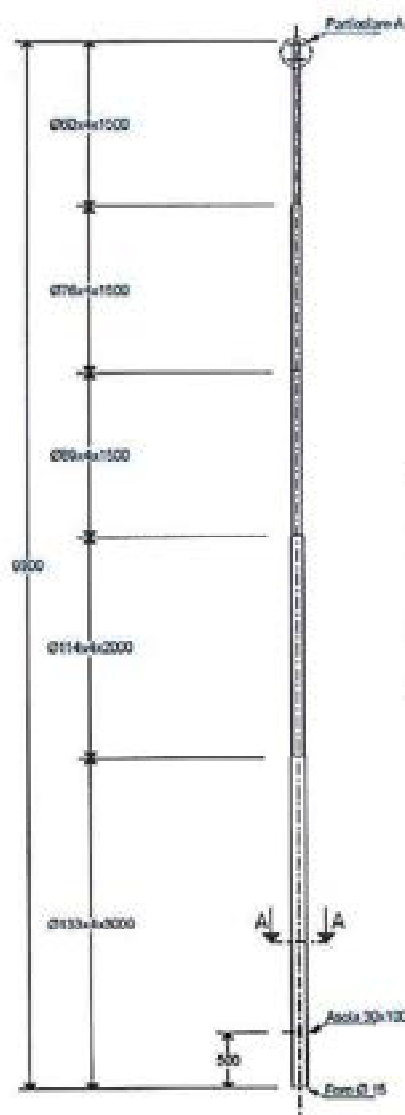


8.0
xxxxxxxxxx
2021
AGSM

Altezza fuori terra
Codice palo
Anno di fabbricazione
Ente

300037000 PALO VERONA ANTICO

AGSM AIM S.p.a.



8.0
xxxxxxxxxx
2021
AGSM

Altezza fuori terra
Codice palo
Anno di fabbricazione
Ente

380040000 PALO VERONA MODERNO

3. Pali diritti in alluminio

Pali conici senza saldatura ottenuti mediante estrusione di alluminio lega EN- AW 6060T66 e successiva lavorazione a freddo.

I pali non dovranno avere l'asola per la morsettiera, le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

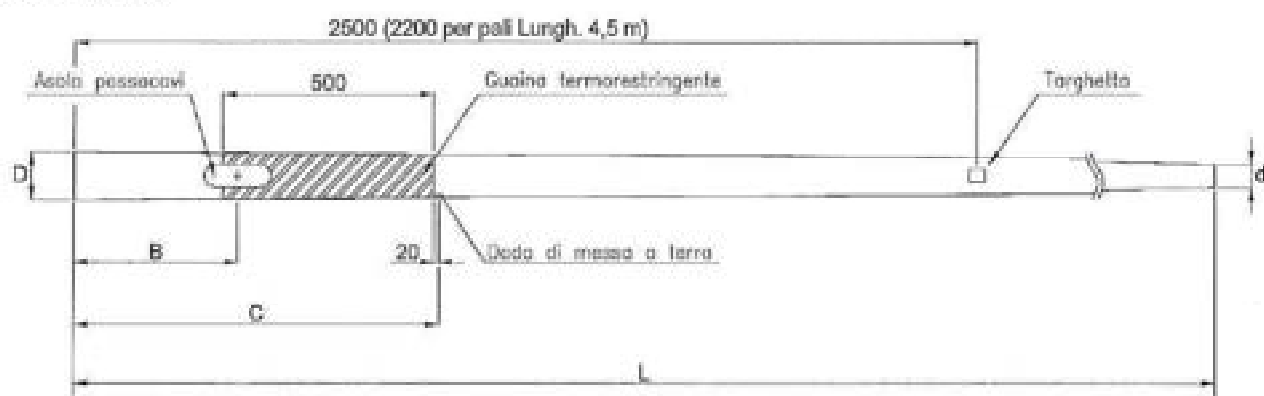
Tutti i pali dovranno essere forniti con le seguenti lavorazioni:

- foro passacavi;
- attacco messa a terra;
- protezione anticorrosione nella parte interrata del palo, eseguita con nastro anticorrosione fino a 250 mm sopra livello del terra;
- anello di protezione del foro passacavi;
- anello di protezione della base del palo;
- protezione meccanica a livello del terreno in LPDE di colore grigio;
- codolo cilindrico per adattamento cima palo all'apparecchio dn60 mm lunghezza 100 mm.

Codice	L [m]	D base [mm]	d testa [mm]	Spessore [mm]	Interramento [mm]	B [mm]	Asola passacavi [mm]	C [mm]	Materiale
AL450	4,50	114	60	3	500	300	150x50	750	Alluminio

AGSM AIM S.p.a.

Quote in mm



4. Bracci tubolari curvi.

I bracci devono essere costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione conformi alla Norma EN 10219-1/2.

I processi di saldatura devono essere conformi alle Norme EN 1011-1 e 2, i procedimenti di saldatura devono invece essere conformi alle EN 288 -1e 2.

I componenti non devono presentare parti taglienti o spigoli vivi, inoltre non devono esserci malformazioni del tipo disassamento di fori, strozzature ecc. tali da pregiudicare la regolare simmetrica assiatura dei pezzi.

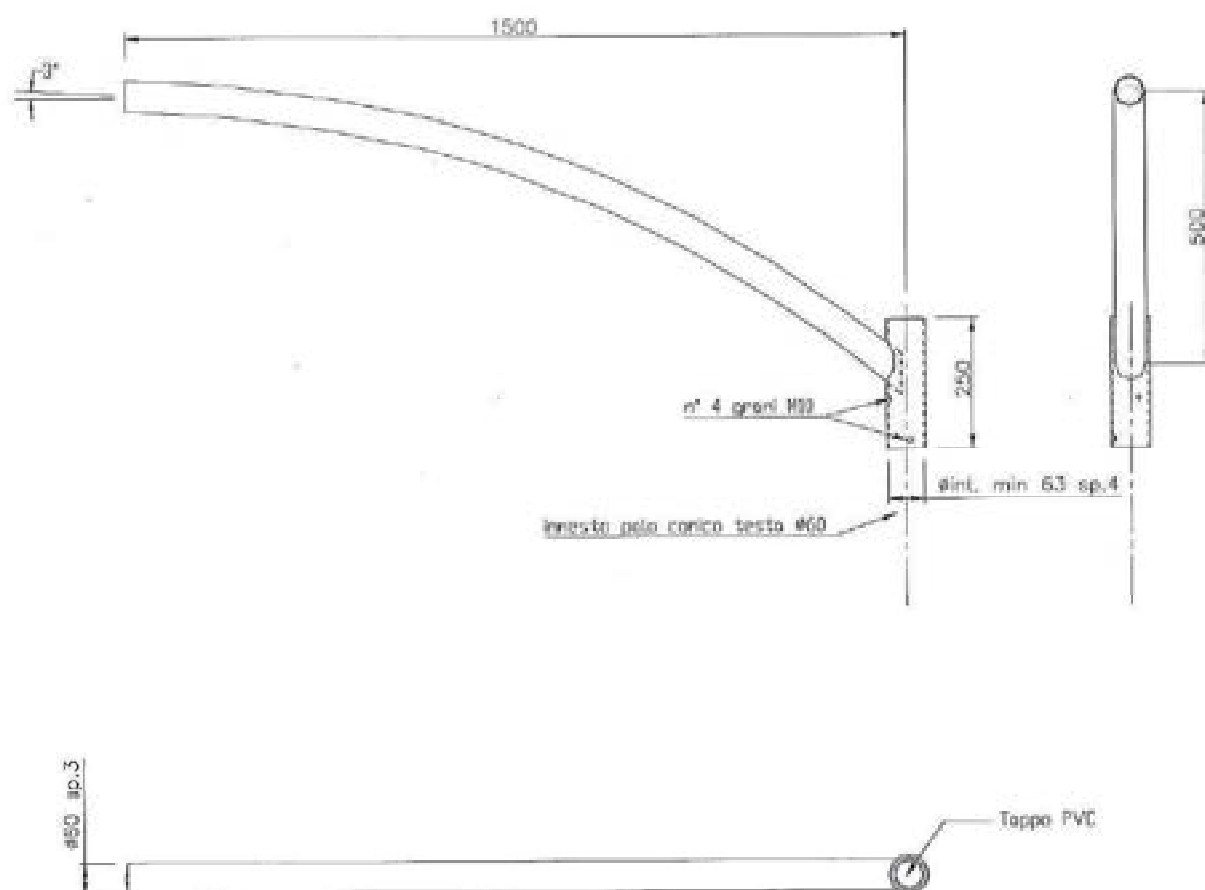
I bracci devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei bracci.

Ogni esemplare di braccio deve portare in carattere leggibile la sigla dell'elemento e la sigla del costruttore.

Codice	Descrizione	Sporgenza braccio [mm]	Altezza braccio [mm]	Spessore braccio [mm]	Spessore manicotto [mm]	Altezza manicotto [mm]	Materiale	Diametro manicotto [mm]
390200000	BRACCIO TUBOLARE CURVO L1500 D60	1500	500	3	4	250	S235JR	60
390201000	BRACCIO TUBOLARE CURVO L2500 D60	2500	500	3	4	250	S235JR	60
390202000	BRACCIO TUBOLARE CURVO L2500 D76	2500	500	3	4	250	S235JR	76
390210000	BRACCIO TUBOL CURVO DOPPIO L1500 D60	1500	500	3	4	250	S235JR	60

AGSM AIM S.p.A.



Caratteristiche meccaniche / materiali:

Struttura in acciaio zincato diametro 60mm non verniciato.

Angolo di inclinazione dell'apparecchio 3°

Montaggio testa palo su sostegni diametro 60 mm.

Viteria in acciaio inossidabile.

AGSM AIM S.p.a.

5. Bracci tubolari dritti.

I bracci devono essere costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione conformi alla Norma EN 10219-1/2.

I processi di saldatura devono essere conformi alle Norme EN 1011-1 e 2, i procedimenti di saldatura devono invece essere conformi alle EN 288 -1e 2.

I componenti non devono presentare parti taglienti o spigoli vivi, inoltre non devono esserci malformazioni del tipo disassamento di fori, strozzature ecc. tali da pregiudicare la regolare simmetrica assiatura dei pezzi.

I bracci devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei bracci.

Ogni esemplare di braccio deve portare in carattere leggibile la sigla dell'elemento e la sigla del costruttore.

I bracci sono di quattro tipi:

- Braccio con fissaggio mediante nastro tipo BAND-IT per palo tipo C.A.C. o palo in acciaio standard avente lunghezza del braccio pari a 250 mm inclinazione 0° diametro 60mm;
- Braccio con fissaggio mediante nastro tipo BAND-IT per palo tipo C.A.C. o palo in acciaio standard avente lunghezza del braccio pari a 1000 mm inclinazione 0° diametro 60mm;
- Braccio con fissaggio mediante nastro tipo BAND-IT per palo tipo C.A.C. o palo in acciaio standard o tasselli per installazione a parete avente lunghezza del braccio pari a 300 mm inclinazione 0° diametro 60mm;
- Braccio tubolare testapalo doppio, testapalo per palo in acciaio con testapalo diametro 60 con due bracci contrapposti diametro 60, inclinazione 0° lunghezza 250 mm

Codice	Descrizione	Sporgenza braccio [mm]	Altezza braccio [mm]	Spessore braccio [mm]	Spessore manicotto [mm]	Altezza manicotto [mm]	Materiale	Diametro manicotto [mm]
390203000	BRACCIO BAND-IT L250 MM D60	250	XX	3	XX	XX	S235JR	XX
390204000	BRACCIO BAND-IT L1000 MM D60	1000	XX	3	XX	XX	S235JR	XX
390205000	BRACCIO BAND-IT/MURO L300 MM D60	300	XX	3	XX	XX	S235JR	XX
390206000	BRACCIO TUBOLARE DOPPIO L250 D60	250	XX	3	4	250	S235JR	60

5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA

Prezzo unitario per tipologia.

6. TERMINI DI FATTURAZIONE

Le fatture dovranno essere emesse a consegna avvenuta. I pagamenti saranno effettuati secondo le modalità indicate nell'ordine.

7. TEMPO UTILE -RITARDI - PENALITA'

Consegna entro 60 giorni data ricevimento ordine. Le forniture saranno suddivise in più ordini con quantità variabile a seconda delle necessità, con un minimo di 10 unità. Non si accettano ordini evasi solo parzialmente.

Per ogni giorno di ritardo sarà applicata una penale pari all'1% del valore dell'ordine.

AGSM AIM S.p.a.

8. PREZZI

L'offerta economica dovrà essere suddivisa per tipologia come descritto al punto 5 e conterrà il prezzo unitario di ogni tipologia.

I prezzi offerti saranno comprensivi degli oneri della consegna, anche per ordini parziali di poche unità.

9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Vedi normativa punto 2.

10. CONSEGNE

I tempi di consegna massimi sono stabiliti in 60 giorni dalla data di spedizione dell'ordine/buono (giorni solari, naturali e consecutivi).

La consegna dei singoli ordini, franco destino, dovrà essere comunicata al nostro magazzino con tre giorni di anticipo.

Scarico: il fornitore dovrà provvedere con mezzi propri allo scarico presso uno dei nostri magazzini ubicati nel comune di Verona che verrà indicato sui singoli ordini.

11. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI

Per ogni consegna dovranno essere fornite oltre ai D.D.T. anche le certificazioni del materiale consegnato sia in formato cartaceo che in formato digitale ai seguenti indirizzi mail:

magazzino@agsm.aim.it

segnalazioni.lp@agsm.it

– Specifica Tecnica –
SP 0193 _ rev.01

APPARECCHI A LED
PER L'ILLUMINAZIONE ESTERNA

Revisione	Descrizione modifica			Data
01	Revisione integrale			12/02/2016
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione EE e IP	Verificato Responsabile Tecnico AGSM Lighting s.r.l.	Verificato Dirigente QSA	Approvato Dirigente/Direttore DPSR
p.i. Franco Rizzi ing. Andrea Patuzzo	ing. Enrico Cavattoni 	p.i. Paolo Corso 	dott. Diego Cossu	ing. Marco Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	5
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	6
4.1.	Classe di Isolamento	6
4.2.	Grado di Protezione (IP)	7
4.3.	Grado di Resistenza dagli Urti	7
4.4.	Bulloneria	7
4.5.	Tipologia di attacco	7
4.5.1.	Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale	7
4.5.2.	Apparecchi per installazione a parete o su mensola	8
4.5.3.	Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio	8
4.5.4.	apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano	9
4.5.5.	Installazione del Kit Retrofit	9
4.6.	Accessibilità e connessione alla linea elettrica di alimentazione	9
4.7.	Requisiti termici	10
4.8.	Resistenza alle vibrazioni	10
4.9.	Requisiti dei componenti principali dell'apparecchio	10
4.10.	Protezione dalle sovratensioni	11
4.11.	Prestazione Energetica	11
4.12.	Sicurezza Fotobiologica	12
4.13.	Moduli led	12
4.14.	Efficienza degli apparecchi	12
4.15.	Vita stimata degli apparecchi	13
4.16.	Alimentatore	13
4.17.	Regolazione del flusso luminoso	13
4.17.1.	Sistema automatico	14
4.17.2.	Sistema ad onde convogliate	15
4.17.3.	Modulo di telecontrollo ad Onde Radio	15
5.	DOCUMENTAZIONE	17
5.1.	Manuale d'uso e manutenzione	17
5.2.	Certificazioni di prodotto e schede tecniche dei materiali	17
5.2.1.	Documentazione relativa agli alimentatori	18
6.	GARANZIA	19
6.1.1.	Condizioni della garanzia	19
7.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA	21

1. OGGETTO

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche costruttive e prestazionali degli apparecchi di illuminazione e dei kit di retrofit aventi sorgenti a led da utilizzarsi per l'illuminazione di:

- strade;
- piste ciclopedonali;
- aree verdi (giardini, parchi) e arredo urbano.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti e collaudati oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di Legge, Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni Tecniche applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento, intendendole sempre riferite all'ultima edizione rilasciata o all'ultimo aggiornamento, variante, integrazione.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione – Prescrizioni generali.
CEI EN 60598-2-3	Apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali.
CEI EN 61000-3-2	Limiti emissioni correnti armoniche.
CEI EN 61000-3-3	Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC.
IEC 60060-1	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IESNA LM79	Approved Method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
CEI EN 61347-1	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI EN 61347-2-13	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 62384	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
CEI EN 62031	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A1	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
CEI 34-59	Apparecchi di illuminazione e componenti.
CEI 34-133	Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni.
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazioni elettriche.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale – Prescrizioni generali.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60838-2-2	Porta lampade eterogenee – Prescrizioni particolari – connettori per moduli Led.
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna.
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecontrollo.
UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI EN 13032	Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali.
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni.
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale – Parte 4: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: requisiti generali.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: documentazione di supporto.
Raccomandazioni ISO e ITU-T	Protocolli di trasmissione.
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione.
2014/30/UE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.
2009/125/UE	Direttiva Ecodesign
RAEE 2012/19/UE	Direttiva Rifiuti Elettrici ed Elettronici.
ROHS 2011/65/UE	Direttiva Regolamentazione Metalli Pericolosi.
Regolamento 1194/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
D.Leg. n.15/11	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.
D.Leg. n.81/08	Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Leg. n.152/06	Norme in materia ambientale.
Legge n.186/196	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
Legge Regione Veneto 17/09	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.
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.

3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi dovranno essere progettati specificatamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (led). Non saranno ammessi apparecchi frutto di adattamenti o retrofit di apparecchi esistenti nati per l'impiego di sorgenti luminose di altro tipo e successivamente adattati per sorgenti led.

Gli apparecchi:

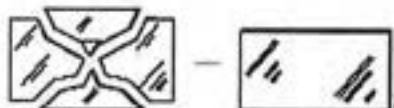
- dovranno avere il telaio ed il corpo contenente i moduli, le eventuali ottiche e i relativi apparati di alimentazione realizzati in alluminio, ottone, rame o acciaio inox e trattati con adeguati processi in maniera da aumentare la resistenza alla corrosione. La verniciatura non deve essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione;
- dovranno avere l'involucro ed il dispositivo di ancoraggio al sostegno, progettati in modo tale da agevolare l'installazione, tramite l'utilizzo di attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea;
- non dovranno avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Tutte le guarnizioni presenti negli apparecchi:

- dovranno essere di tipo stampato oppure depositato;
- dovranno essere realizzate con materiale che mantenga nel tempo le proprie caratteristiche di tenuta, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;
- dovranno essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;

L'eventuale schermo diffusore atto alla protezione delle sorgenti luminose:

- dovrà essere di tipo piano;
- dovrà garantire per almeno 10 anni la non opacizzazione del materiale utilizzato;
- qualora realizzato in vetro, dovrà essere temprato, avere uno spessore di almeno 4 mm ed un grado di protezione contro gli impatti meccanici minimo 08 (IK≥08).
- dovrà essere fissato al corpo illuminante per mezzo di un sistema di sicurezza anticaduta
- dovrà recare la seguente dicitura: "Sostituire gli schermi di protezione danneggiati", oppure riportare il seguente simbolo:



La struttura dell'apparecchio dovrà essere tale per cui la connessione elettrica dello stesso alla linea di alimentazione avvenga in maniera agevole e tale da impedire lo schiacciamento, l'abrasione o in generale il danneggiamento del cavo elettrico.

Preferibilmente, gli apparecchi dovranno avere:

- il vano porta componenti indipendente e separato dal vano ottico (per una migliore gestione termica sia dei moduli led che degli ausiliari di alimentazione);
- il vano contenente l'alimentazione elettrica realizzato in pressofusione di alluminio ed accessibile senza l'impiego di attrezzi (toolfree);
- resistenza certificata a 5.000 ore di nebbia salina secondo Standard ASTM B 117;
- sistema ottico di tipo cut-off con riflettori in alluminio o lenti in PMMA di tipo multi-layer;
- ogni singolo led multi-chip dotato di dispositivo in grado di generare una fotometria completa, ovvero in grado di illuminare l'intera area e non solo una parte di essa.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

4.1. CLASSE DI ISOLAMENTO

Gli apparecchi dovranno essere in classe di isolamento II (salvo diversa specifica indicazione).

4.2. GRADO DI PROTEZIONE (IP)

Il vano del sistema di alimentazione dovrà presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP65, mentre il gruppo ottico deve presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP66.

4.3. GRADO DI RESISTENZA DAGLI URTI

Gli apparecchi dovranno avere un grado di protezione dagli urti minimo 08 (IK≥08).

4.4. BULLONERIA

La bulloneria utilizzata per l'attacco degli apparecchi dovrà essere:

- realizzata in acciaio inossidabile di categoria non inferiore ad AISI 304;
- dotata di tutti gli accorgimenti tali da impedire l'allentamento del serraggio nel tempo (es. deve essere di tipo autobloccante).

La bulloneria utilizzata per la chiusura dei coperchi e dello schermo diffusore, oltre alle caratteristiche di cui sopra, dovrà essere di tipo imperdibile.

4.5. TIPOLOGIA DI ATTACCO

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio di illuminazione, in funzione della tipologia di installazione, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

4.5.1. Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicchiere e deve essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- essere tale da permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'armatura senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro pari a 60 mm o 76 mm.

Il dispositivo dovrà permettere l'installazione dell'apparecchio:

- a testa palo: con angolo di $90^\circ \pm 1^\circ$ rispetto alla verticale del sostegno;
- su sbraccio: con inclinazione variabile rispetto allo sbraccio da $0^\circ \pm 1^\circ$ fino ad almeno $15^\circ \pm 1^\circ$.

Il dispositivo non dovrà essere libero di ruotare nel campo di regolazione, ma dovrà spostarsi su gradini o tacche di regolazione predefinite, di 5° al massimo.

L'installazione del dispositivo di fissaggio al palo dovrà essere possibile utilizzando attrezzi di comune dotazione al personale tecnico.

4.5.2. Apparecchi per installazione a parete o su mensola

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio alla parete o su mensola:

- dovrà prevedere almeno 2 punti di ancoraggio alle strutture;
- dovrà permettere la modifica dell'inclinazione, da -65° a $+65^\circ$ rispetto al piano di posa degli apparecchi di illuminazione e/o del loro gruppo ottico;
- dovrà essere adeguatamente dimensionato e vincolato alla struttura portante degli apparecchi di illuminazione;
- dovrà permettere una semplice individuazione dell'angolo d'inclinazione (tilt), senza che sia necessario rimuovere e ricomporre le parti componenti il sistema di regolazione;
- dovrà essere di facile regolazione e rimanere stabile nel tempo nella posizione definita.

4.5.3. Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio a sospensione su tesata:

- dovrà permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione su fune di acciaio del diametro nominale di 6/8 mm e su fune in poliestere del diametro nominale di 8/12 mm;
- dovrà prevedere 2 punti di ancoraggio alla fune distinti e distanziati fra loro di non meno di 120mm;
- dovrà permettere la correzione dell'inclinazione della fune rispetto all'orizzontale di $\pm 15^\circ$ e rispetto all'ortogonale dell'asse stradale di $\pm 45^\circ$;
- dovrà essere provvisto di una corda di sicurezza di acciaio inox, avente resistenza idonea, correlata al peso degli apparecchi stessi, completa di elementi di ancoraggio alla fune portante e agli apparecchi.

Gli apparecchi per l'installazione a sospensione su sbraccio dovranno avere l'attacco costituito da un elemento tubolare filettato, 3/4" gas, femmina.

4.5.4. apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicchiere;
- essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'apparecchio senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro da 60 mm a 76 mm.

4.5.5. Installazione del Kit Retrofit

Il sistema di retrofit dovrà prevedere opportuni punti di appoggio e fissaggio al corpo dell'apparecchio esistente.

Tutti i componenti dovranno essere accessibili, cablati ed integrati in unica piastra metallica.

La piastra metallica dovrà essere realizzata dal costruttore del kit retrofit a fronte della comunicazione dell'esatto codice del prodotto sottoposto a retrofit.

La piastra di cablaggio dovrà essere comprensiva di:

- alimentatore;
- gruppo ottico;
- sistema di protezione;
- sistema di connessione alla rete;

il tutto in modo tale che sia garantita l'adattabilità della stessa al corpo dell'apparecchio soggetto a retrofit, senza che sia alterato in alcun modo né il grado di protezione IP né la classe di isolamento.

4.6. ACCESSIBILITÀ E CONNESSIONE ALLA LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE

Preferibilmente l'apertura dell'apparecchio dovrà avvenire manualmente senza l'ausilio di attrezzi.

Preferibilmente, l'apertura del vano di alimentazione dovrà escludere l'accessibilità contemporanea ai moduli led.

Tutte le tipologie di apparecchi, per i diversi tipi di installazione ed applicazioni, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni.

Le operazioni di sostituzione dei componenti interni dovranno poter essere svolte mediante l'utilizzo di attrezzi di uso comune e di dispositivi di connessione manuale del tipo presa-spina anti-inversione.

I cablaggi e le connessioni dovranno essere realizzate in modo tale da garantire l'isolamento in classe II ed i connettori elettrici dovranno garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Nel caso in cui l'accesso ai componenti dell'apparecchio preveda l'apertura di un coperchio superiore al corpo stesso, questo dovrà essere dotato di un sistema di bloccaggio in posizione di apertura, funzionale ad impedirne la chiusura accidentale (l'operazione di chiusura dovrà essere possibile esclusivamente mediante azione volontaria dell'operatore).

L'apparecchio dovrà essere equipaggiato, al fine della connessione elettrica, di morsettiera in classe di isolamento II completa di ferma-cavo.

Il cavo di alimentazione si dovrà attestare all'ingresso dell'apparecchio mediante pressa-cavo plastico IP68, idoneo a resistere alle sollecitazioni meccaniche determinate dal peso del cavo elettrico di alimentazione che sarà tipicamente FG7OR 0,6/1 kV 2x2,5mm².

4.7. REQUISITI TERMICI

Gli apparecchi dovranno garantire una dissipazione termica tale da impedire il superamento della temperatura di 65 °C delle superfici esterne dopo 24h di accensione continua ad una temperatura ambiente di 25 °C.

4.8. RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI

Gli apparecchi dovranno garantire opportuna resistenza alle vibrazioni. Tale resistenza dovrà essere comprovata da specifico test report di laboratorio che dovrà essere eseguito in accordo ai principi della Norma IEC 60068-2-6.

Le frequenze di prova dovranno scaturire da una opportuna ricerca delle frequenze critiche (risonanza) sul prodotto considerato.

I livelli di prova dei test dovranno tenere di conto degli effetti vibrazionali dovuti dall'oscillazione degli apparecchi, a seconda della tipologia di installazione prevista, durante il normale funzionamento degli stessi.

4.9. REQUISITI DEI COMPONENTI PRINCIPALI DELL'APPARECCHIO

I componenti principali degli apparecchi, vale a dire:

- modulo led;

- alimentatore;
- modulo di Telecontrollo (se presente);

dovranno essere tra loro interconnessi elettricamente mediante cavo gommato unipolare siliconico (per esempio del tipo HO5SS-K o FG4G4-VDE) o con isolamento FEP.

Il cablaggio dovrà essere assicurato in modo tale da impedire che l'accidentale fuoriuscita dei cavi dal proprio morsetto possa portare al contatto della parte spellata degli stessi con il telaio dell'apparecchio.

Il vano dedicato ai componenti di alimentazione dovrà avere una superficie libera, utilizzabile per l'alloggiamento del modulo di telecontrollo e per il collegamento elettrico dello stesso, di almeno 130 x 70 x 38 mm.

4.10. PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Gli apparecchi dovranno risultare "autoprotetti" contro i picchi di tensione.

Il livello di protezione dichiarato dovrà essere ≥ 8 kV in modo comune ed in modo differenziale (ridotto a ≥ 6 kV se presente il modulo di telecontrollo).

Tale livello di protezione dichiarato, relativo a tutto l'apparecchio nel suo complesso e non a parti singole dello stesso (es. 10 kV per il varistore, 8 kV per l'alimentatore), dovrà essere comprovato da test report di laboratorio.

Qualora gli apparecchi siano dotati di un dispositivo di protezione dalle sovratensioni, tale dispositivo:

- non dovrà avere collegamenti (funzionali) con parti metalliche accessibili;
- dovrà essere dotato di protezione termica incorporata atta a disconnettere l'apparecchio in caso di guasto o termine della propria vita utile;
- dovrà essere provvisto di una segnalazione luminosa led avente la funzione di indicare lo stato di funzionamento del dispositivo (es. led acceso = dispositivo funzionante - carico alimentato, led spento = dispositivo guasto o fine vita raggiunta-carico non alimentato).

4.11. PRESTAZIONE ENERGETICA

La prestazione energetica degli apparecchi dovrà essere pari almeno alla classe A+ dell'indice IPEA.

4.12. SICUREZZA FOTOBIOLOGICA

Gli apparecchi di illuminazione, relativamente ai rischi connessi all'emissione luminosa generata dalle sorgenti, dovranno rispettare specifici limiti di emissione onde garantire un loro impiego sicuro in relazione al rischio fotobiologico.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno appartenere al gruppo di rischio $R_G=0$ (esente) per la sicurezza fotobiologica. In base alla Norma IEC EN 62471.

4.13. MODULI LED

Le caratteristiche dei led dei moduli dovranno essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura.

L'assemblaggio dei moduli led non dovrà avvenire mediante l'esclusivo utilizzo di mastice o colla impiegati per l'accoppiamento delle parti.

Il flusso luminoso dell'apparecchio, dichiarato dal costruttore/fornitore, dovrà essere quello realmente rilevato in fase di misure fotometriche, alle condizioni standard d'esercizio, e non quello nominale delle sorgenti led.

La temperatura di colore della luce emessa dalla sorgente luminosa dell'apparecchio dovrà avere valori appartenenti al range 4.000 K.

Le sorgenti led che compongono l'apparecchio dovranno avere un indice di resa cromatica (CRI) pari o superiore a 70 ($R_a \geq 70$).

Al fine di evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo led dovranno presentare un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

Il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) dovrà risultare inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

4.14. EFFICIENZA DEGLI APPARECCHI

L'efficienza totale di sistema (intesa come il rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio e la potenza complessivamente assorbita dallo stesso) dovrà essere :

- per gli apparecchi stradali di potenza fino a 50 W: pari o superiore a 95 lm/W;
- per gli apparecchi stradali di potenza superiore a 50 W: pari o superiore a 100 lm/W;
- per gli apparecchi per le aree verdi e da arredo urbano: pari o superiore a 85 lm/W.

4.15. VITA STIMATA DEGLI APPARECCHI

Gli apparecchi dovranno presentare dopo 80.000 ore di funzionamento, alla temperatura t_A ed alla corrente di alimentazione dei led I_F , un decadimento massimo del flusso luminoso del 20% con tasso di guasto del 10% (Vita > 80.000 hr L80B10).

Gli apparecchi dovranno essere corredati:

- della dichiarazione del decadimento dell'efficienza del gruppo ottico, per il quale dovrà essere fornito il grafico relativo alla perdita di efficienza delle lenti secondarie (qualora impiegate);
- della dichiarazione della durata di vita delle sorgenti;
- della dichiarazione della durata di vita dello schermo.

La combinazione di tali parametri definirà la durata di vita degli apparecchi.

4.16. ALIMENTATORE

L'alimentazione nominale dei driver dovrà essere alla tensione 220-240 Vac con un campo di variabilità di $\pm 10\%$, alla frequenza di 50-60Hz.

L'alimentatore dovrà essere tale da garantire un'alta impedenza ad apparecchio spento.

L'alimentatore:

- per apparecchi di potenza ≥ 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 90\%$;
- per apparecchi di potenza < 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 87\%$;
- dovrà avere fattore di potenza minimo a pieno carico $\geq 0,9$;
- dovrà comunque garantire un fattore di potenza $\geq 0,8$ con livelli di dimmerazione intorno al 50%;
- dovrà avere un tasso di guasto $\leq 10\%$ per 70.000 ore di funzionamento.

4.17. REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Per gli apparecchi dovrà essere garantita la possibilità di dimmerazione (riduzione) del flusso luminoso emesso dagli stessi, senza necessità di utilizzare un comando esterno.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di un dispositivo di dimmerazione del flusso luminoso e dovranno poter essere dotati (su esplicita richiesta) di modulo di telecontrollo per il monitoraggio e la gestione degli stessi.

Il sistema di dimmerazione del flusso luminoso degli apparecchi, salvo diversa specifica richiesta, dovrà essere di tipo automatico (chiamato anche "mezzanotte virtuale") e dovrà avere caratteristiche di seguito esposte:

4.17.1. Sistema automatico

Il sistema di dimmerazione automatico del flusso luminoso dovrà essere posto all'interno dell'apparecchio.

Il suo funzionamento dovrà essere autonomo, nel senso che non dovrà determinare la necessità di utilizzare cablaggi o cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione.

Il sistema dovrà consentire l'impostazione dell'orario di inizio e di fine dimmerazione ed il profilo di regolazione del flusso luminoso nel tempo.

Il profilo di dimmerazione dovrà:

- poter essere definibile al momento dell'ordine degli apparecchi;
- poter essere successivamente variabile, senza necessità di ritornare gli apparecchi al fornitore, a seguito di necessità sopravvenute durante l'impiego degli apparecchi.

I parametri della regolazione dovranno poter essere modificabili in locale:

- per mezzo di deep-switch esterni all'alimentatore;
- oppure a mezzo di opportuno programmatore.

In quest'ultimo caso gli apparecchi dovranno essere forniti completi di software di gestione della regolazione.

Per la definizione del profilo orario della dimmerazione dovrà essere possibile utilizzare l'orologio astronomico interno al dispositivo oppure dovrà essere disponibile un algoritmo software per il riconoscimento della mezzanotte virtuale. In ogni modo il periodo di regolazione sarà funzione delle ore vere di buio giorno per giorno

Il sistema di regolazione non dovrà basarsi solo sull'istante di accensione degli apparecchi.

Il sistema di dimmerazione dovrà essere adatto per interfacciarsi ad un sistema di telecontrollo punto-punto tramite sistema DALI.

A titolo indicativo si elencano nel seguito le possibili varianti del dispositivo di dimmerazione, rispetto a quello automatico sopra definito, che potranno eventualmente essere richieste, e per le quali gli apparecchi dovranno essere idonei al funzionamento:

- sistema ad onde convogliate;
- sistema ad onde radio;
- sistema DALI.

4.17.2. Sistema ad onde convogliate

Al fine della regolazione del flusso luminoso emesso dagli apparecchi, il modulo di telecontrollo ad onde convogliate dovrà essere in grado di comunicare tramite segnali elettrici trasmessi nei cavi di alimentazione.

La tipologia di comunicazione dovrà essere del tipo ASK con frequenza portante a 125kHz. Ogni modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale ad onde convogliate verso gli altri moduli.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) gli apparecchi dovranno poter regolare il flusso luminoso ad un livello di emergenza.

Oltre a questa modalità di emergenza dovrà essere possibile attivare automaticamente profili di riduzione basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Dovrà essere possibile configurare il tempo di time-out di comunicazione.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni apparecchio:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

4.17.3. Modulo di telecontrollo ad Onde Radio

Il modulo di telecontrollo ad onde radio dovrà essere in grado di comunicare tramite messaggi trasmessi a radio frequenza, a frequenza portante di 2,4 GHz.

Il modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale radio verso gli altri moduli.

La potenza di trasmissione non dovrà superare 10 mW.

Il sistema non dovrà avere limitazioni al numero di HOP (salti) per raggiungere i nodi della rete.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) dovrà essere possibile personalizzare il funzionamento del singolo punto luce mediante configurazione del tempo di time-out e del livello di dimmerazione oppure attivare profili automatici di riduzione automatica basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni punto luce:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

Le operazioni di messa in servizio del sistema dovranno essere semplificate e non dovranno richiedere la pre-configurazione della rete, che dovrà essere autoinstallante.

5. DOCUMENTAZIONE

5.1. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

Gli apparecchi dovranno essere corredati di Manuale d'uso e Manutenzione, il quale dovrà riportare almeno quanto segue:

- descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi;
- istruzioni di montaggio e uso manutenzione;
- istruzioni di programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- schemi elettrici dei cablaggi;
- descrizione parti di ricambio;
- schede per la manutenzione ordinaria e straordinaria che dovranno comprendere :
 - scheda sinottica con indicazione del piano manutentivo;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in officina;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in officina;
 - elenco delle operazioni di manutenzione a cura esclusiva del fornitore degli apparecchi (per ogni modalità di intervento dovranno essere espressamente indicati materiali, attrezzature e prodotti (ad esempio solventi, sgrassatori, vernici, colle, ecc.) necessari per le operazioni consentite);
- termini della garanzia

5.2. CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO E SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

Gli apparecchi dovranno essere corredati dei seguenti documenti rilasciati da un laboratorio accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente (per tutte le tipologie di apparecchio o kit retrofit):

- schede prodotto degli apparecchi;
- immagini, brochure, estratti da cataloghi;
- specifiche tecniche dei componenti elettrici installati e relative omologazioni; per la documentazione relativa agli alimentatori si faccia riferimento al paragrafo specifico;

- rapporto del rilievo fotometrico e colorimetrico dell'apparecchio sottoscritto dal responsabile tecnico del laboratorio e file in formato standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91,95 ecc...);
- rapporto di prova attestante il soddisfacimento del fattore di mantenimento del flusso luminoso e del tasso di guasto totale (moduli led e alimentatori) dell'apparecchio in conformità ai requisiti della presente specifica;
- dichiarazione UE di conformità;
- test report di prova per la protezione dalle sovratensioni
- schede tecniche relative ai materiali impiegati per l'assemblaggio dell'apparecchio (es. collanti, mastici, guarnizioni, ecc.).
- schede tecniche relative alla finitura superficiale dei materiali, in particolare :
 - verniciatura;
 - zincatura;
 - ossidazione anodica.

Gli apparecchi per applicazione stradale su palo o sbraccio dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- certificato di sicurezza fotobiologica;
- certificato di prova di resistenza alle vibrazioni
- test report di conformità alle reti ETSI TETRA in caso di utilizzo di un sistema di telecontrollo ad onde convogliate o radio

5.2.1. Documentazione relativa agli alimentatori

Gli alimentatori degli apparecchi dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- dati tecnici essenziali:
 - marca;
 - modello;
 - dimensioni;
 - tensione in ingresso;
 - corrente in ingresso;
 - frequenza della tensione di alimentazione;
 - tipologie di lampade/moduli led compatibili;
- rendimento nominale;

- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore (case temperature t_c);
- temperatura ambiente o campo di variazione della temperatura ambiente (minima e massima);
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle Norme per l'immunità, relativamente alle sollecitazioni elettriche derivanti dalla rete di alimentazione;
- per gli alimentatori dimmerabili:
 - campo di regolazione del flusso luminoso;
 - relativa potenza assorbita;
 - fattore di potenza per ogni valore di corrente prevista;
- per alimentatori telecomandati:
 - soppressione RFI e armoniche sulla rete;
 - protocollo e tipologia di comunicazione.

6. GARANZIA

La durata della garanzia degli apparecchi dovrà essere di almeno 10 anni.

Per l'intero periodo di garanzia dovrà essere certa la disponibilità delle parti di ricambio degli apparecchi.

6.1.1. Condizioni della garanzia

La garanzia dovrà coprire tutti i prodotti con sorgente luminosa a led forniti nel rispetto delle prescrizioni della presente specifica.

Gli apparecchi dovranno essere forniti esenti da vizi di fabbricazione e/o di materiale, in caso d'uso conforme alla destinazione, per un periodo di almeno 10 anni dalla data della consegna.

La garanzia sugli apparecchi opererà a condizione che:

- i prodotti vengano usati in conformità alle specifiche di impiego prescritte, fermo restando che gli stessi potranno funzionare per un numero di ore annue fino a 4.300;
- l'installazione e/o il montaggio degli apparecchi venga eseguito in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e da personale tecnico specializzato;
- non vengano superati i valori della tensione di alimentazione e della temperatura di impiego e gli apparecchi non vengano esposti a carichi meccanici non conformi alla destinazione d'uso degli stessi;
- la manutenzione degli apparecchi venga eseguita in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e venga effettuata da personale tecnico specializzato e non vengano effettuate modifiche o riparazioni agli apparecchi senza autorizzazione scritta o secondo procedure non conformi alle istruzioni allegate;
- gli apparecchi risultati viziati vengano conservati nello stato in cui si trovano (ivi compresa la sorgente luminosa), fermo restando quanto necessario a garantire la continuità del servizio pubblico per tutto il tempo necessario a consentire al Fornitore di svolgere le necessarie verifiche sui difetti/vizi lamentati;
- il Cliente abbia preventivamente effettuato tutte le operazioni di primo intervento indicate nel manuale di istruzioni allegato agli apparecchi;
- il vizio, debitamente specificato, venga denunciato per iscritto al Fornitore a pena di decadenza entro e non oltre 60 (sessanta) giorni solari consecutivi dall'individuazione dello stesso.

Gli apparecchi saranno garantiti dal Fornitore per l'intero periodo di garanzia anche contro la corrosione, l'abrasione e lo sfogliamento dovuti ad agenti atmosferici riconducibili a vizi del processo di fabbricazione.

La garanzia sugli apparecchi non opererà in riferimento a:

- vizi degli apparecchi dovuti ad eventi imprevedibili ed imprevedibili, cosiddetto caso fortuito e/o forza maggiore, che non siano riconducibili al processo di fabbricazione degli apparecchi;
- vizi derivanti da disturbi impulsivi (surge) di valore superiore a quanto indicato allo specifico paragrafo.

Nel caso in cui gli apparecchi evidenziassero vizi coperti dalle presenti condizioni di garanzia, e sempre che si verifichino le condizioni di cui ai paragrafi precedenti, il Fornitore sarà libero di procedere, a sua discrezione, alla riparazione e/o sostituzione degli apparecchi o di loro componenti con apparecchi equivalenti o componenti equivalenti, compatibilmente con il progresso tecnologico intercorso rispetto agli apparecchi originari.

Il Fornitore sarà comunque tenuto a garantire la disponibilità delle parti di ricambio per tutta la durata del periodo di garanzia degli apparecchi.

La Garanzia non coprirà tutte le spese accessorie che scaturiranno in seguito alla riparazione dei vizi (come quelle, per esempio, per il montaggio e lo smontaggio degli apparecchi, il trasporto dei prodotti affetti da vizi e dei prodotti riparati e nuovi, lo smaltimento, le diarie e trasferte, i costi dei dispositivi di sollevamento e le impalcature). Tali spese resteranno a carico del Cliente. Tuttavia, qualora i vizi siano inquadrabili come guasti sistemici, in particolare qualora si verificassero guasti su un numero di apparecchi superiore alle percentuali riportate

nel paragrafo del Failure Rate, il Fornitore sarà altresì tenuto al rimborso di una quota di spese a copertura dei costi di montaggio/smontaggio, trasporto, smaltimento ecc. degli apparecchi pari a € 50,00 (cinquanta/00 euro) (rivalutabile annualmente in via automatica, secondo l'indice ISTAT) per ciascun apparecchio in quantità superiore alla quota indicata nel Failure Rate.

La condizioni di garanzia qui indicate sono da intendersi integrative della garanzia standard fornita dal Fornitore relativamente ai propri specifici apparecchi in espressa deroga a qualsiasi altro diritto, esplicito e/o implicito, eventualmente riconosciuto dalla Legge al Cliente, il quale vi rinuncia nella maniera più ampia ammessa dalla legge, nonché ad eventuali altre garanzie fornite dal Fornitore, ferme restando eventuali ulteriori previsioni prescritte in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

Il Cliente non avrà più nulla a pretendere dal Fornitore in relazione agli apparecchi. In particolare, non potranno essere addebitate al Fornitore eventuali spese di conservazione degli apparecchi difettosi/viziati, né nessun altro onere e/o risarcimento del danno, così come il Cliente non avrà il diritto di chiedere e/o pretendere dilazioni nei pagamenti, riduzione dei prezzi o la risoluzione del contratto di fornitura, fatto salvo quanto eventualmente previsto in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

7. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto sopra specificato, al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo da consentirne l'agevole stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

SCHEDA REQUISITI MINIMI
APPARECCHI A LED PER ILLUMINAZIONE ESTERNA
- Specifica Tecnica SP 0193_rev.01 -

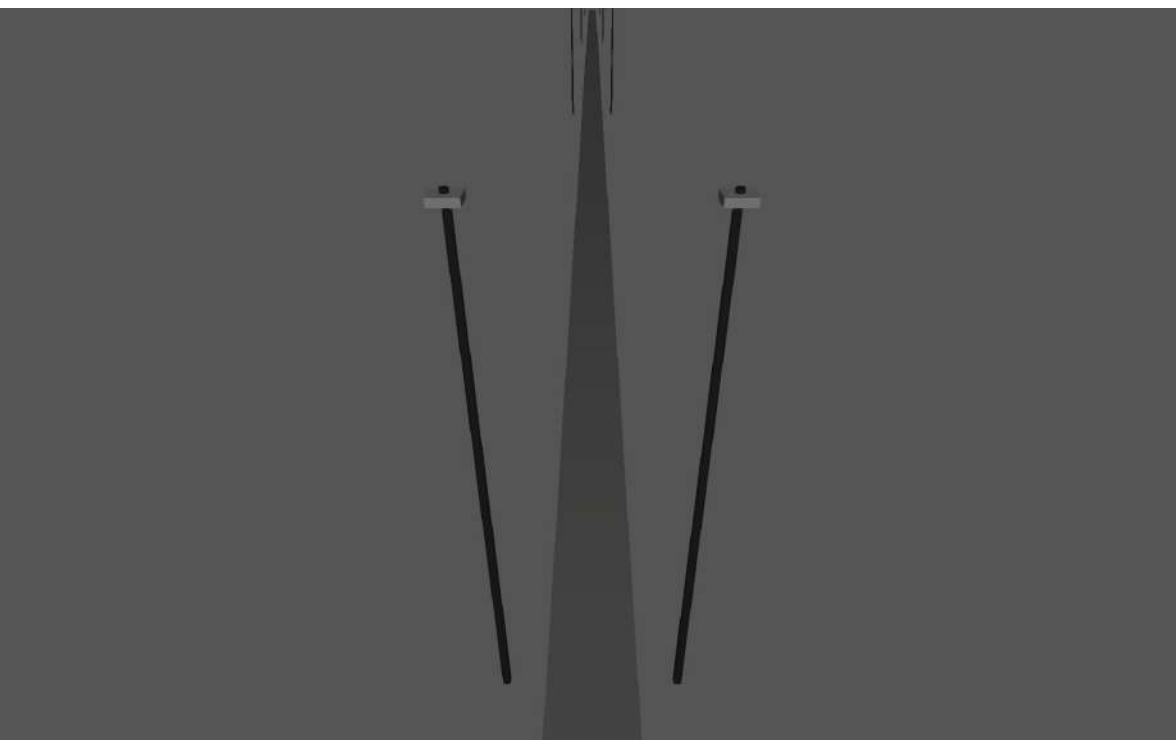
Compilare questa scheda per ogni modello di apparecchio illuminante offerto

Modello Apparecchio: _____

Prog.	Requisito	Requisito minimo richiesto	Valore minimo dichiarato dal costruttore
1	Apparecchio progettato specificamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (led)	SI	☐ SI ☐ NO
2	Materiale di costruzione del telaio e del corpo dell'apparecchio	alluminio, ottone, rame, acciaio Inox	
3	Verniciatura usata come protezione primaria contro la corrosione	NO	☐ SI ☐ NO
4	Schermo diffusore messo a protezione delle sorgenti luminose: è piano	SI	☐ SI ☐ NO
5	Schermo diffusore messo a protezione delle sorgenti luminose: garantisce la non opacizzazione per 10 anni	SI	☐ SI ☐ NO
6	Schermo diffusore messo a protezione delle sorgenti luminose: se realizzato in vetro è temprato e ha spessore min. 4 mm	SI	☐ SI ☐ NO
7	Schermo diffusore messo a protezione delle sorgenti luminose: grado di protezione contro impatti meccanici	8 (IK≥8)	Valore=
8	Vano porta componenti indipendente e separato dal vano ottico	preferibile SI	☐ SI ☐ NO
9	Vano contenente l'alimentazione elettrica realizzato in pressofusione di alluminio ed accessibile senza l'impiego di attrezzi (toolfree)	preferibile SI	☐ SI ☐ NO
10	Resistenza dell'apparecchio certificata a 5.000 ore di nebbia salina secondo Standard ASTM B 117	preferibile SI	☐ SI ☐ NO
11	Sistema ottico di tipo cut-off con riflettori in alluminio o con lenti in PMMA di tipo multi-layer	preferibile SI	☐ SI ☐ NO
12	Ogni singolo led o multi-chip dotato di dispositivo in grado di generare una fotometria completa, ovvero in grado di illuminare l'intera area	preferibile SI	☐ SI ☐ NO
13	Bulloneria per la chiusura dei coperchi e dello schermo diffusore in acciaio inox ≥ AISI 304 e di tipo imperdibile	SI	☐ SI ☐ NO
14	Resistenza alle vibrazioni dell'apparecchio: superato test di laboratorio secondo la Norma IEC 60068-2-6	SI	☐ SI ☐ NO
15	Classe di isolamento del corpo illuminante	II	☐ SI ☐ NO
16	Grado di protezione dagli urti dell'apparecchio	8 (IK≥8)	Valore=
17	Grado di protezione del vano del sistema di alimentazione	IP65	Valore=
18	Grado di protezione del gruppo ottico	IP66	Valore=
19	Dispositivo di installazione per apparecchi a testa-palo (stradali e arredo urbano) o su braccio (stradali), per codoli diam. 60mm e 76 mm: lunghezza	90 mm	Valore=
20	Dispositivo di fissaggio apparecchi a sospensione su tesata: valido per fune di acciaio del diametro nom. di 6/8 mm e per fune in poliestere del diametro nom. di 8/12 mm	SI	☐ SI ☐ NO
21	Dispositivo di fissaggio apparecchi a sospensione su tesata: possedere 2 punti di ancoraggio alla fune distinti e distanziati fra loro di non meno di 120mm	SI	☐ SI ☐ NO

Prog.	Requisito	Requisito minimo richiesto	Valore minimo dichiarato dal costruttore
22	Dispositivo di fissaggio apparecchi a sospensione su tesata: permettere la correzione dell'inclinazione della fune rispetto all'orizzontale di $\pm 15^\circ$ e rispetto all'ortogonale dell'asse stradale di $\pm 45^\circ$	SI	☐ SI ☐ NO
23	Dispositivo di fissaggio apparecchi a sospensione su tesata: provvisto di corda di sicurezza in acciaio inox, avente resistenza idonea, completa di elementi di ancoraggio alla fune portante e agli apparecchi	SI	☐ SI ☐ NO
24	Dispositivo di fissaggio apparecchi a sospensione su sbraccio: dotato di attacco costituito da un elemento tubolare filettato, 3/4" gas, femmina	SI	☐ SI ☐ NO
25	Vano dedicato per eventuale modulo telecomando: dimensioni	130x70x38 mm	Valore=
26	Livello di protezione di tutto l'apparecchio dalle sovratensioni in modo comune e differenziale	≥ 8 kV	Valore=
27	Indice IPEA prestazione energetica dell'apparecchio	A+	Valore=
28	Gruppo di rischio per la sicurezza fotobiologica dell'apparecchio, in base alla Norma IEC EN 62471	Rg=0	Valore=
29	Temperatura di colore della luce emessa dalla sorgente luminosa dell'apparecchio	range 4.000 K	Valore=
30	Indice di resa cromatica delle sorgenti led che compongono l'apparecchio	≥ 70	Valore=
31	Decadimento del flusso luminoso e tasso di guasto dell'apparecchio dopo 80.000 ore di funzionamento alla temperatura ambiente di 25°C	L80B10	Valore=
32	Efficienza totale di sistema per gli apparecchi stradali di potenza fino a 50 W	≥ 90 lm/W	Valore=
33	Efficienza totale di sistema per gli apparecchi stradali di potenza superiore a 50 W	≥ 95 lm/W	Valore=
34	Efficienza totale di sistema per gli apparecchi per le aree verdi e da arredo urbano	≥ 80 lm/W	Valore=
35	Rendimento a pieno carico dell'alimentatore, per apparecchi di potenza ≥ 50 W	$\geq 90\%$	Valore=
36	Rendimento a pieno carico dell'alimentatore, per apparecchi di potenza < 50 W	$\geq 87\%$	Valore=
37	Fattore di potenza a pieno carico dell'alimentatore degli apparecchi	$\geq 0,9$	Valore=
38	Sistema di dimmerazione del flusso luminoso dell'apparecchio di tipo automatico (mezzanotte virtuale), programmabile dal cliente, con interfaccia sistema di telecomando tramite ingresso DALI	SI	☐ SI ☐ NO
39	Apparecchio corredato di manuale d'uso e manutenzione	SI	☐ SI ☐ NO
40	Garanzia apparecchi: durata	10 anni	Valore=

PROGETTO ILLUMINOTECNICO



Progetto

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	10
Lista lampade	11

Scheda prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M (1x L-ECRTP-5P5-4000-060-2M-70-25)	13
AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 S07 7040.060-2M (1x L-ECRTP-5P5-4000-060-2M-70-25)	14
AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 STA 7040.060-1M (1x L-ECRTP-5P5-4000-060-1M-70-25)	15
AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M (1x L-ECRTP-5P5-4000-060-1M-70-25)	16
AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 STW 7040.060-1M (1x L-ECRTP-5P5-4000-060-1M-70-25)	17
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M (1x L-ITA1-5P5-4000-080-1M-70-25)	18
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M (1x L-ITA1-5P5-4000-040-2M-70-25)	19
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M (1x L-ITA1-5P5-4000-050-2M-70-25)	20
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M (1x L-ITA1-5P5-4000-060-2M-70-25)	21
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.070-3M (1x L-ITA1-5P5-4000-070-3M-70-25)	22
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.080-2M (1x L-ITA1-5P5-4000-080-2M-70-25)	23
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M (1x L-ITA1-5P5-4000-120-2M-70-25)	24
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M (1x L-ITA1-5P5-4000-040-2M-70-25)	25
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STA 7040.080-2M (1x L-ITA1-5P5-4000-080-2M-70-25)	26
AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M (1x L-ITA1-5P5-4000-100-1M-70-25)	27

Area 1

Disposizione lampade	28
Lista lampade	47
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	49
Passaggio pedonale PP2 / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	53

Contenuto

Passaggio ciclo-pedonale PP3 / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	54
Passaggio pedonale PP1 / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	55

Area 1

Ciclabile C1 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	56
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	58
Superficie utile (Ciclabile C1A - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	60

Area 1

Ciclabile C2 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	61
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	63
Superficie utile (Ciclabile C1B - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	65

Area 1

Ciclabile C3 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	66
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	68
Superficie utile (Ciclabile C2 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	70

Area 1

Ciclopedonale CP1 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	71
Disposizione lampade	73
Lista lampade	75
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	76
Superficie utile (Ciclopedonale CP1 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	78

Contenuto

Area 1

Ciclopedonale CP2 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	79
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	81
Superficie utile (Ciclopedonale CP3 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	83

Area 1

Ciclopedonale CP3 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	84
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	86
Superficie utile (Ciclopedonale CP4 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	88

Area 1

Parcheggio P1 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	89
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	91
Superficie utile (Parcheggio P1 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	93

Area 1

Parcheggio P2 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	94
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	96
Superficie utile (Parcheggio P2 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	98

Area 1

Parcheggio P3 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	99
Disposizione lampade	101
Lista lampade	103
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	104
Superficie utile (Parcheggio P3 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	106

Contenuto

Area 1

Parcheggio P4 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	107
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	109
Superficie utile (Parcheggio P4 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	111

Area 1

Parcheggio P5 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	112
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	114
Superficie utile (Parcheggio P5 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	116

Area 1

Parcheggio P6 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	117
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	119
Superficie utile (Parcheggio P6 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	121

Area 1

Parcheggio P7 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	122
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	124
Superficie utile (Parcheggio P7 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	126

Area 1

Pedonale P1 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	127
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	129
Superficie utile (Pedonale P1A - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	131

Contenuto

Area 1

Pedonale P2 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	132
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	134
Superficie utile (Pedonale P2 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	136

Area 1

Pedonale P3 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	137
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	139
Superficie utile (Pedonale P3 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	141

Area 1

Pedonale P4 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	142
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	144
Superficie utile (Pedonale P1B - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	146

Area 1

Pedonale P5 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	147
Disposizione lampade	149
Lista lampade	151
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	152
Superficie utile (Pedonale P4 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	154

Area 1

Pedonale P6 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	155
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	157
Superficie utile (Pedonale P1C - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	159

Contenuto

Area 1

Pedonale P7 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	160
Disposizione lampade	162
Lista lampade	165
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	166
Superficie utile (Pedonale P1D - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	168

Area 1

Pedonale P8 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	169
Disposizione lampade	171
Lista lampade	176
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	177
Superficie utile (Pedonale P5 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	179

Area 1

Pedonale P9 - Cat. P2

Riepilogo / Scena ordinaria	180
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	182
Superficie utile (Pedonale P6 - Cat. P2) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	184

Area 1

Strada S1 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	185
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	187
Superficie utile (Strada S1 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	189

Area 1

Strada S2 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	190
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	192

Contenuto

Superficie utile (Strada S2 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	194
---	-----

Area 1

Strada S3 - Cat. C3

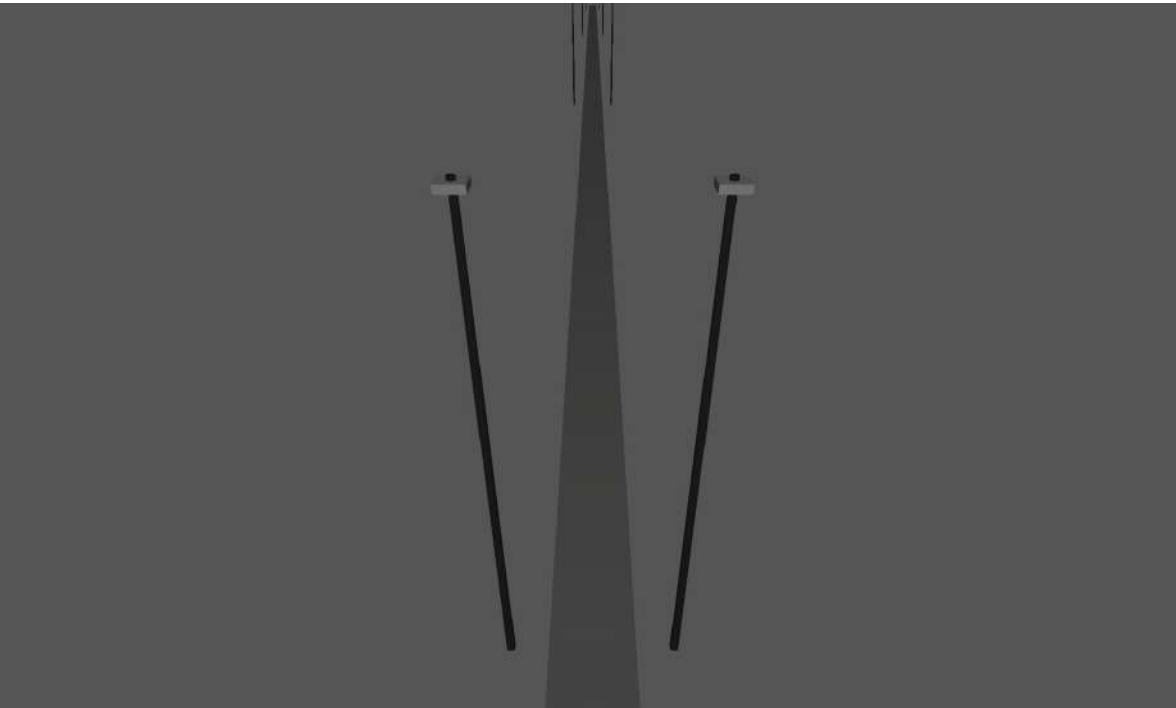
Riepilogo / Scena ordinaria	195
Disposizione lampade	197
Lista lampade	199
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	200
Superficie utile (Strada S3 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	202

Area 1

Strada S4 - Cat. C3

Riepilogo / Scena ordinaria	203
Disposizione lampade	205
Lista lampade	209
Oggetti di calcolo / Scena ordinaria	210
Superficie utile (Strada S4 - Cat. C3) / Scena ordinaria / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	212

Glossario	213
-----------	-----



Descrizione

Lista lampade

 Φ_{totale}

226360 lm

 P_{totale}

1587.0 W

Efficienza

142.6 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
5	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W
5	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M	19.5 W	2920 lm	149.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M	23.0 W	3460 lm	150.4 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.070-3M	39.0 W	6030 lm	154.6 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.080-2M	30.1 W	4560 lm	151.5 lm/W
6	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 04_04	ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M	19.1 W	2890 lm	151.3 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 06_02	ECO RAYS TP 5P5 S07 7040.060-2M	23.0 W	3080 lm	133.9 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 09_02	ECO RAYS TP 5P5 STA 7040.060-1M	11.9 W	1610 lm	135.3 lm/W
14	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 25_02	ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M	11.9 W	1590 lm	133.6 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 29_02	ECO RAYS TP 5P5 STW 7040.060-1M	11.9 W	1660 lm	139.5 lm/W

Lista lampade

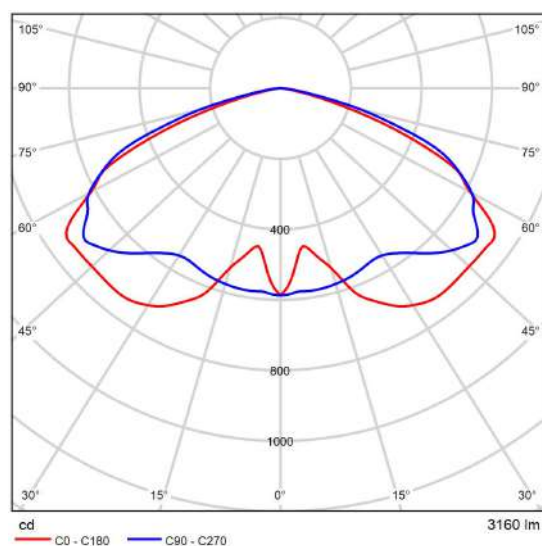
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
29	AEC ILLUMINAZI ONE	23-055- 05_02	ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M	23.0 W	3160 lm	137.4 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	24-041- 01_04	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M	15.4 W	2250 lm	146.1 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	24-171- 03_04	ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	24-171- 03_04	ITALO 1 5P5 STA 7040.080-2M	30.1 W	4560 lm	151.5 lm/W

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M



Articolo No.	23-055-05_02
P	23.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	–
Φ_{Lampada}	3160 lm
η	–
Efficienza	137.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



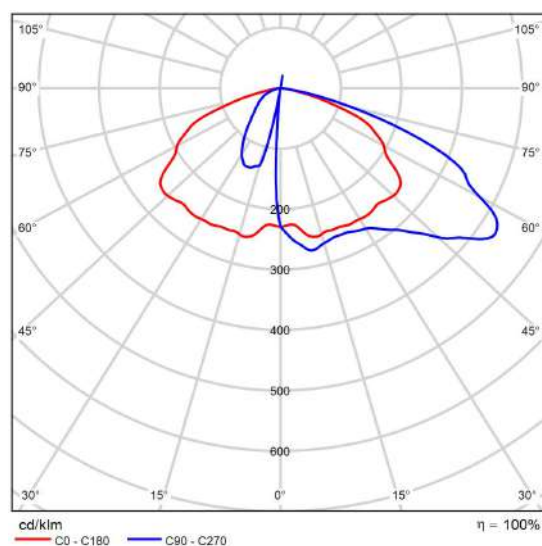
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 S07 7040.060-2M



Articolo No.	23-044-06_02
P	23.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3080 lm
Φ_{Lampada}	3080 lm
η	100.00 %
Efficienza	133.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



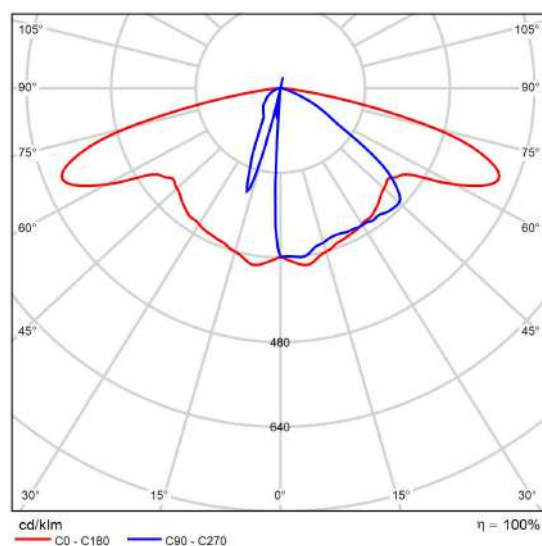
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 STA 7040.060-1M



Articolo No.	23-044-09_02
P	11.9 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1610 lm
Φ_{Lampada}	1610 lm
η	100.00 %
Efficienza	135.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



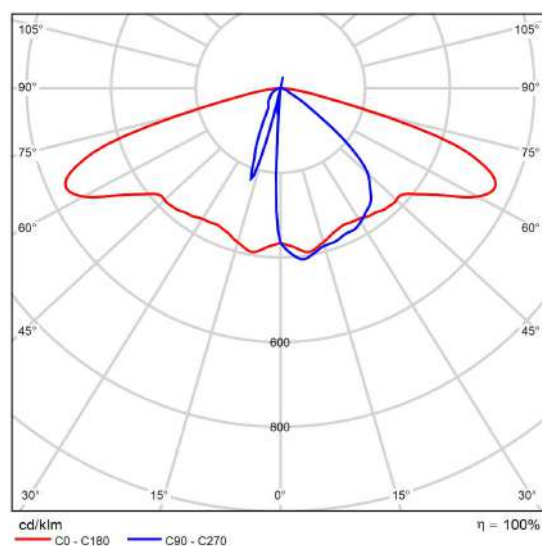
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M



Articolo No.	23-044-25_02
P	11.9 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1590 lm
Φ_{Lampada}	1590 lm
η	100.00 %
Efficienza	133.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



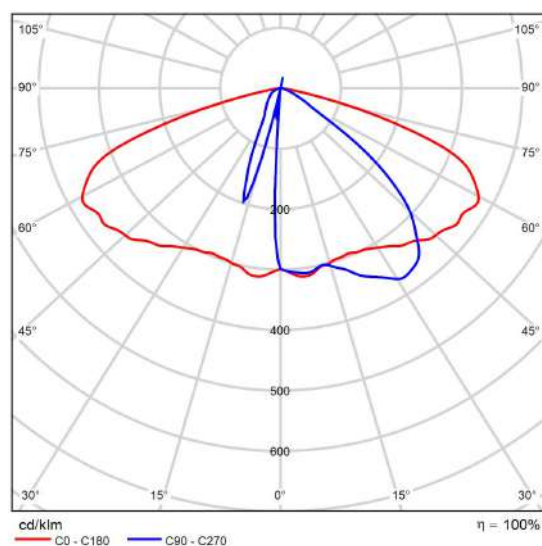
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ECO RAYS TP 5P5 STW 7040.060-1M



Articolo No.	23-044-29_02
P	11.9 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1660 lm
Φ_{Lampada}	1660 lm
η	100.00 %
Efficienza	139.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



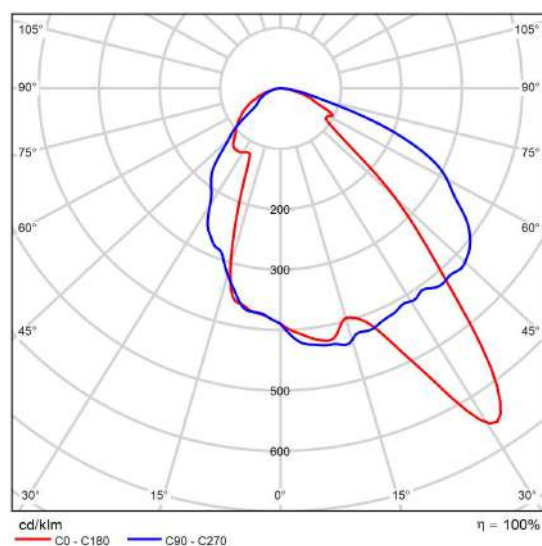
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M



Articolo No.	24-041-01_04
P	15.4 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2250 lm
Φ_{Lampada}	2250 lm
η	99.99 %
Efficienza	146.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



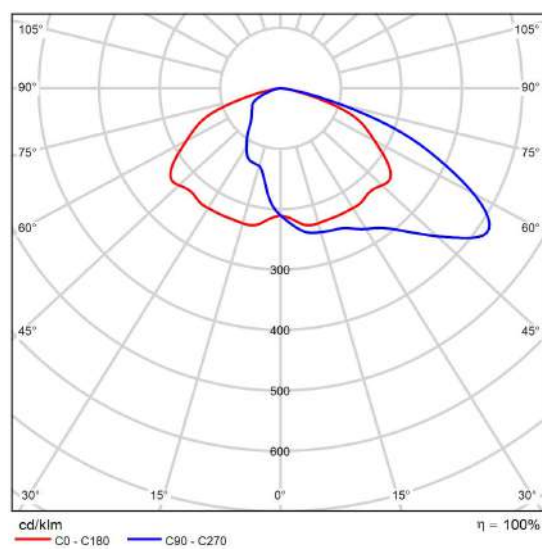
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M



Articolo No.	22-120-02_04
P	16.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2380 lm
Φ_{Lampada}	2380 lm
η	100.00 %
Efficienza	148.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



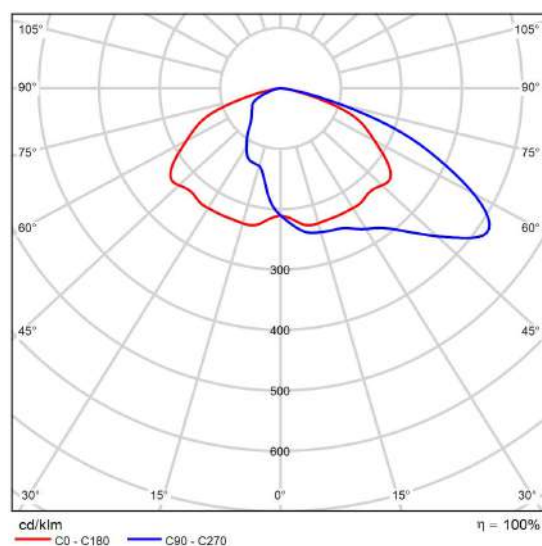
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M



Articolo No.	22-120-02_04
P	19.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2920 lm
Φ_{Lampada}	2920 lm
η	100.00 %
Efficienza	149.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



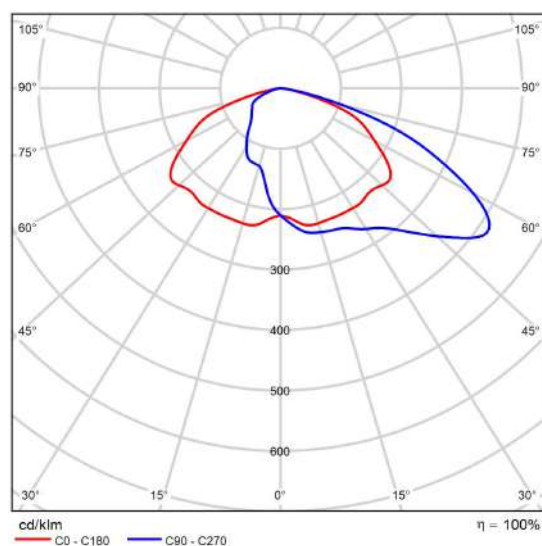
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M



Articolo No.	22-120-02_04
P	23.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3460 lm
Φ_{Lampada}	3460 lm
η	100.00 %
Efficienza	150.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



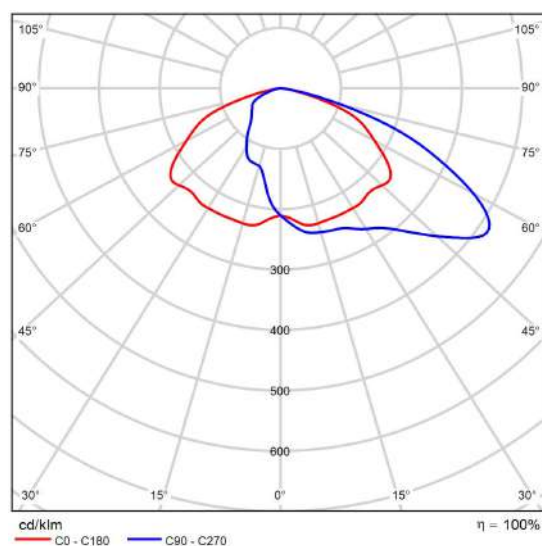
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.070-3M



Articolo No.	22-120-02_04
P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	6030 lm
Φ_{Lampada}	6030 lm
η	100.00 %
Efficienza	154.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



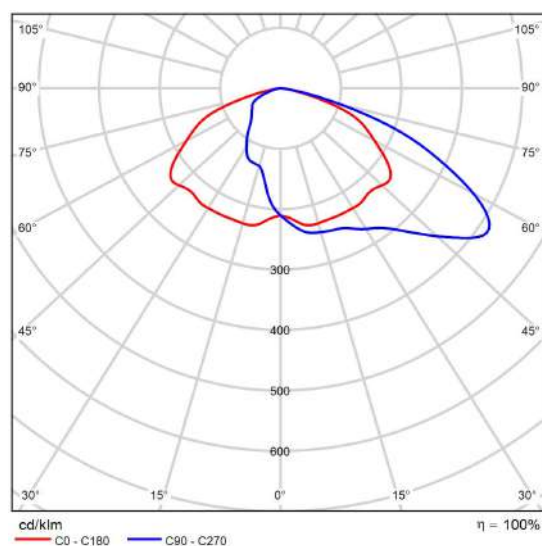
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.080-2M



Articolo No.	22-120-02_04
P	30.1 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	4560 lm
Φ_{Lampada}	4560 lm
η	100.00 %
Efficienza	151.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



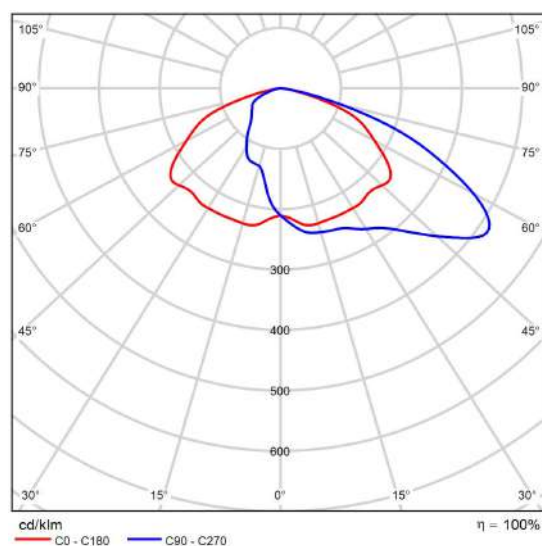
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M



Articolo No.	22-120-02_04
P	44.8 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	6720 lm
Φ_{Lampada}	6720 lm
η	100.00 %
Efficienza	150.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



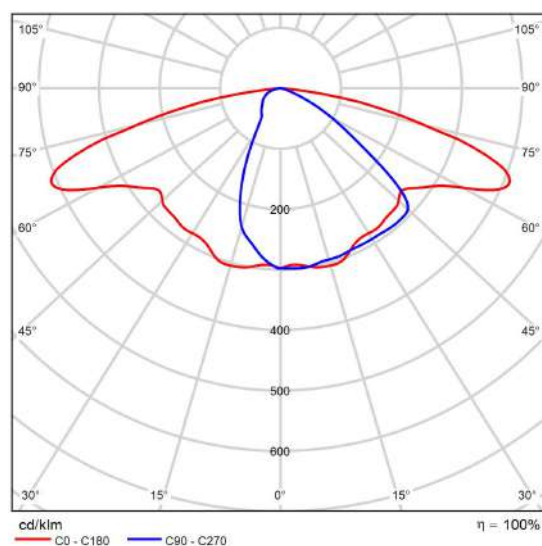
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M



Articolo No.	24-171-03_04
P	16.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2380 lm
Φ_{Lampada}	2380 lm
η	100.00 %
Efficienza	148.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



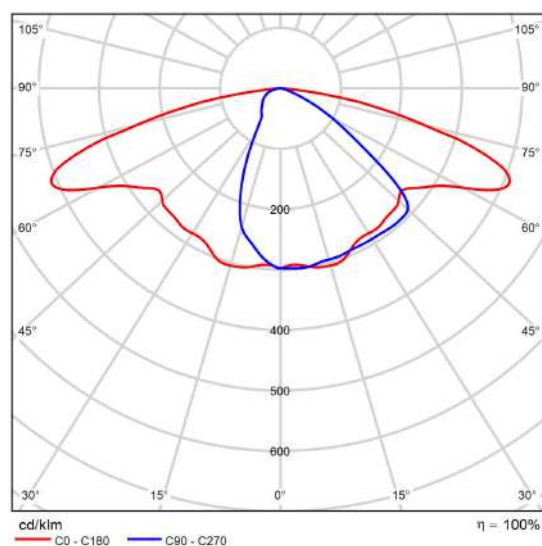
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STA 7040.080-2M



Articolo No.	24-171-03_04
P	30.1 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	4560 lm
Φ_{Lampada}	4560 lm
η	100.00 %
Efficienza	151.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



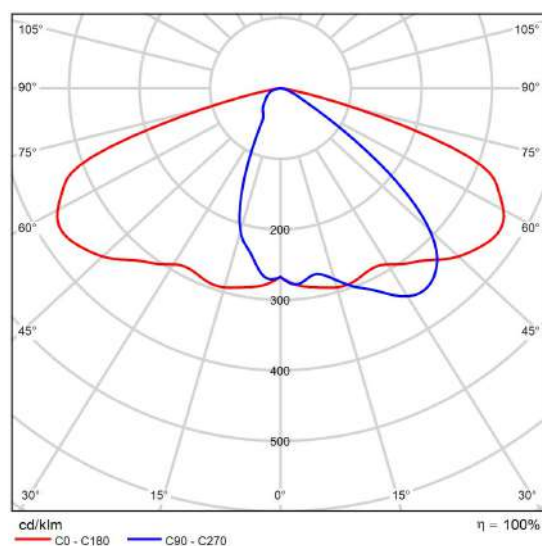
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE - ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M

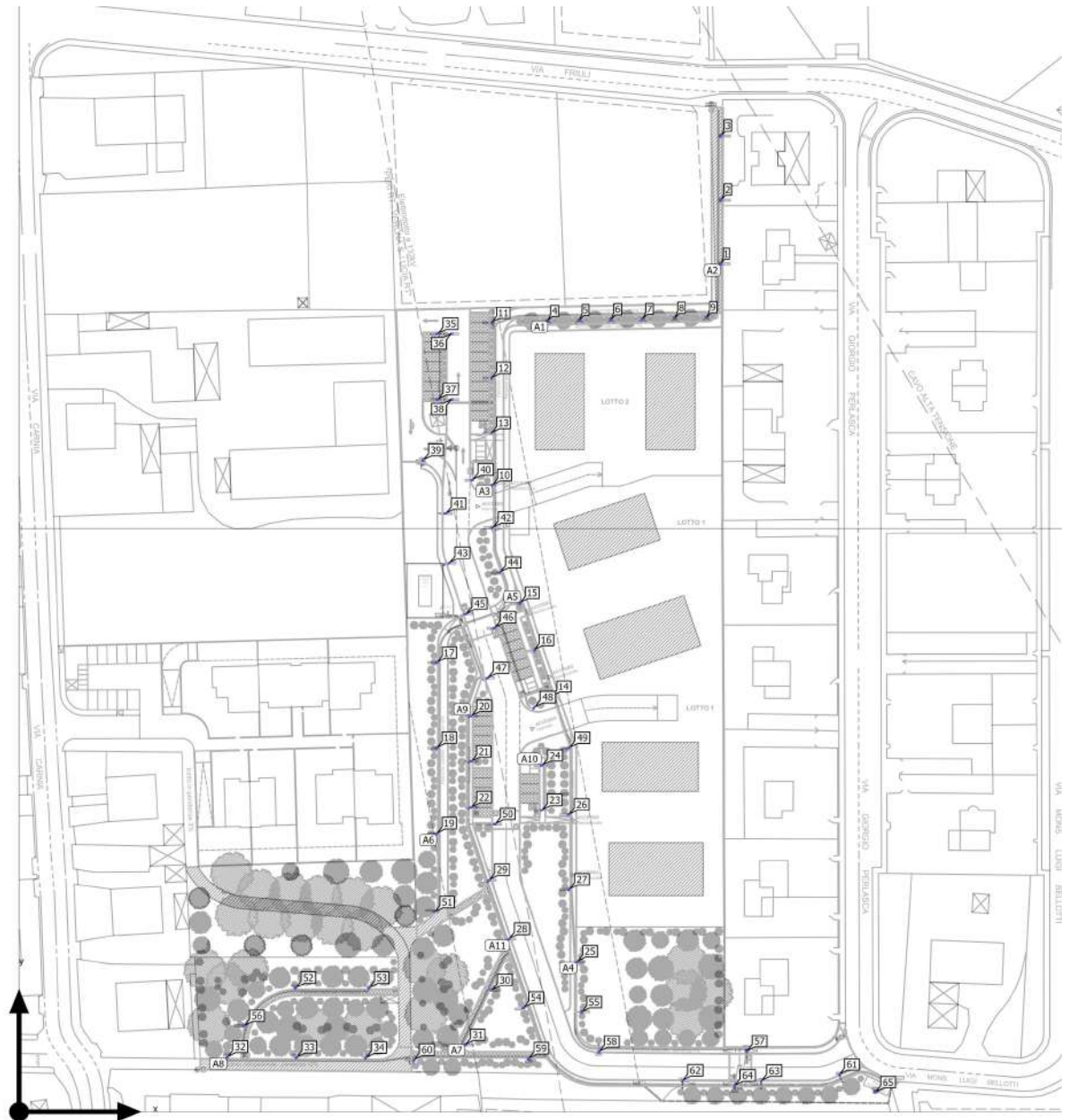


Articolo No.	22-120-04_04
P	19.1 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2890 lm
Φ_{Lampada}	2890 lm
η	100.00 %
Efficienza	151.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

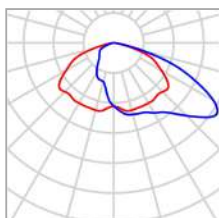


CDL polare

Disposizione lampade



Area 1

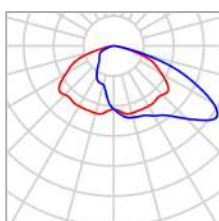
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	16.0 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	2380 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 040-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
102.778 m	165.862 m	5.000 m	39
115.302 m	160.863 m	5.000 m	40
108.525 m	152.324 m	5.000 m	41
119.236 m	110.424 m	5.000 m	47
131.088 m	102.939 m	5.000 m	48

Area 1

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	19.5 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	2920 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 050-2M-70-25		

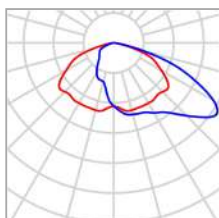
3 x AEC ILLUMINAZIONE ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	115.036 m / 100.740 m / 5.000 m	115.036 m	100.740 m	5.000 m	20
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	115.036 m	89.220 m	5.000 m	21
		115.036 m	77.540 m	5.000 m	22
Disposizione	A9				

2 x AEC ILLUMINAZIONE ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	133.043 m / 88.139 m / 5.000 m	133.043 m	76.789 m	5.000 m	23
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	133.043 m	88.139 m	5.000 m	24
Disposizione	A10				

Area 1

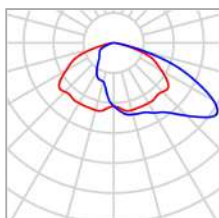
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	23.0 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	3460 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 060-2M-70-25		

2 x AEC ILLUMINAZIONE ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	119.675 m / 58.945 m / 5.000 m	124.703 m	43.901 m	5.000 m	28
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	119.675 m	58.945 m	5.000 m	29
Disposizione	A11				

Area 1

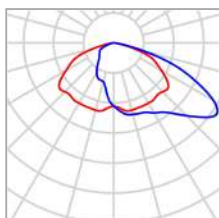
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	39.0 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	6030 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.070-3M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 070-3M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
121.064 m	73.237 m	5.000 m	50

Area 1

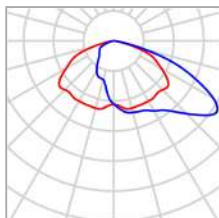
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	30.1 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	4560 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.080-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 080-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
128.324 m	26.412 m	5.000 m	54

Area 1

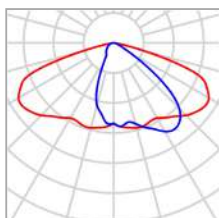
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	44.8 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	6720 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 120-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
106.468 m	198.074 m	8.000 m	35
106.477 m	181.374 m	8.000 m	37
147.644 m	15.148 m	8.000 m	58
208.949 m	9.274 m	8.000 m	61
168.868 m	7.795 m	8.000 m	62
188.990 m	7.715 m	8.000 m	63

Area 1

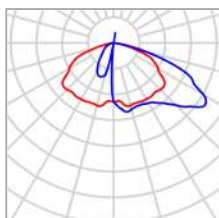
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	19.1 W
Articolo No.	22-120-04_04	Φ_{Lampada}	2890 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 100-1M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
110.126 m	198.072 m	8.000 m	36
110.126 m	181.372 m	8.000 m	38

Area 1

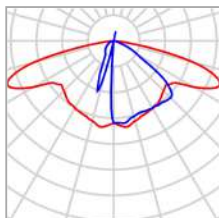
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	23.0 W
Articolo No.	23-044-06_02	Φ_{Lampada}	3080 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 5P5 S07 7040.060-2M		
Dotazione	1x L-ECRTP-5P5- 4000-060-2M-70-25		

3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	142.048 m / 38.190 m / 4.000 m	142.048 m	38.190 m	4.000 m	25
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali				
Disposizione	A4				

Area 1

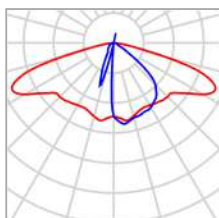
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	11.9 W
Articolo No.	23-044-09_02	Φ_{Lampada}	1610 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 5P5 STA 7040.060-1M		
Dotazione	1x L-ECRTP-5P5- 4000-060-1M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
129.637 m	13.480 m	4.000 m	59

Area 1

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	11.9 W
Articolo No.	23-044-25_02	Φ_{Lampada}	1590 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M		
Dotazione	1x L-ECRTP-5P5- 4000-060-1M-70-25		

3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	178.659 m / 215.892 m / 4.000 m	178.659 m	215.892 m	4.000 m	1
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 16.275 m	178.691 m	232.167 m	4.000 m	2
Disposizione	A2	178.722 m	248.442 m	4.000 m	3

3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	139.948 m / 56.540 m / 4.000 m	139.948 m	56.540 m	4.000 m	27
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali				
Disposizione	A4				

3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M

Area 1

Disposizione lampade

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	106.388 m / 70.809 m / 4.000 m	106.390 m	114.335 m	4.000 m	17
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 21.763 m	106.389 m	92.572 m	4.000 m	18
Disposizione	A6	106.388 m	70.809 m	4.000 m	19

2 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	120.220 m / 30.975 m / 4.000 m	120.220 m	30.975 m	4.000 m	30
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 15.411 m				
Disposizione	A7				

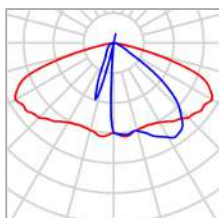
3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	52.927 m / 13.853 m / 4.000 m	52.927 m	13.853 m	4.000 m	32
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 17.650 m	70.577 m	13.766 m	4.000 m	33
Disposizione	A8	88.227 m	13.680 m	4.000 m	34

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
70.342 m	31.456 m	4.000 m	52
89.064 m	31.453 m	4.000 m	53
57.130 m	21.855 m	4.000 m	56

Area 1

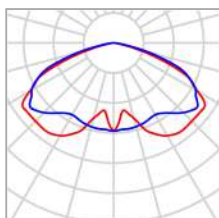
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	11.9 W
Articolo No.	23-044-29_02	Φ_{Lampada}	1660 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 5P5 STW 7040.060-1M		
Dotazione	1x L-ECRTP-5P5- 4000-060-1M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
217.818 m	4.957 m	4.000 m	65

Area 1

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	23.0 W
Articolo No.	23-055-05_02	Φ_{Lampada}	3160 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M		
Dotazione	1x L-ECRTP-5P5-4000-060-2M-70-25		

6 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	134.545 m / 201.397 m / 4.000 m	134.545 m	201.397 m	4.000 m	4
direzione X	6 Pz., Centro - centro, 8.099 m	142.643 m	201.567 m	4.000 m	5
		150.740 m	201.738 m	4.000 m	6
Disposizione	A1	158.838 m	201.908 m	4.000 m	7
		166.935 m	202.078 m	4.000 m	8
		175.033 m	202.249 m	4.000 m	9

4 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	120.343 m / 200.909 m / 4.000 m	120.546 m	159.540 m	4.000 m	10
direzione X	4 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	120.343 m	200.909 m	4.000 m	11
		120.345 m	186.866 m	4.000 m	12

Area 1

Disposizione lampade

Disposizione	A3	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
		120.347 m	172.823 m	4.000 m	13

3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	139.948 m / 75.640 m / 4.000 m	139.948 m	75.640 m	4.000 m	26
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali				
Disposizione	A4				

3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	135.647 m / 105.733 m / 4.000 m	135.647 m	105.733 m	4.000 m	14
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	127.664 m	129.524 m	4.000 m	15
		131.244 m	117.480 m	4.000 m	16
Disposizione	A5				

2 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	113.545 m / 17.085 m / 4.000 m	113.545 m	17.085 m	4.000 m	31
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 15.411 m				
Disposizione	A7				

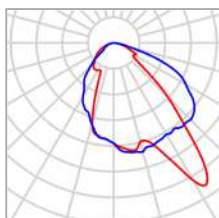
Area 1

Disposizione lampade

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
120.545 m	148.750 m	4.000 m	42
122.406 m	137.327 m	4.000 m	44
140.038 m	92.613 m	4.000 m	49
105.774 m	50.950 m	4.000 m	51
143.230 m	25.359 m	4.000 m	55
100.528 m	13.189 m	4.000 m	60

Area 1

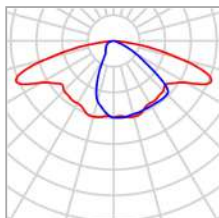
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	15.4 W
Articolo No.	24-041-01_04	Φ_{Lampada}	2250 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 080-1M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
185.287 m	15.298 m	5.270 m	57
182.156 m	6.506 m	5.270 m	64

Area 1

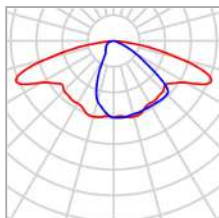
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	16.0 W
Articolo No.	24-171-03_04	Φ_{Lampada}	2380 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 040-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
109.446 m	139.638 m	5.000 m	43

Area 1

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	30.1 W
Articolo No.	24-171-03_04	Φ_{Lampada}	4560 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STA 7040.080-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 080-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
113.831 m	126.732 m	5.000 m	45
121.022 m	123.226 m	5.000 m	46

Area 1

Lista lampade

 Φ_{totale}

201080 lm

 P_{totale}

1403.0 W

Efficienza

143.3 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
5	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W
5	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M	19.5 W	2920 lm	149.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M	23.0 W	3460 lm	150.4 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.070-3M	39.0 W	6030 lm	154.6 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.080-2M	30.1 W	4560 lm	151.5 lm/W
6	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 04_04	ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M	19.1 W	2890 lm	151.3 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 06_02	ECO RAYS TP 5P5 S07 7040.060-2M	23.0 W	3080 lm	133.9 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 09_02	ECO RAYS TP 5P5 STA 7040.060-1M	11.9 W	1610 lm	135.3 lm/W
14	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 25_02	ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M	11.9 W	1590 lm	133.6 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 29_02	ECO RAYS TP 5P5 STW 7040.060-1M	11.9 W	1660 lm	139.5 lm/W

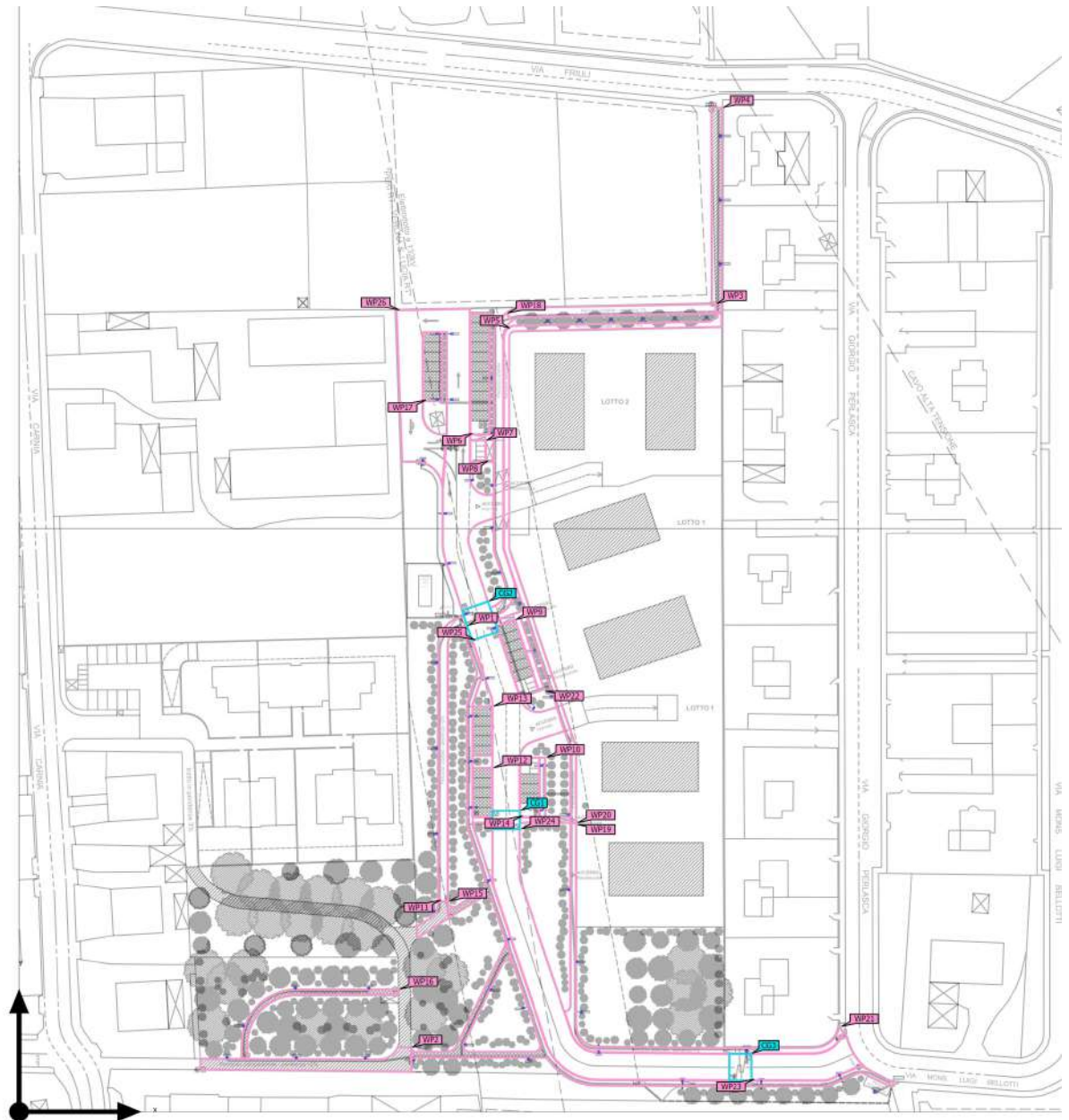
Area 1

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
21	AEC ILLUMINAZI ONE	23-055- 05_02	ECO RAYS TP 5P5 S 7040.060-2M	23.0 W	3160 lm	137.4 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	24-041- 01_04	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M	15.4 W	2250 lm	146.1 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	24-171- 03_04	ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	24-171- 03_04	ITALO 1 5P5 STA 7040.080-2M	30.1 W	4560 lm	151.5 lm/W

Area 1 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclabile C1A - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza (Area): 0.000 m, Altezza (Area): 0.010 m, Zona margine: 0.100 m	20.5 lx (≥ 10.0 lx) ✓	3.89 lx	29.8 lx	0.19	0.13	WP3
Superficie utile (Ciclabile C1B - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza (Area): 0.000 m, Altezza (Area): 0.010 m, Zona margine: 0.100 m	18.3 lx (≥ 10.0 lx) ✓	7.06 lx	37.7 lx	0.39	0.19	WP18
Superficie utile (Ciclabile C2 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	12.4 lx (≥ 10.0 lx) ✓	2.71 lx	48.3 lx	0.22	0.056	WP11
Superficie utile (Ciclopedonale CP1 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.1 lx (≥ 10.0 lx) ✓	4.55 lx	45.6 lx	0.27	0.100	WP4
Superficie utile (Ciclopedonale CP3 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	16.5 lx (≥ 10.0 lx) ✓	2.81 lx	29.6 lx	0.17	0.095	WP15
Superficie utile (Ciclopedonale CP4 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.0 lx (≥ 10.0 lx) ✓	4.42 lx	44.2 lx	0.29	0.100	WP2
Superficie utile (Parcheggio P1 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.9 lx (≥ 15.0 lx) ✓	9.83 lx	34.8 lx	0.49 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP6
Superficie utile (Parcheggio P2 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.9 lx (≥ 15.0 lx) ✓	10.1 lx	24.7 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.41	WP7
Superficie utile (Parcheggio P3 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.2 lx (≥ 15.0 lx) ✓	12.0 lx	24.3 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.49	WP17
Superficie utile (Parcheggio P4 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	18.0 lx (≥ 15.0 lx) ✓	12.8 lx	52.0 lx	0.71 (≥ 0.40) ✓	0.25	WP9

Area 1 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superficie utile (Parcheggio P5 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	23.1 lx (≥ 15.0 lx) ✓	14.6 lx	31.8 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.46	WP14
Superficie utile (Parcheggio P6 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.9 lx (≥ 15.0 lx) ✓	14.7 lx	25.2 lx	0.82 (≥ 0.40) ✓	0.58	WP13
Superficie utile (Parcheggio P7 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	21.2 lx (≥ 15.0 lx) ✓	14.8 lx	44.1 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP12
Superficie utile (Pedonale P1A - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	18.3 lx (≥ 10.0 lx) ✓	6.48 lx	31.1 lx	0.35	0.21	WP5
Superficie utile (Pedonale P1B - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	16.7 lx (≥ 10.0 lx) ✓	4.16 lx	31.2 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.13	WP19
Superficie utile (Pedonale P1C - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.4 lx (≥ 10.0 lx) ✓	3.77 lx	57.4 lx	0.22	0.066	WP20
Superficie utile (Pedonale P1D - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.9 lx (≥ 10.0 lx) ✓	7.84 lx	48.3 lx	0.49	0.16	WP21
Superficie utile (Pedonale P2 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.3 lx (≥ 10.0 lx) ✓	11.2 lx	29.8 lx	0.58	0.38	WP8
Superficie utile (Pedonale P3 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.6 lx (≥ 10.0 lx) ✓	9.69 lx	52.3 lx	0.49	0.19	WP22
Superficie utile (Pedonale P4 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	21.2 lx (≥ 10.0 lx) ✓	11.5 lx	30.1 lx	0.54	0.38	WP10
Superficie utile (Pedonale P5 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.3 lx (≥ 10.0 lx) ✓	2.69 lx	49.7 lx	0.18	0.054	WP1
Superficie utile (Pedonale P6 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	16.4 lx (≥ 10.0 lx) ✓	4.57 lx	44.5 lx	0.28	0.10	WP16

Area 1 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superficie utile (Strada S1 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.2 lx (≥ 15.0 lx) ✓	9.53 lx	43.7 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.22	WP23
Superficie utile (Strada S2 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.4 lx (≥ 15.0 lx) ✓	7.91 lx	55.2 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.14	WP24
Superficie utile (Strada S3 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza (Area): 0.000 m, Altezza (Area): 0.010 m, Zona margine: 0.100 m	18.6 lx (≥ 15.0 lx) ✓	8.94 lx	54.6 lx	0.48 (≥ 0.40) ✓	0.16	WP25
Superficie utile (Strada S4 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza (Area): 0.000 m, Altezza (Area): 0.020 m, Zona margine: 0.100 m	17.2 lx (≥ 15.0 lx) ✓	7.09 lx	52.6 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.13	WP26

Superfici di calcolo

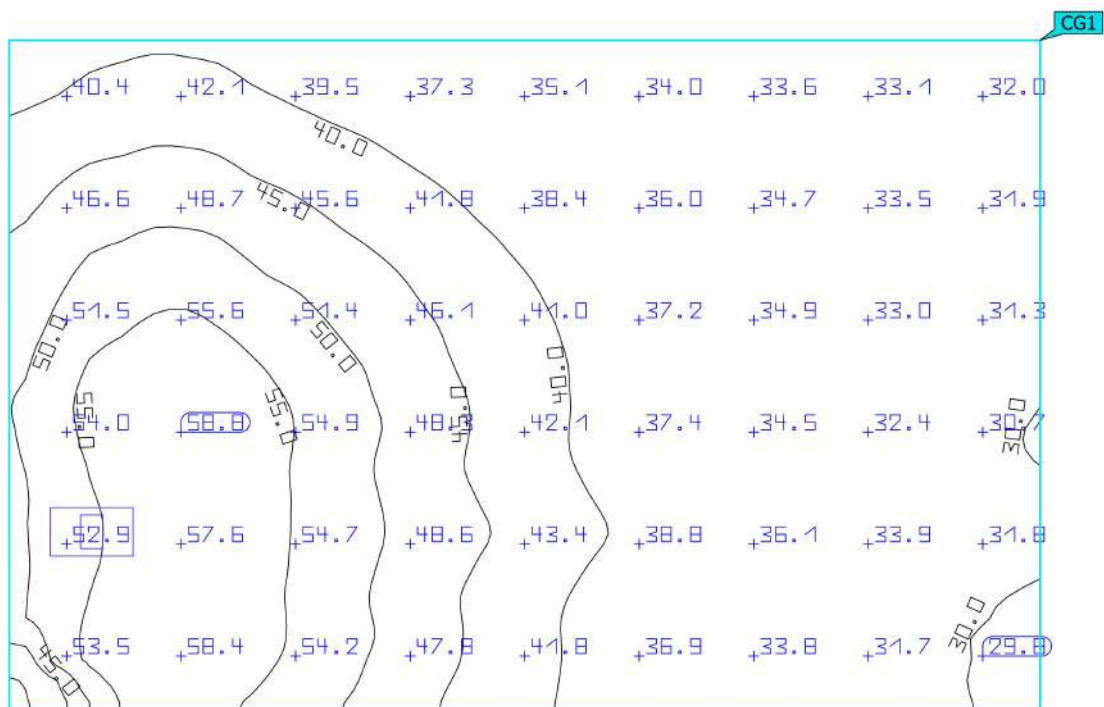
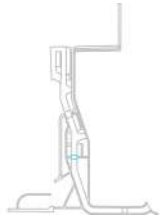
Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Passaggio ciclo-pedonale PP3 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	41.6 lx	17.8 lx	58.4 lx	0.43	0.30	CG2
Passaggio pedonale PP1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	45.0 lx	30.1 lx	52.3 lx	0.67	0.58	CG3
Passaggio pedonale PP2 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	41.4 lx	28.9 lx	58.8 lx	0.70	0.49	CG1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Area 1 (Scena ordinaria)

Passaggio pedonale PP2

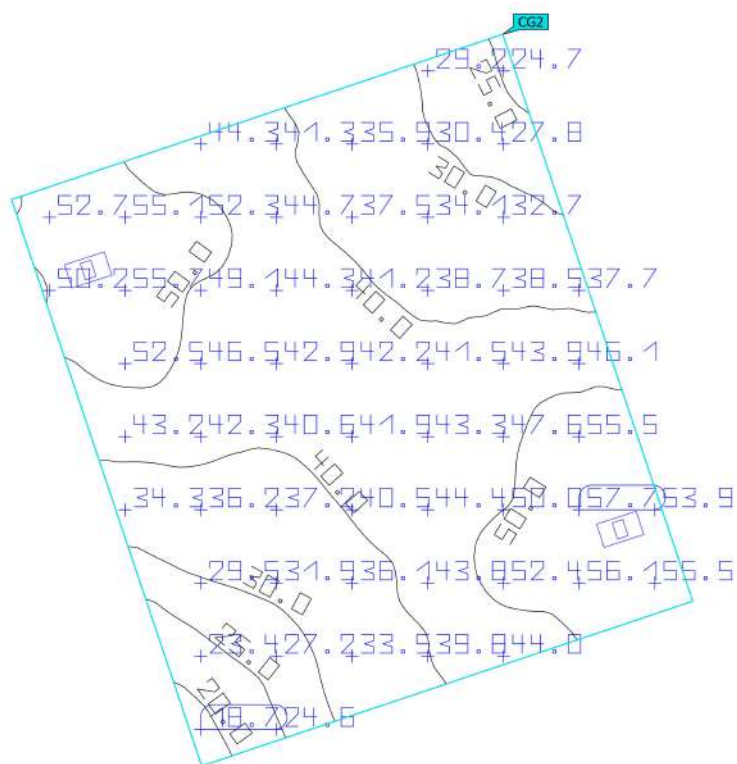
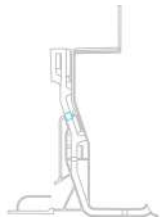
Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Passaggio pedonale PP2	41.4 lx	28.9 lx	58.8 lx	0.70	0.49	CG1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)						
Altezza: 0.000 m						

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Area 1 (Scena ordinaria)

Passaggio ciclo-pedonale PP3

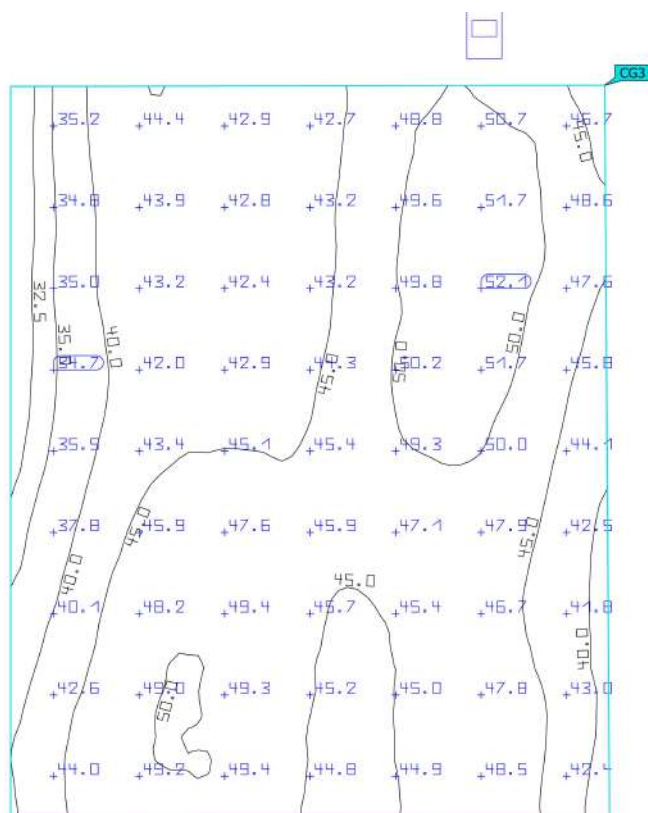
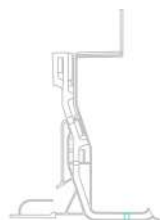
Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Passaggio ciclo-pedonale PP3 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	41.6 lx	17.8 lx	58.4 lx	0.43	0.30	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Area 1 (Scena ordinaria)

Passaggio pedonale PP1

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Passaggio pedonale PP1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	45.0 lx	30.1 lx	52.3 lx	0.67	0.58	CG3

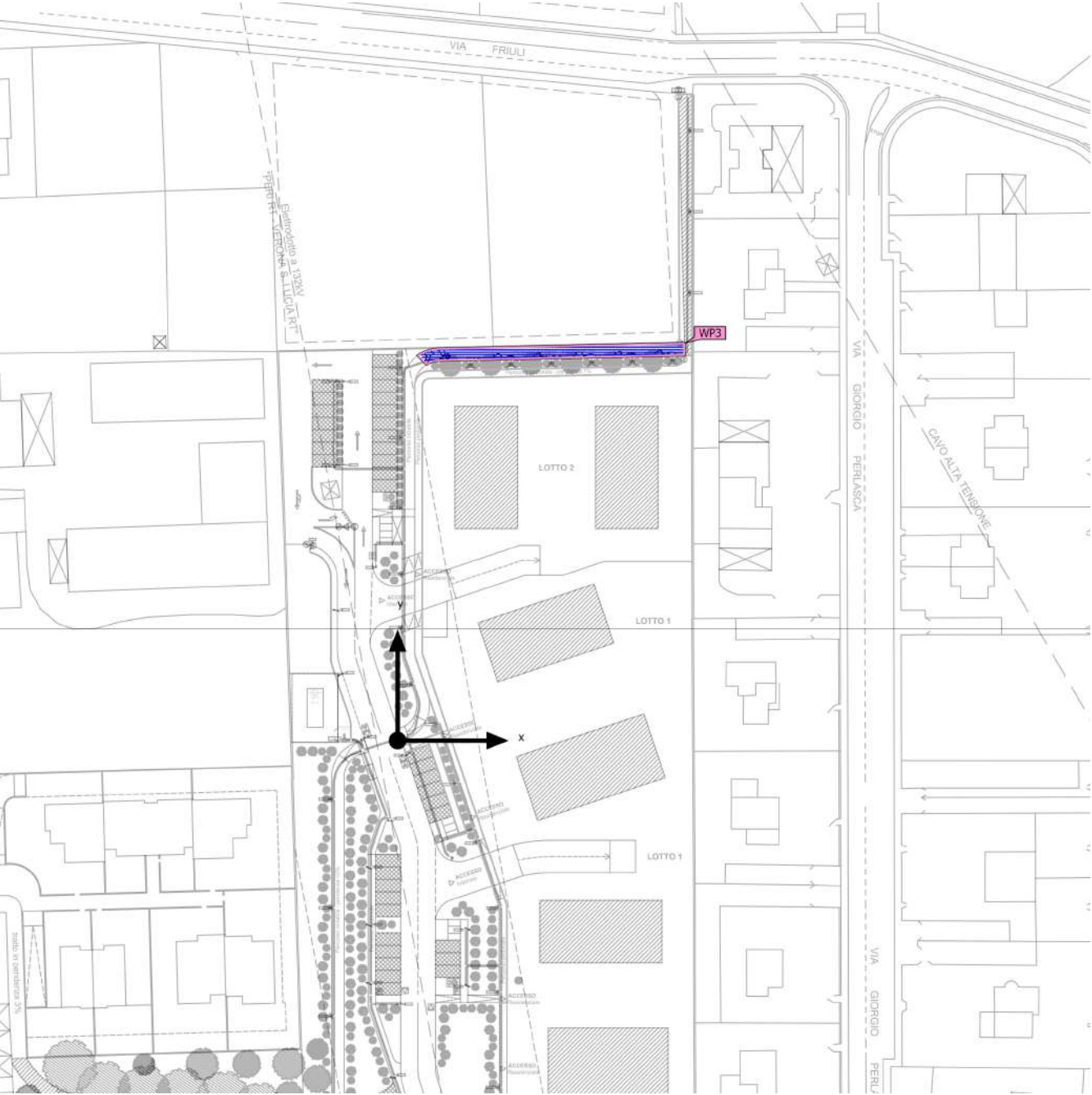
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	132.16 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Ciclabile C1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	20.5 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.19	–		WP3
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 4650 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 53.588 m X 3.194 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

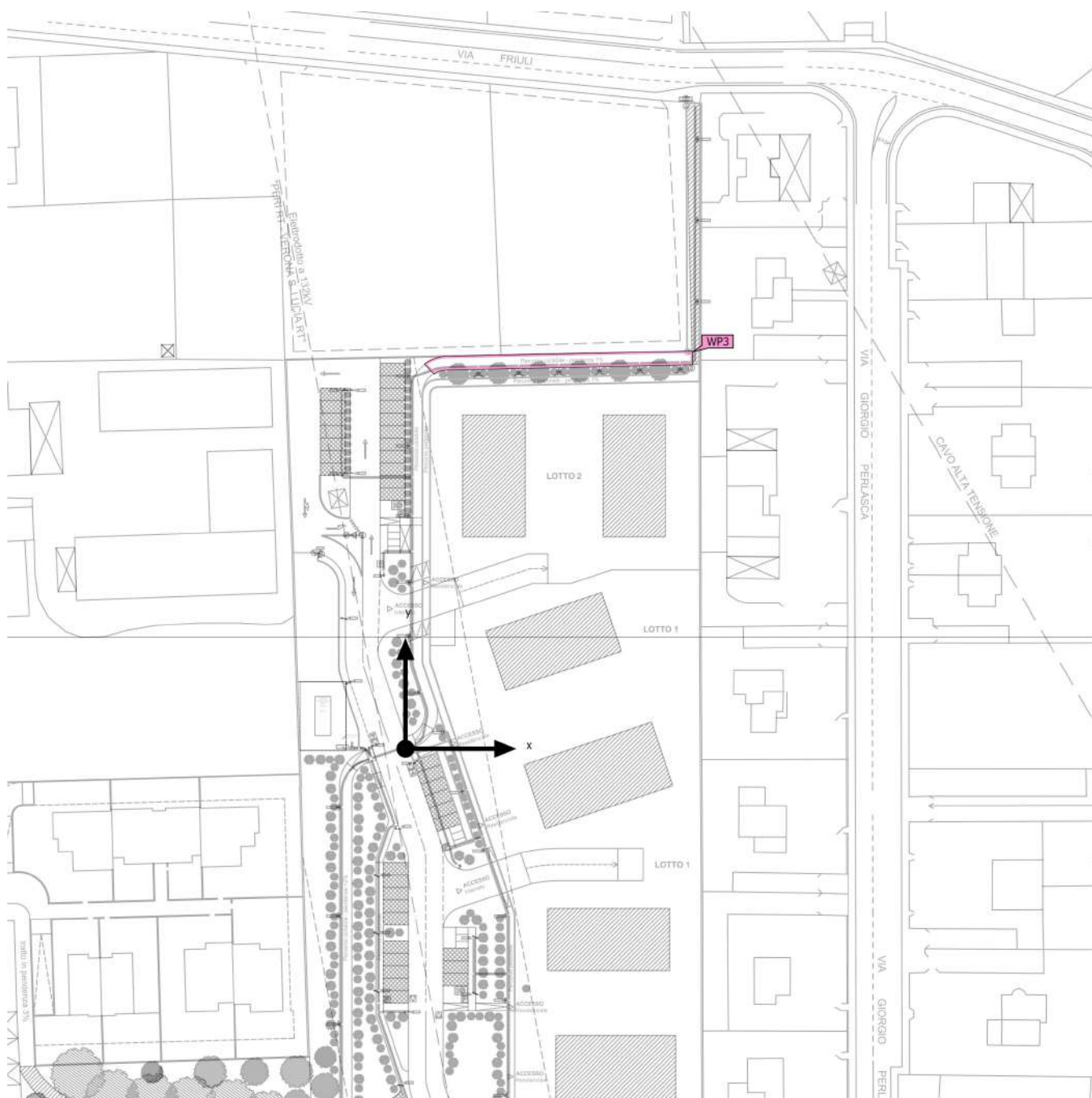
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Ciclabile C1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

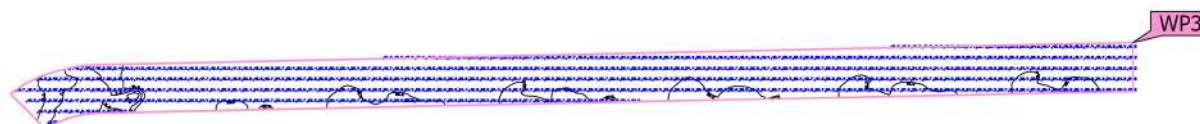
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclabile C1A - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	20.5 lx (≥ 10.0 lx) 	3.89 lx	29.8 lx	0.19	0.13	WP3

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Ciclabile C1A - Cat. P2)

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclabile C1A - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	20.5 lx (≥ 10.0 lx) ✓	3.89 lx	29.8 lx	0.19	0.13	WP3

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

RiepilogoBase 196.80 m²

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Altezza Superficie utile 0.000 m

Zona margine Superficie utile 0.100 m

Ciclabile C2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	18.3 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP18
	$U_o (g_1)$	0.39	–		WP18
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 6900 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 77.217 m X 6.405 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

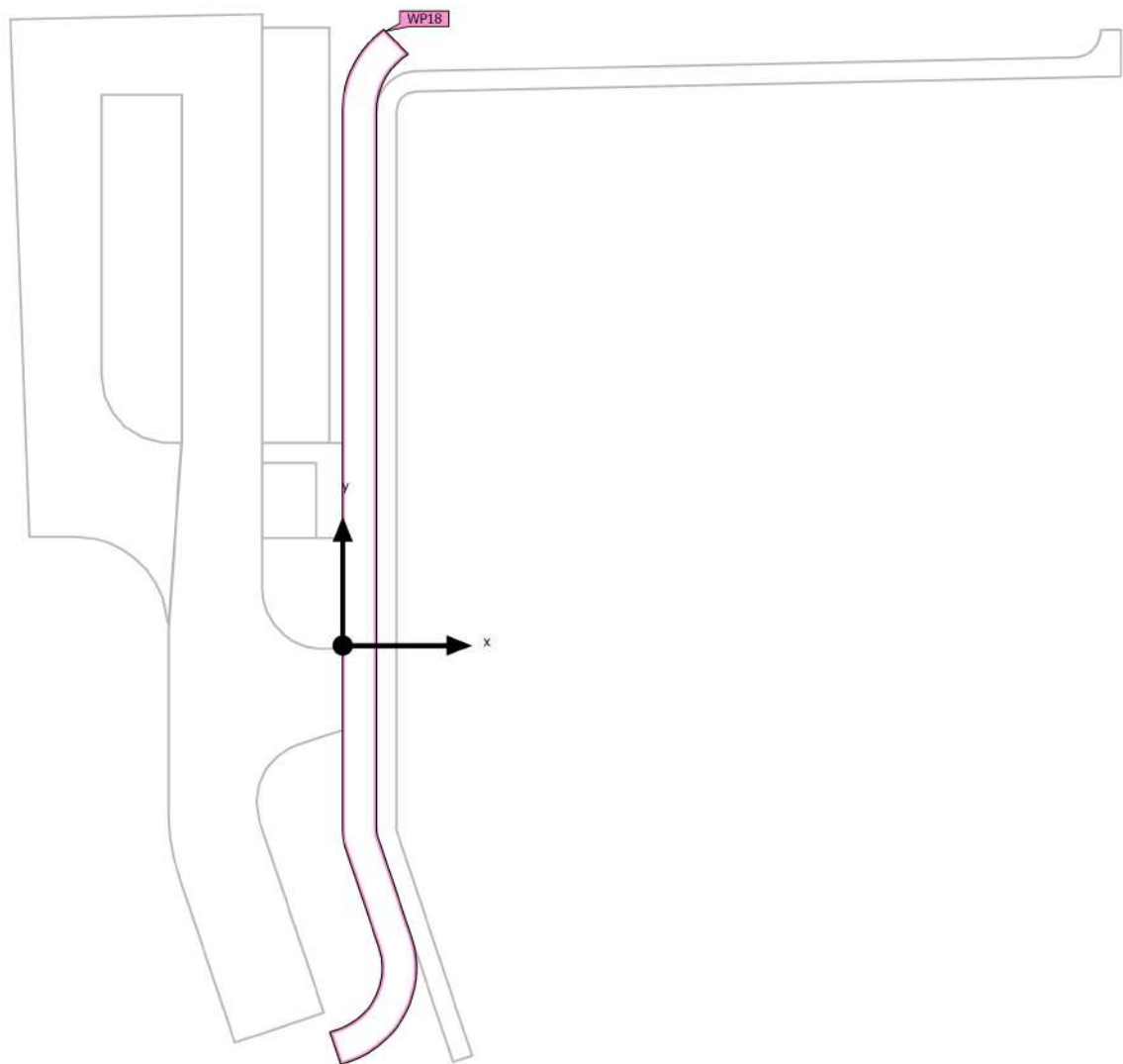
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Ciclabile C2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

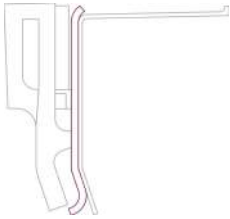
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclabile C1B - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	18.3 lx (≥ 10.0 lx) 	7.06 lx	37.7 lx	0.39	0.19	WP18

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Ciclabile C1B - Cat. P2)

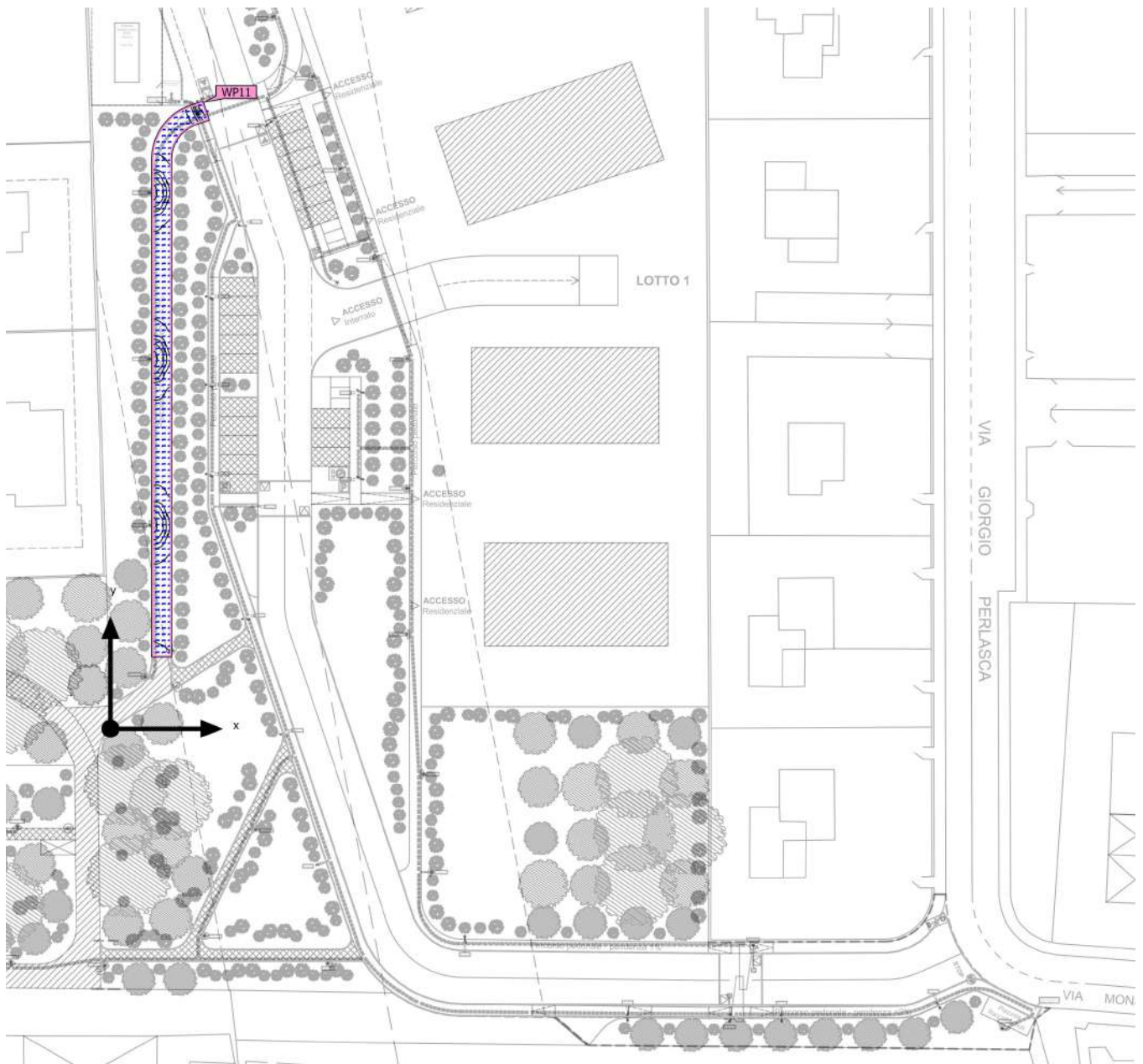
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclabile C1B - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	18.3 lx (≥ 10.0 lx) ✓	7.06 lx	37.7 lx	0.39	0.19	WP18

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

RiepilogoBase 185.85 m²

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Altezza Superficie utile 0.000 m

Zona margine Superficie utile 0.100 m

Ciclabile C3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	12.4 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP11
	$U_o (g_1)$	0.22	–		WP11
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 6550 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 72.873 m X 7.079 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

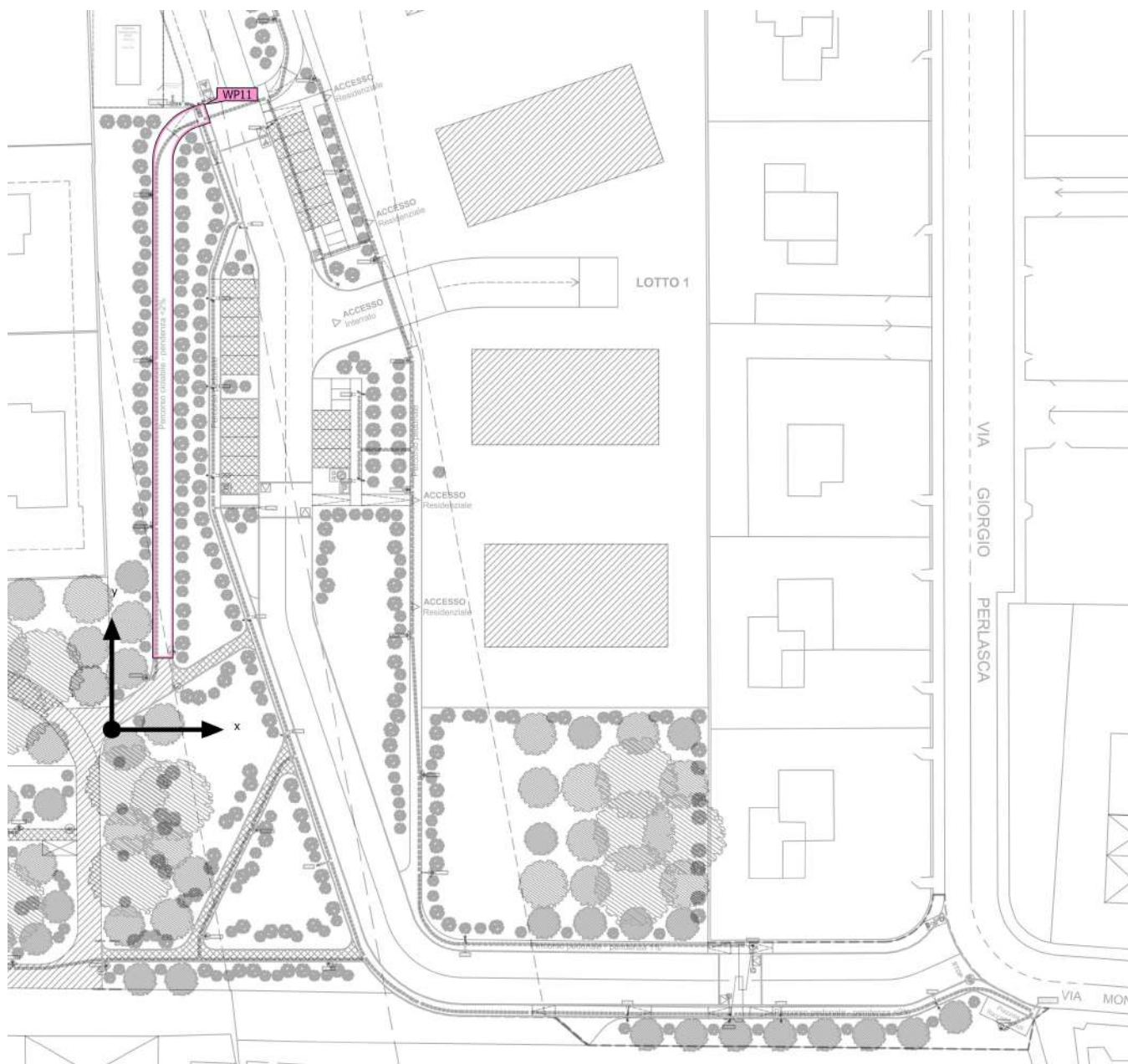
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Ciclabile C3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

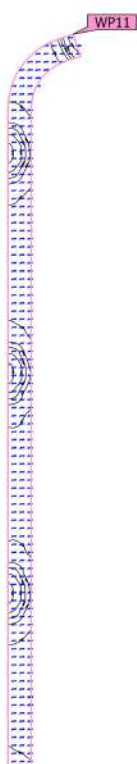
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclabile C2 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	12.4 lx (≥ 10.0 lx) 	2.71 lx	48.3 lx	0.22	0.056	WP11

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclabile C3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Ciclabile C2 - Cat. P2)

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclabile C2 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	12.4 lx (≥ 10.0 lx) ✓	2.71 lx	48.3 lx	0.22	0.056	WP11

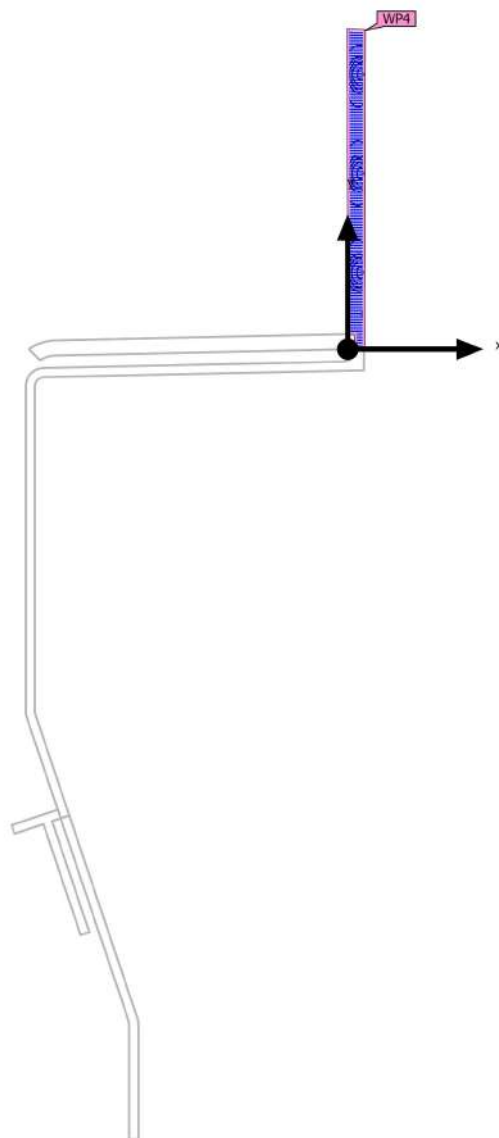
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	4.000 m
Base	136.29 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Ciclopedonale CP1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	17.1 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.27	–		WP4
	Valore di allacciamento specifico	0.28 W/m ²	–		
		1.67 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	313 kWh/a	max. 4800 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.26 W/m ²	–		
		1.53 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 52.561 m X 2.791 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

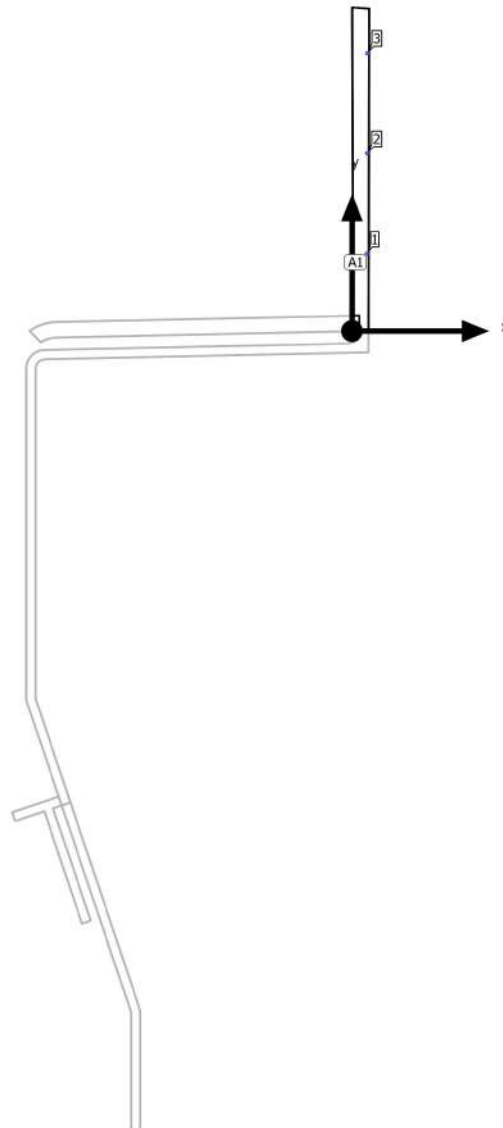
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Lista lampade

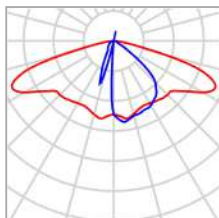
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
3	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 25_02	ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M	–	11.9 W	1590 lm	133.6 lm/W

Ciclopedonale CP1 - Cat. P2

Disposizione lampade



Ciclopedonale CP1 - Cat. P2

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	11.9 W
Articolo No.	23-044-25_02	Φ_{Lampada}	1590 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M		
Dotazione	1x L-ECRTP-5P5- 4000-060-1M-70-25		

3 x AEC ILLUMINAZIONE ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	2.415 m / 12.592 m / 4.000 m	2.415 m	12.592 m	4.000 m	1
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 16.275 m	2.447 m	28.866 m	4.000 m	2
Disposizione	A1	2.478 m	45.141 m	4.000 m	3

Ciclopedonale CP1 - Cat. P2

Lista lampade Φ_{totale}

4770 lm

 P_{totale}

35.7 W

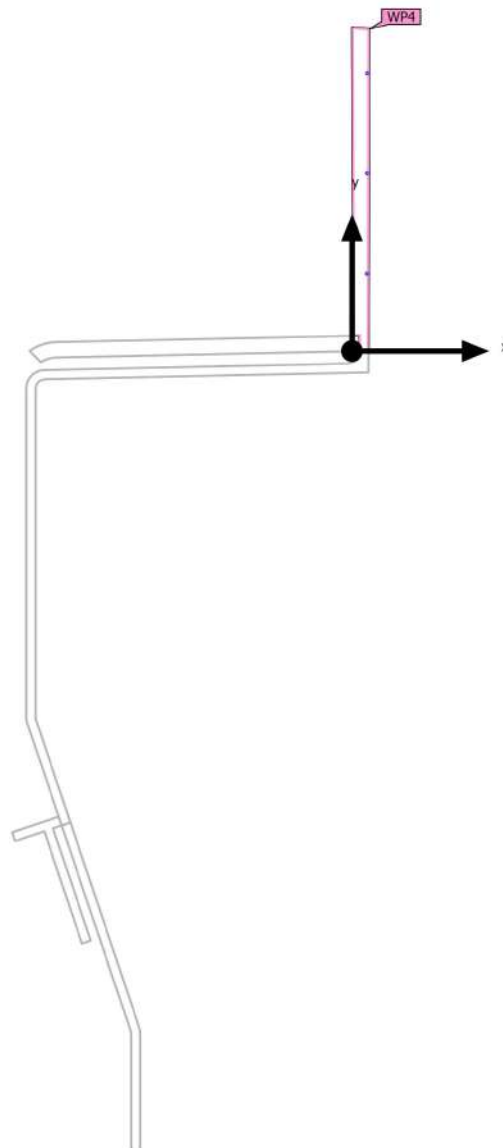
Efficienza

133.6 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
3	AEC ILLUMINAZI ONE	23-044- 25_02	ECO RAYS TP 5P5 STU-S 7040.060-1M	11.9 W	1590 lm	133.6 lm/W

Ciclopedonale CP1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Ciclopedonale CP1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclopedonale CP1 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.1 lx (≥ 10.0 lx) 	4.55 lx	45.6 lx	0.27	0.100	WP4

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Ciclopedonale CP1 - Cat. P2)

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclopedonale CP1 - Cat. P2)	17.1 lx	4.55 lx	45.6 lx	0.27	0.100	WP4
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 10.0 lx)					
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓					

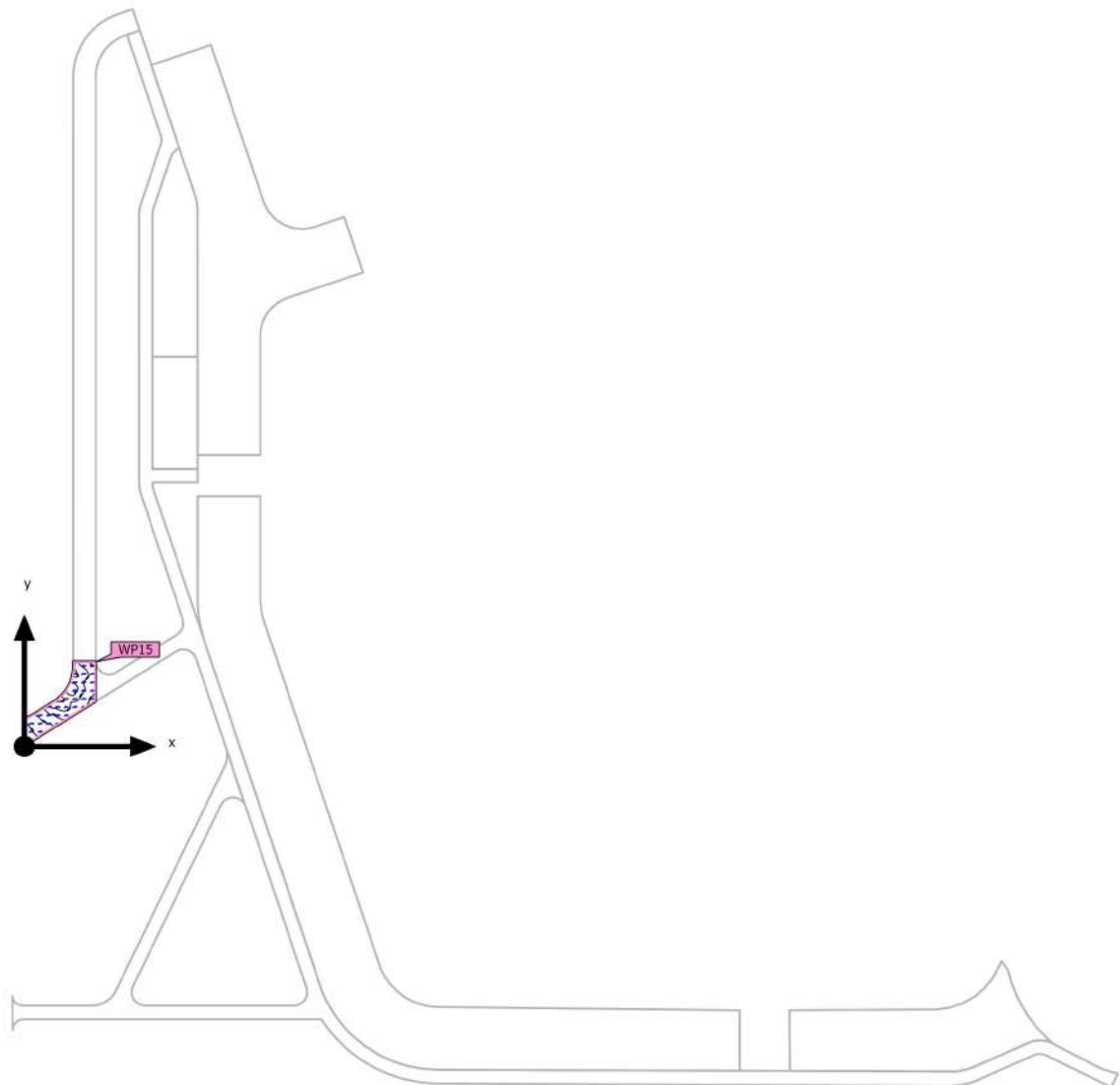
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base 30.37 m²

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Altezza Superficie utile 0.000 m

Zona margine Superficie utile 0.100 m

Ciclopedonale CP2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	16.5 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP15
	$U_o (g_1)$	0.17	–		WP15
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 1100 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 11.731 m X 5.126 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

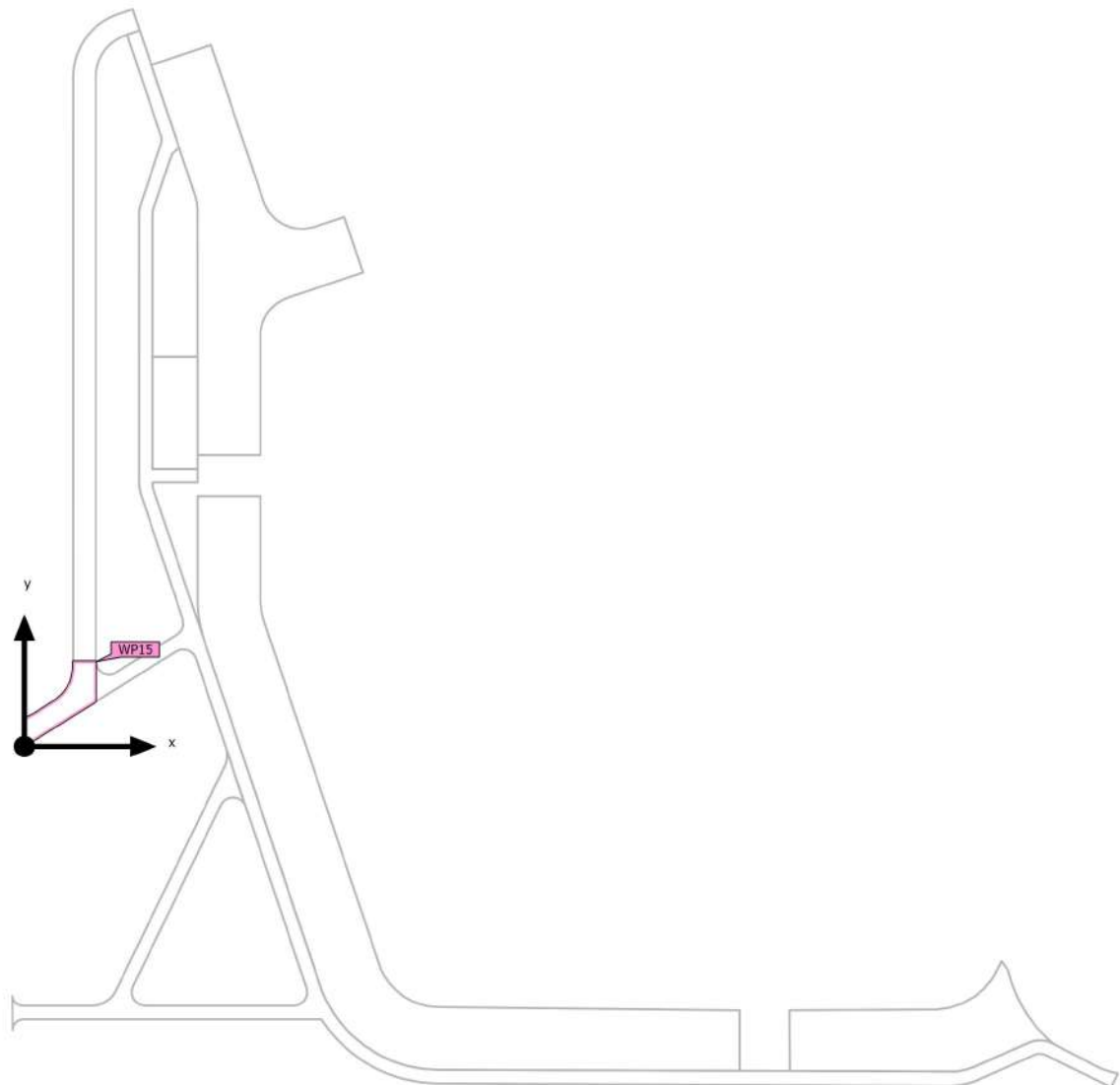
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Ciclopedonale CP2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclopedonale CP3 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	16.5 lx (≥ 10.0 lx) 	2.81 lx	29.6 lx	0.17	0.095	WP15

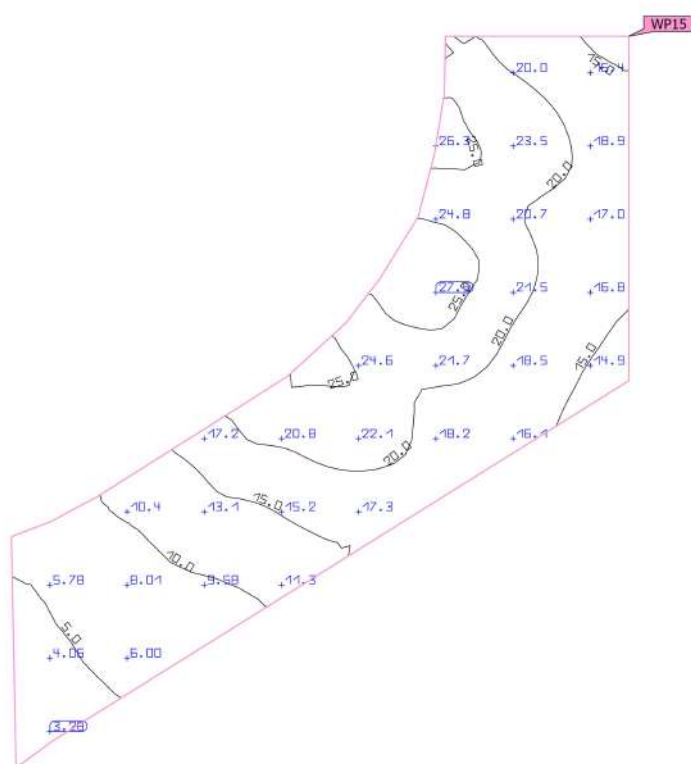
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Ciclopedonale CP3 - Cat. P2)



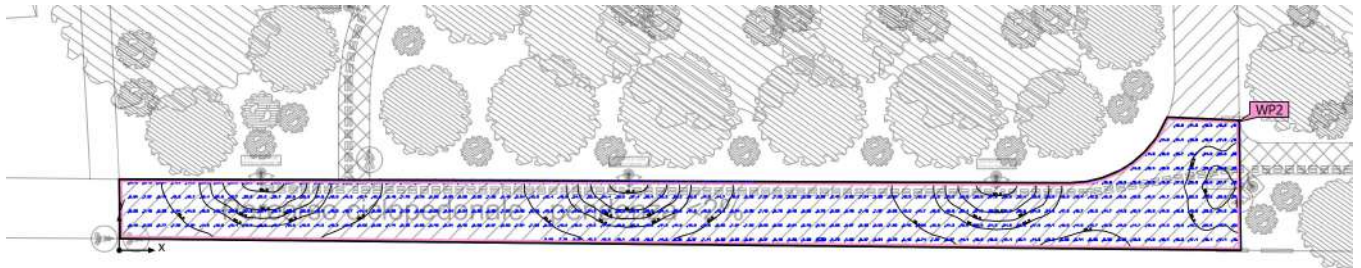
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_o (g ₁)	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclopedonale CP3 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	16.5 lx (≥ 10.0 lx) 	2.81 lx	29.6 lx	0.17	0.095	WP15

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

RiepilogoBase 177.51 m²

Altezza Superficie utile 0.000 m

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Zona margine Superficie utile 0.100 m

Ciclopedonale CP3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	15.0 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.29	–		WP2
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 6250 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 53.866 m X 6.356 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

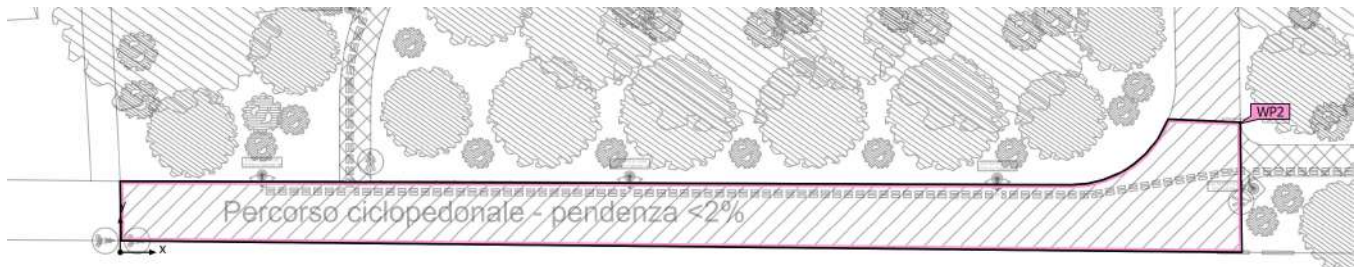
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Ciclopedonale CP3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclopedonale CP4 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.0 lx (≥ 10.0 lx) 	4.42 lx	44.2 lx	0.29	0.100	WP2

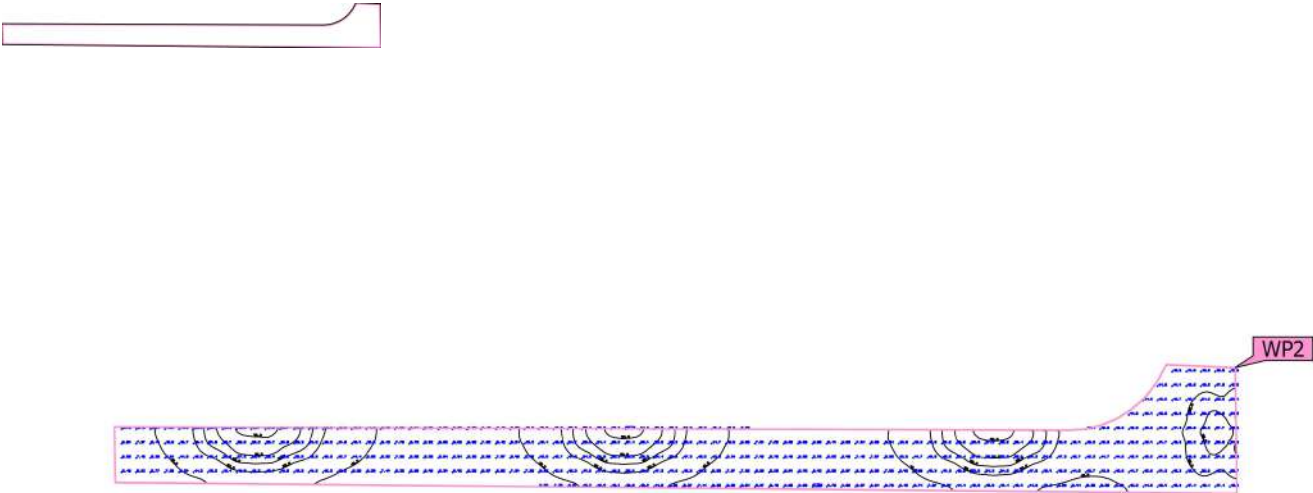
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Ciclopedonale CP3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Ciclopedonale CP4 - Cat. P2)



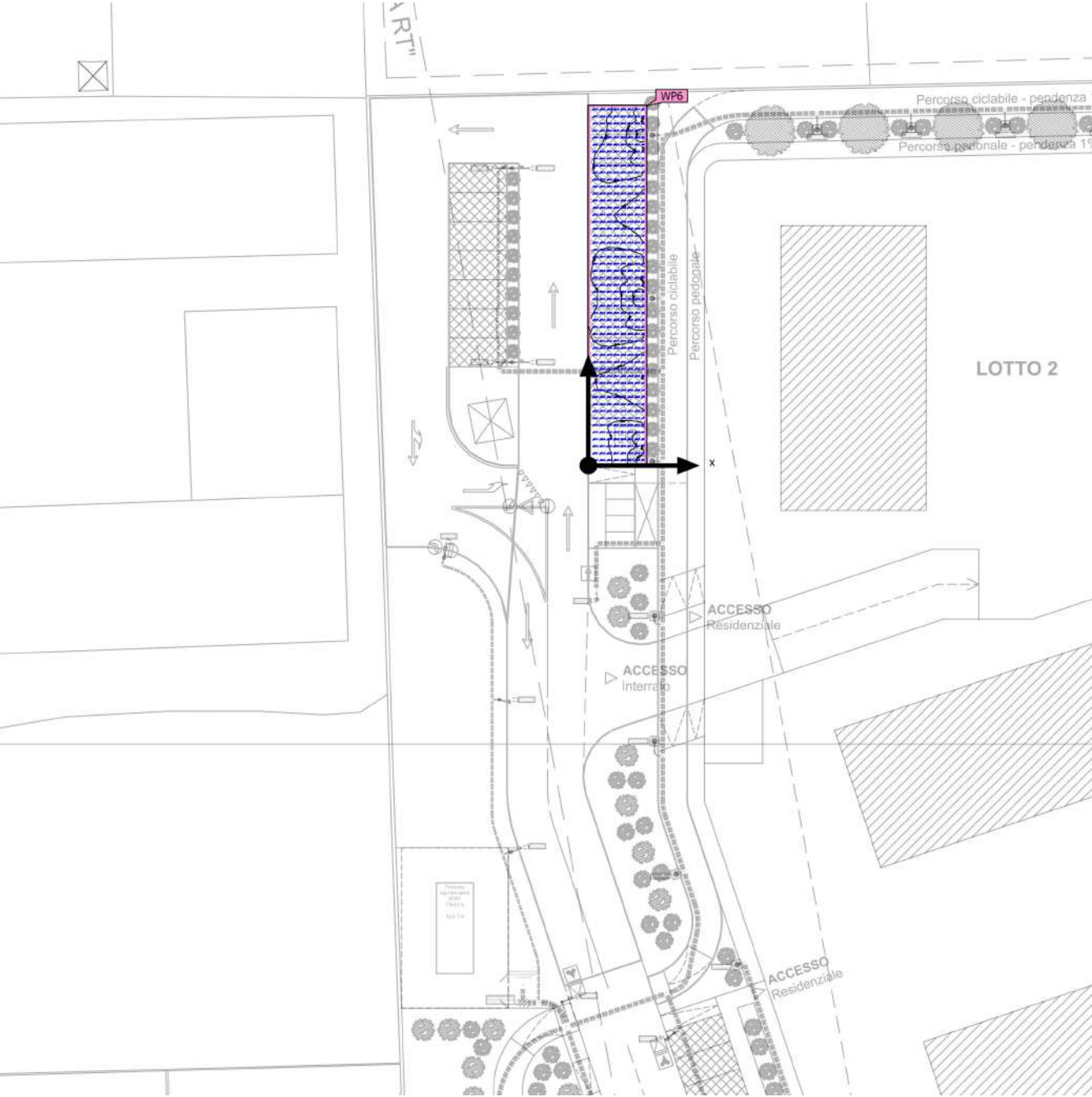
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Ciclopedonale CP4 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.0 lx (≥ 10.0 lx) ✓	4.42 lx	44.2 lx	0.29	0.100	WP2

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	155.00 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Parcheggio P1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	19.9 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP6
	$U_o (g_1)$	0.49	≥ 0.40	✓	WP6
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 5450 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 31.000 m X 5.000 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

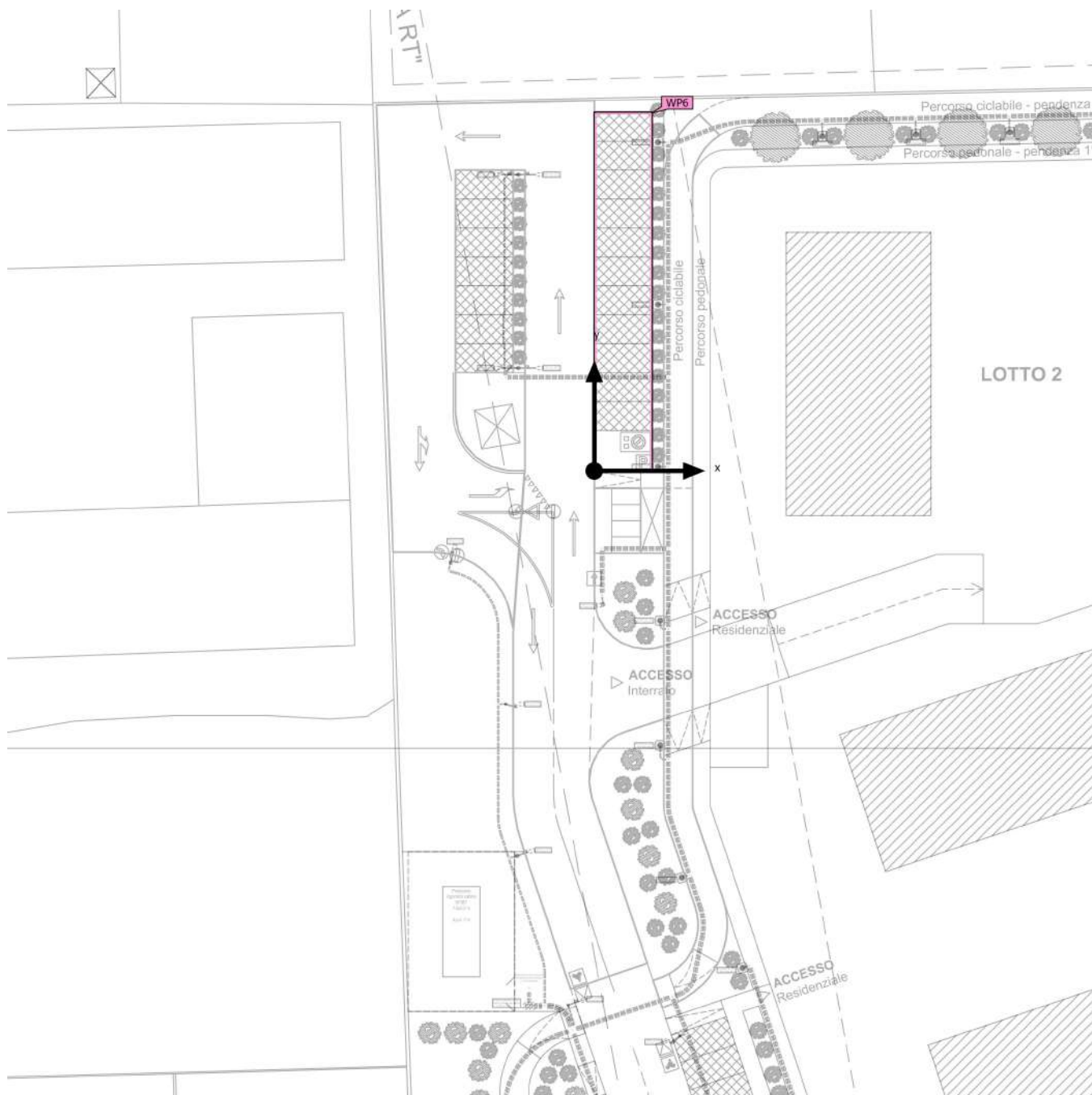
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Parcheggio P1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

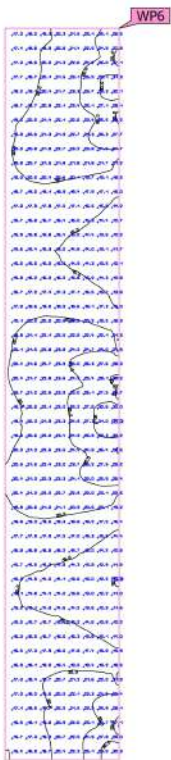
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P1 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.9 lx (≥ 15.0 lx) 	9.83 lx	34.8 lx	0.49 (≥ 0.40) 	0.28	WP6

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)
Superficie utile (Parcheggio P1 - Cat. C3)



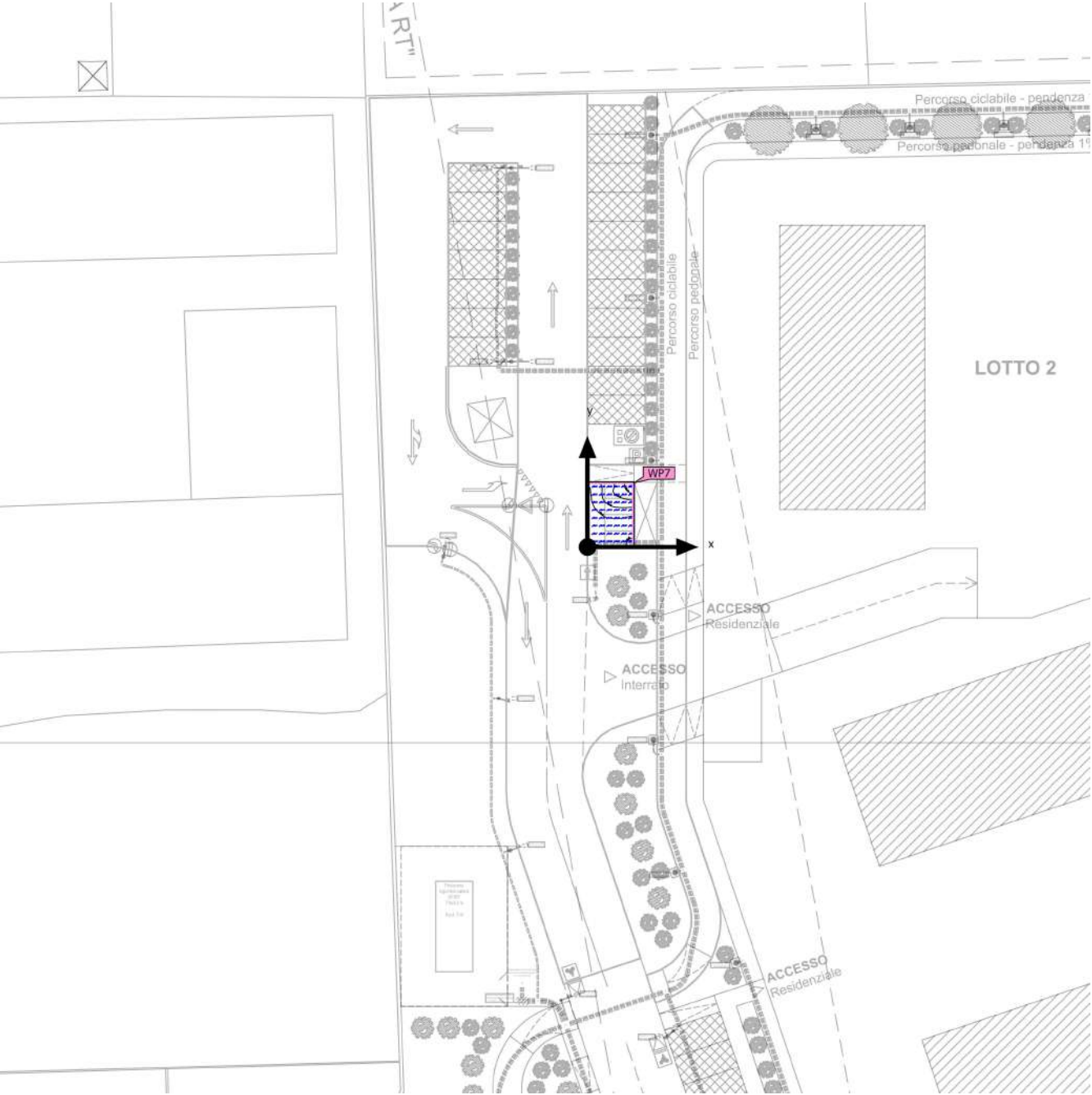
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P1 - Cat. C3)	19.9 lx	9.83 lx	34.8 lx	0.49	0.28	WP6
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 15.0 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	22.40 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Parcheggio P2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	15.9 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP7
	$U_o (g_1)$	0.64	≥ 0.40	✓	WP7
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 800 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 4.000 m X 5.600 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

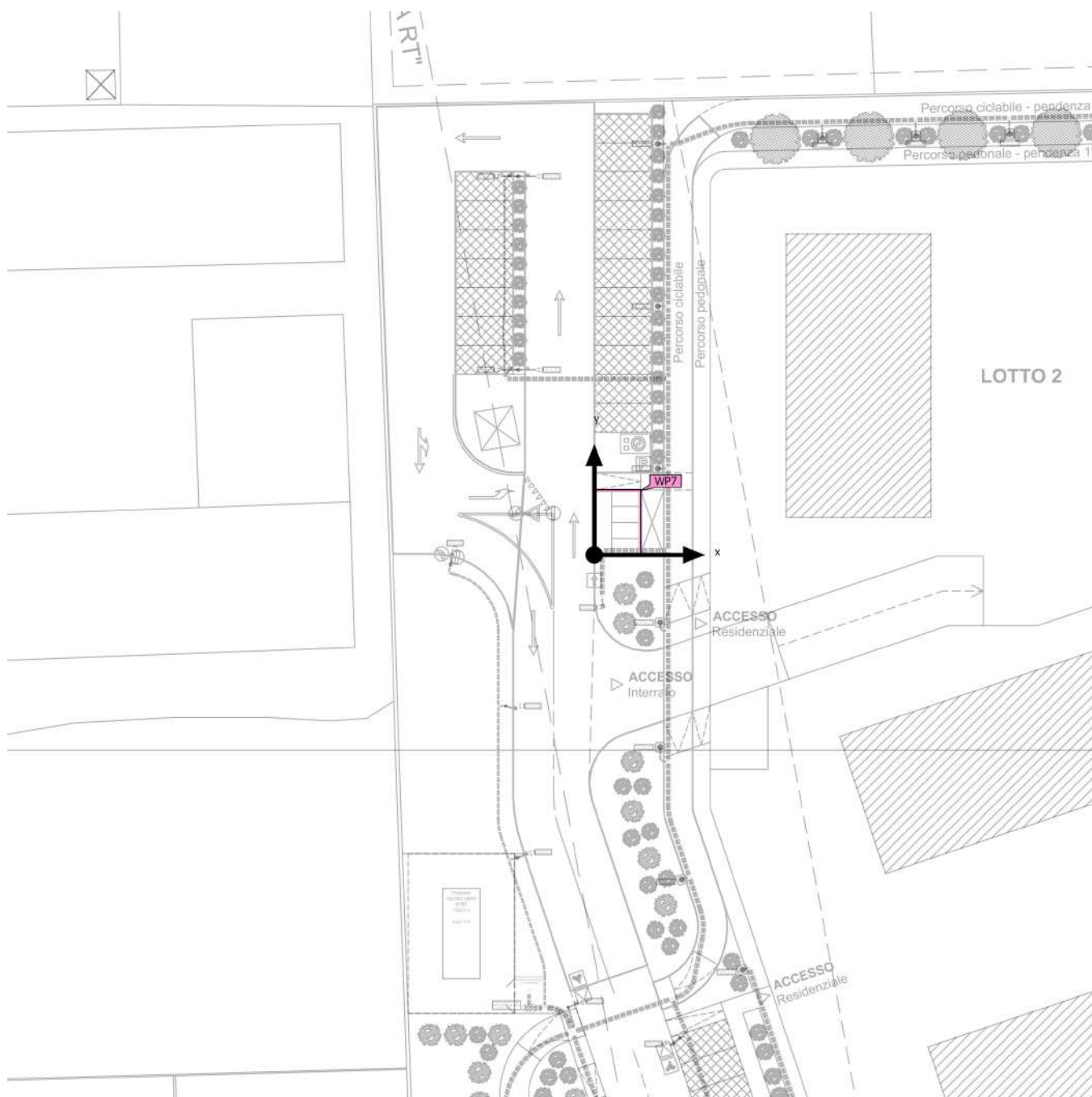
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Parcheggio P2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P2 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.9 lx (≥ 15.0 lx) 	10.1 lx	24.7 lx	0.64 (≥ 0.40) 	0.41	WP7

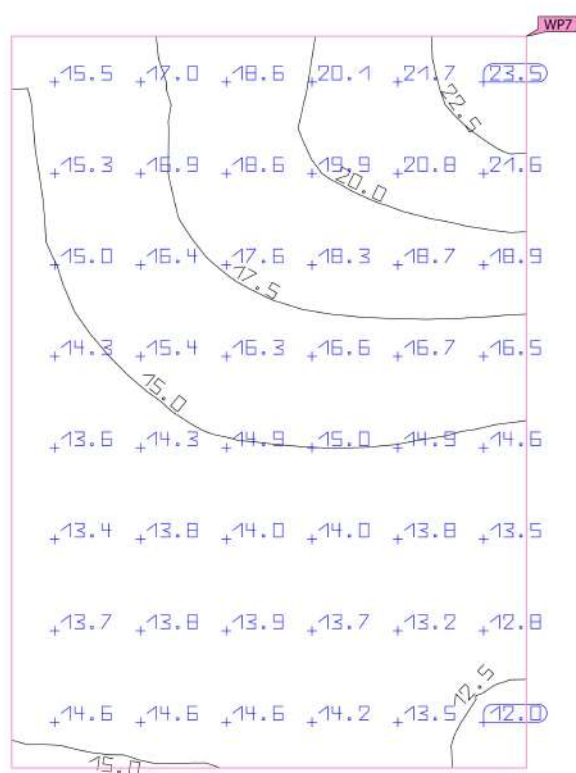
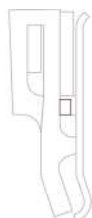
Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Parcheggio P2 - Cat. C3)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P2 - Cat. C3)	15.9 lx	10.1 lx	24.7 lx	0.64	0.41	WP7
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 15.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

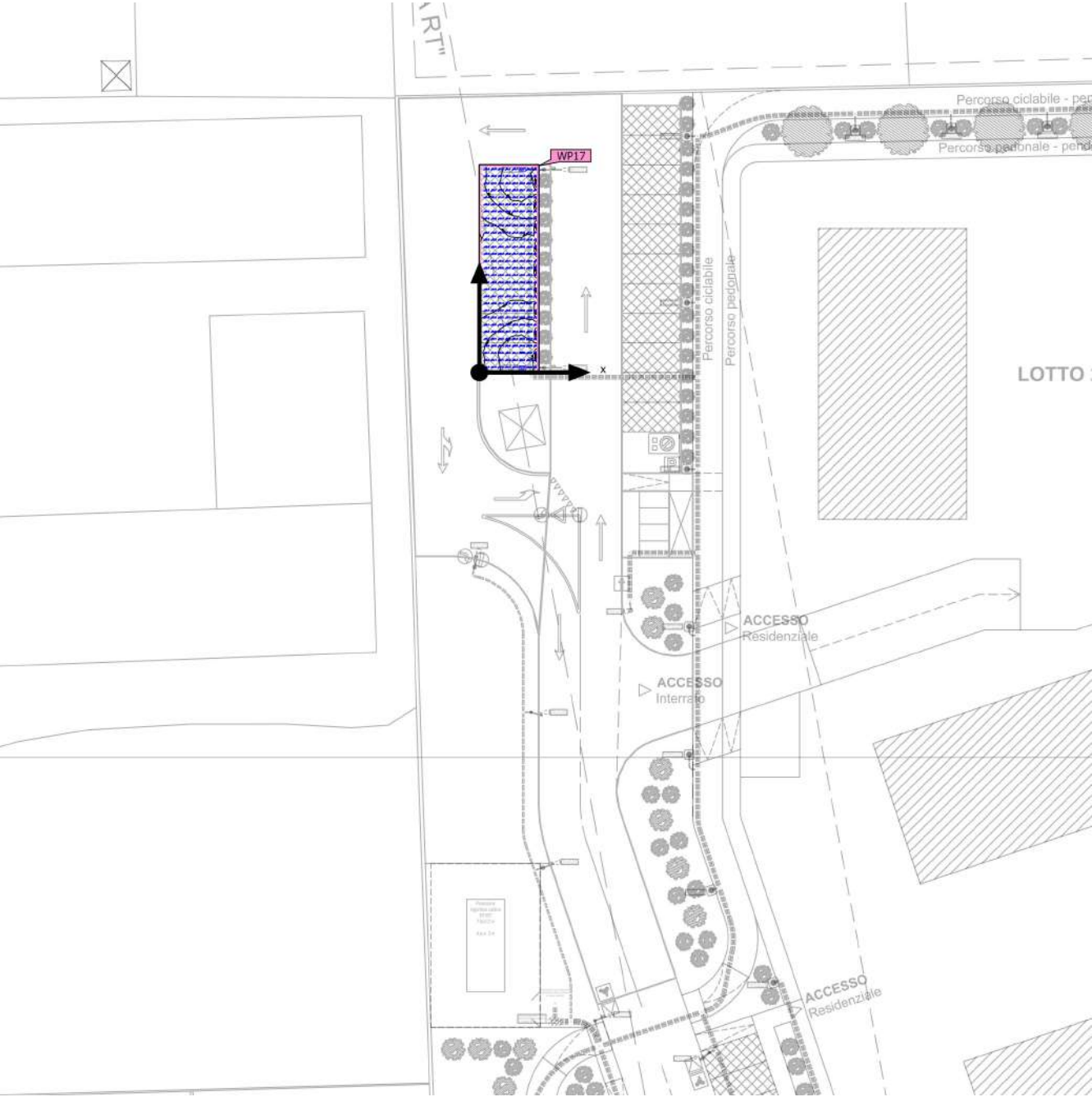
Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	8.000 m
Base	87.50 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Parcheggio P3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	19.2 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP17
	$U_o (g_1)$	0.63	≥ 0.40	✓	WP17
	Valore di allacciamento specifico	1.08 W/m ²	–		
		5.61 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	785 kWh/a	max. 3100 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	1.02 W/m ²	–		
		5.33 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 17.500 m X 5.000 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

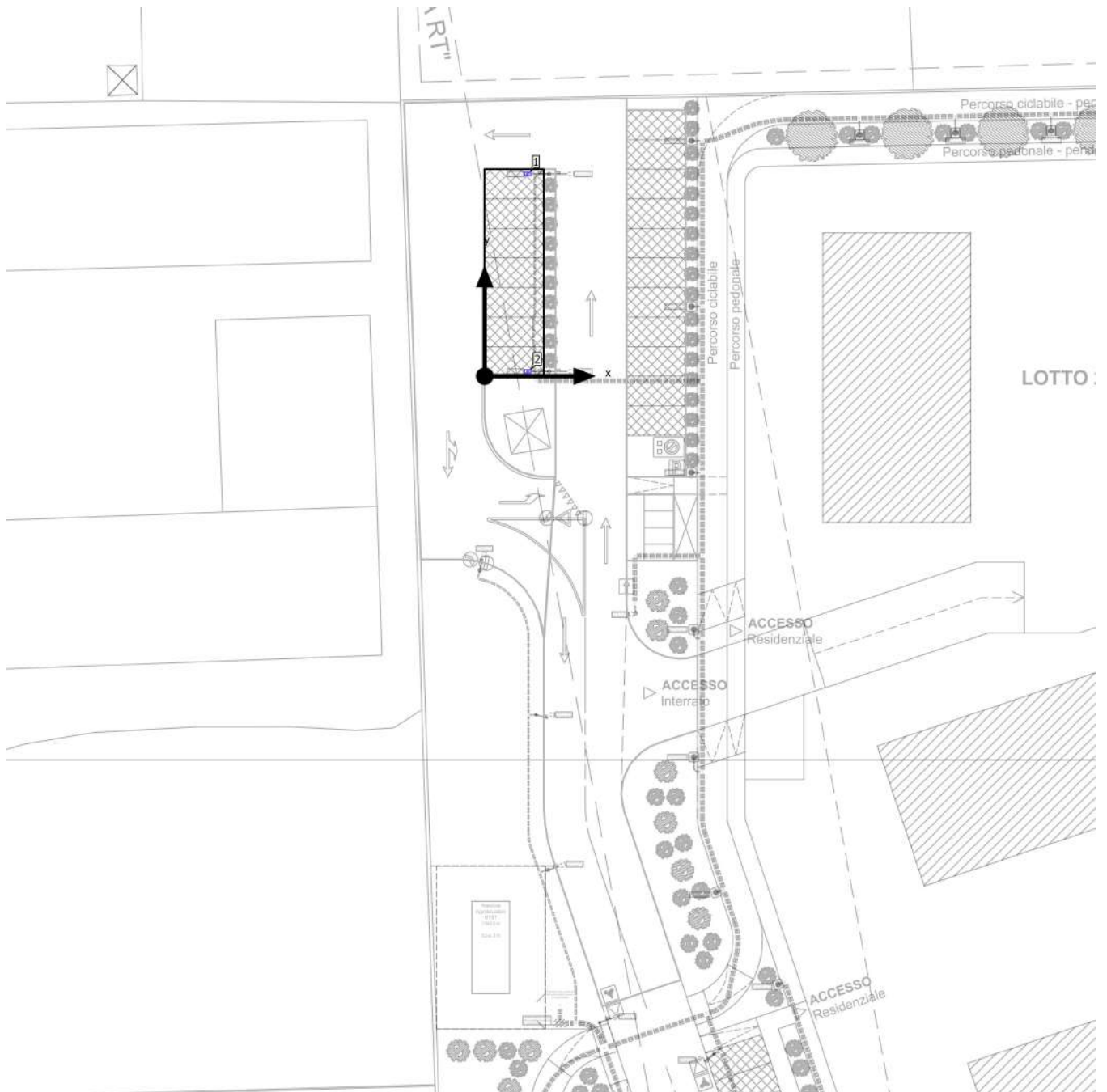
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Lista lampade

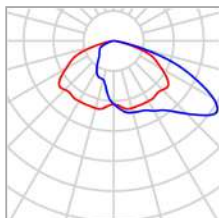
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
2	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	–	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W

Parcheeggio P3 - Cat. C3

Disposizione lampade



Parcheggio P3 - Cat. C3

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	44.8 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	6720 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 120-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
3.620 m	17.102 m	8.000 m	1
3.629 m	0.402 m	8.000 m	2

Parcheggio P3 - Cat. C3

Lista lampade Φ_{totale}

13440 lm

 P_{totale}

89.6 W

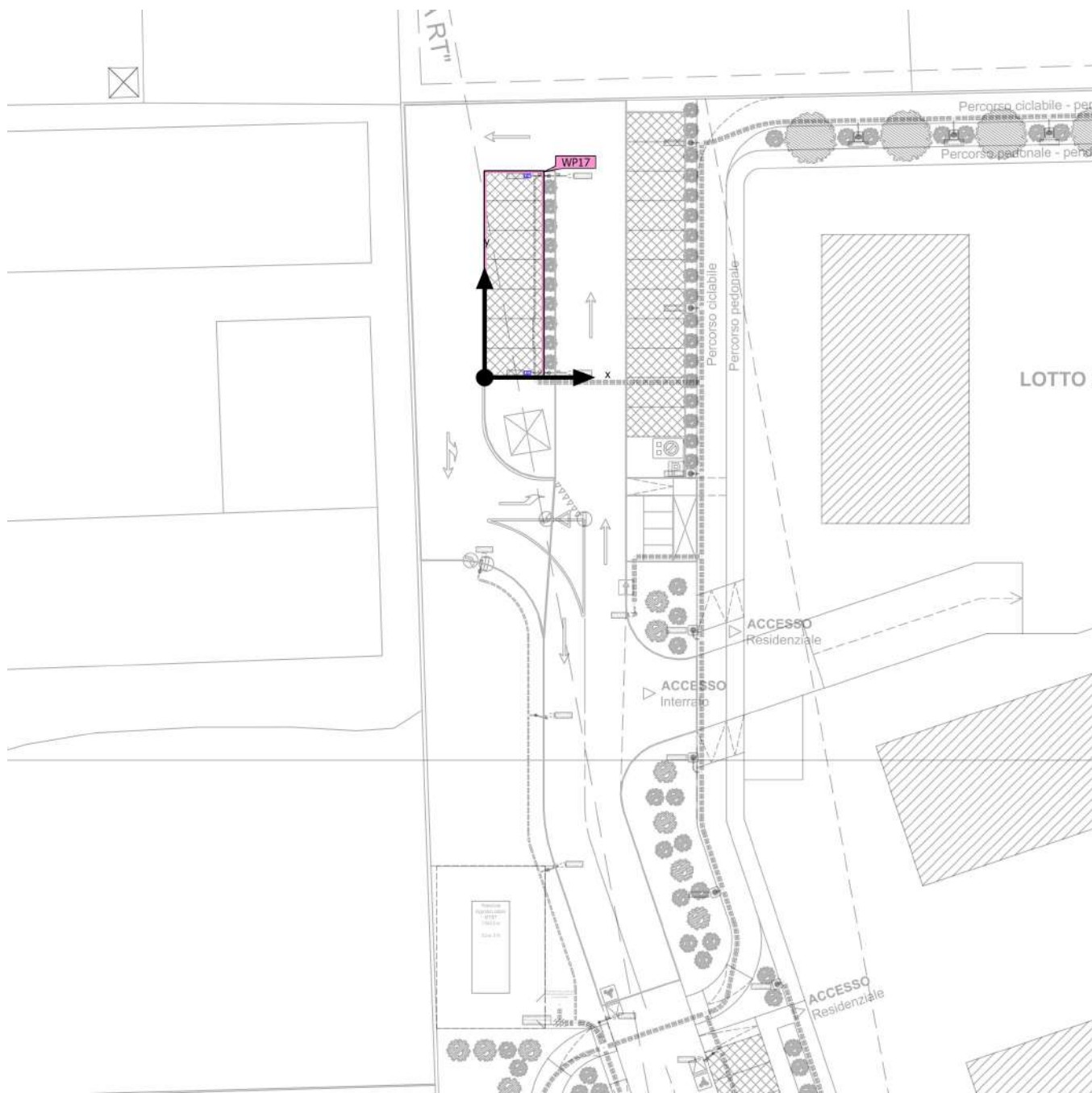
Efficienza

150.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W

Parcheggio P3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Parcheggio P3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P3 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.2 lx (≥ 15.0 lx) 	12.0 lx	24.3 lx	0.63 (≥ 0.40) 	0.49	WP17

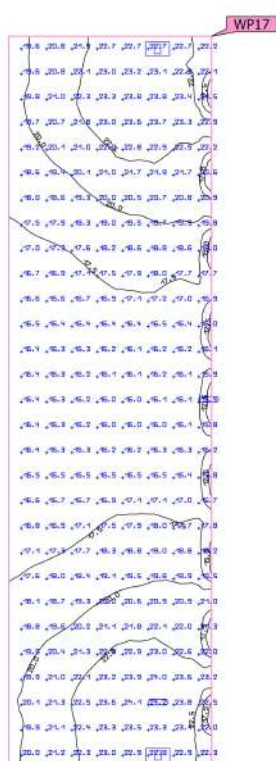
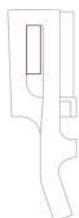
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Parcheggio P3 - Cat. C3)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P3 - Cat. C3)	19.2 lx	12.0 lx	24.3 lx	0.63	0.49	WP17
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 15.0 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.2 Traffico medio, ad es. parcheggi di magazzini, uffici, fabbriche, impianti sportivi e centri polifunzionali)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base 96.15 m²

Altezza Superficie utile 0.000 m

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Zona margine Superficie utile 0.100 m

Parcheggio P4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	18.0 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP9
	$U_o (g_1)$	0.71	≥ 0.40	✓	WP9
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 3400 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 19.231 m X 5.000 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Parcheggio P4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P4 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	18.0 lx (≥ 15.0 lx) 	12.8 lx	52.0 lx	0.71 (≥ 0.40) 	0.25	WP9

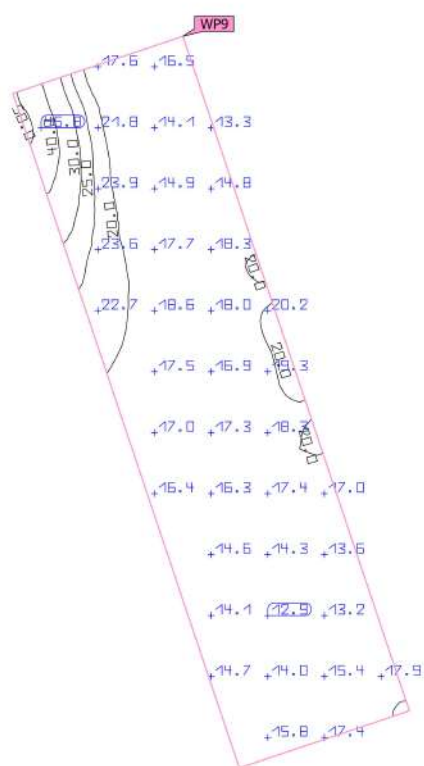
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Parcheggio P4 - Cat. C3)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P4 - Cat. C3)	18.0 lx	12.8 lx	52.0 lx	0.71	0.25	WP9
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 15.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

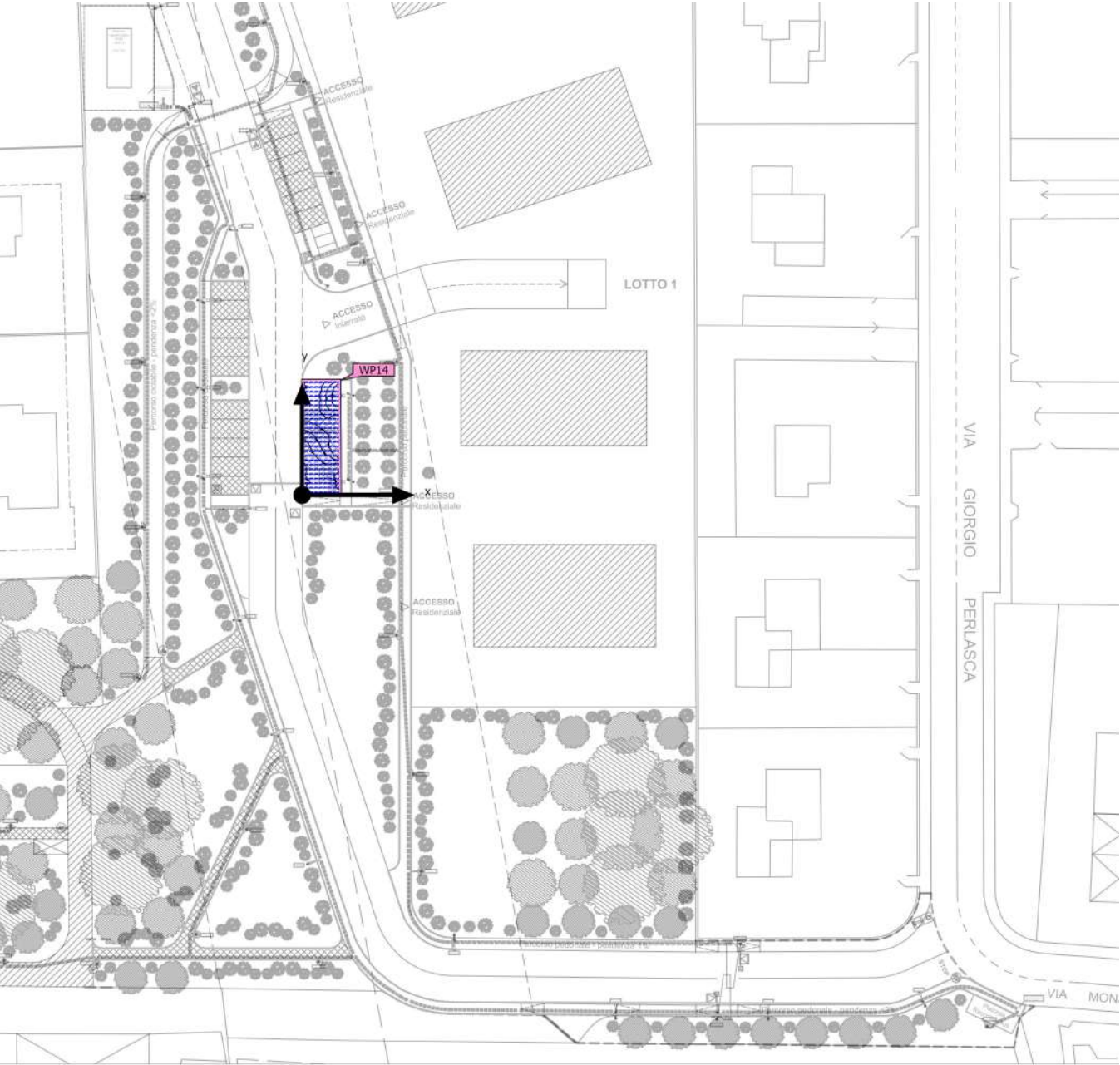
Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P5 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	77.01 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Parcheggio P5 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	23.1 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP14
	$U_o (g_1)$	0.63	≥ 0.40	✓	WP14
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 2700 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 5,100 m X 15,300 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

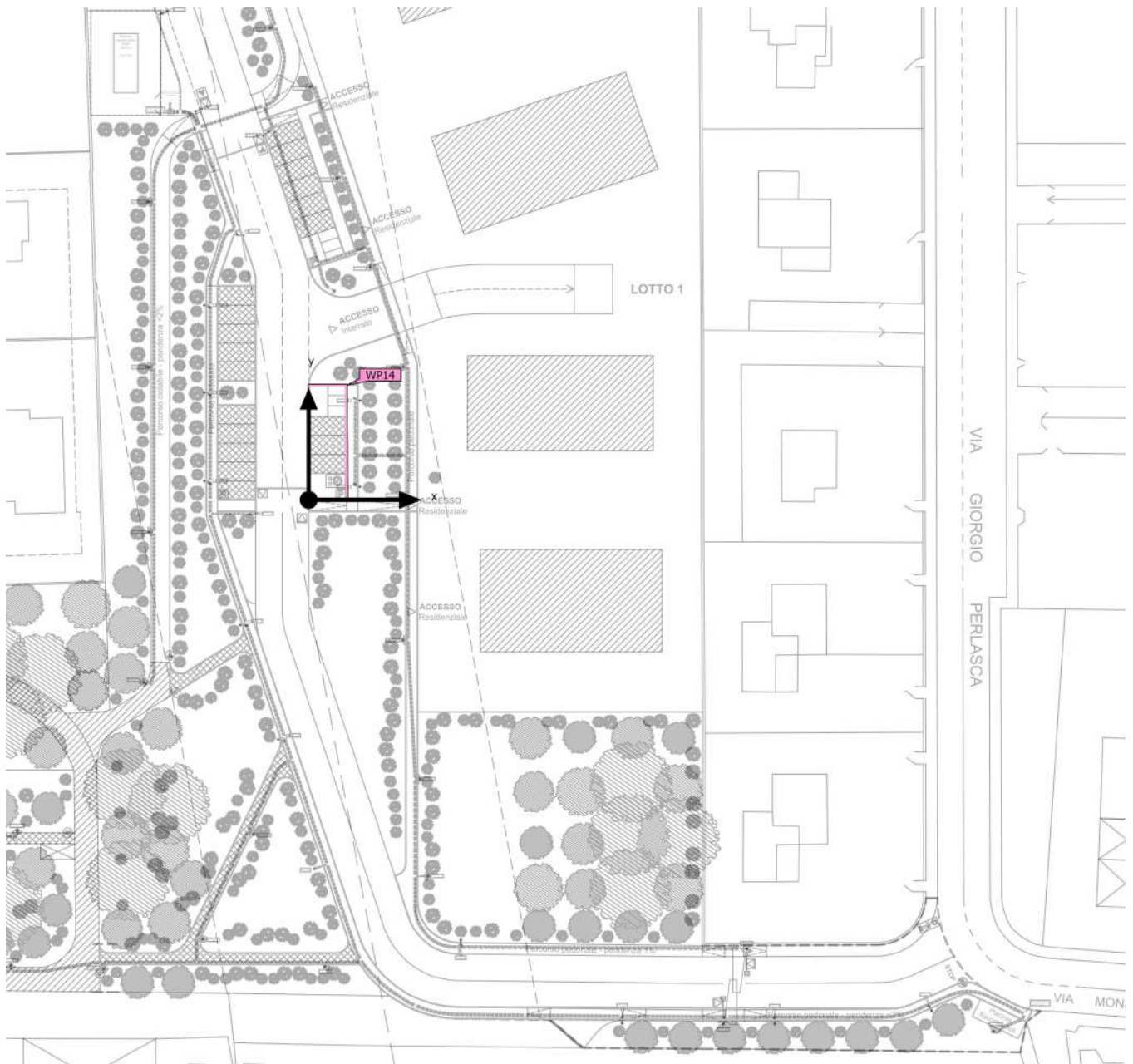
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P5 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Parcheggio P5 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P5 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	23.1 lx (≥ 15.0 lx) 	14.6 lx	31.8 lx	0.63 (≥ 0.40) 	0.46	WP14

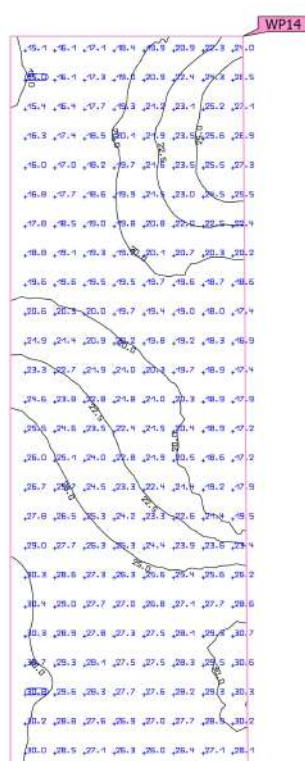
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P5 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Parcheggio P5 - Cat. C3)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P5 - Cat. C3)	23.1 lx	14.6 lx	31.8 lx	0.63	0.46	WP14
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 15.0 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

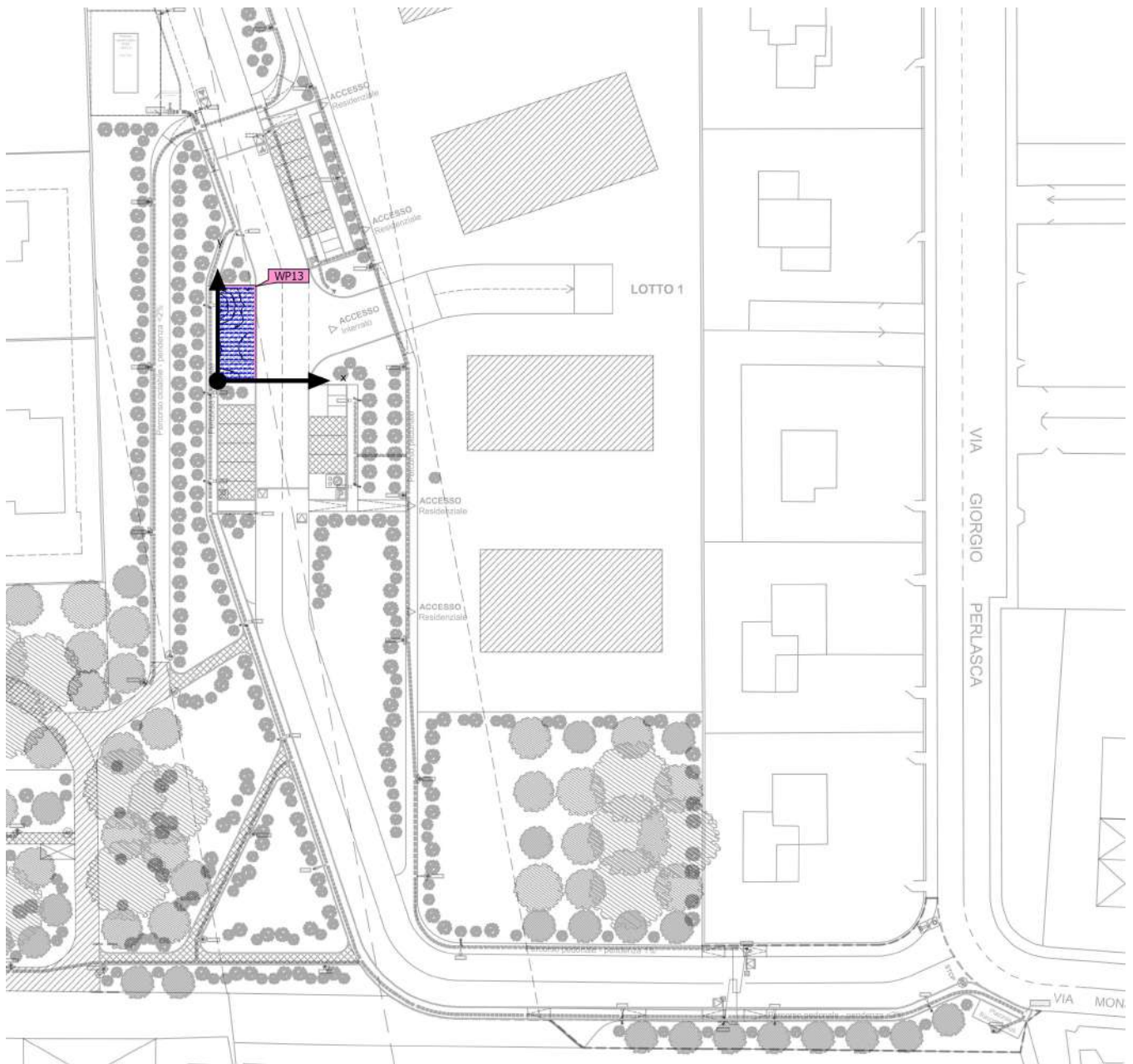
Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P6 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base 62.40 m²

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Altezza Superficie utile 0.000 m

Zona margine Superficie utile 0.100 m

Parcheggio P6 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	17.9 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP13
	$U_o (g_1)$	0.82	≥ 0.40	✓	WP13
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 2200 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 12.500 m X 4.992 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

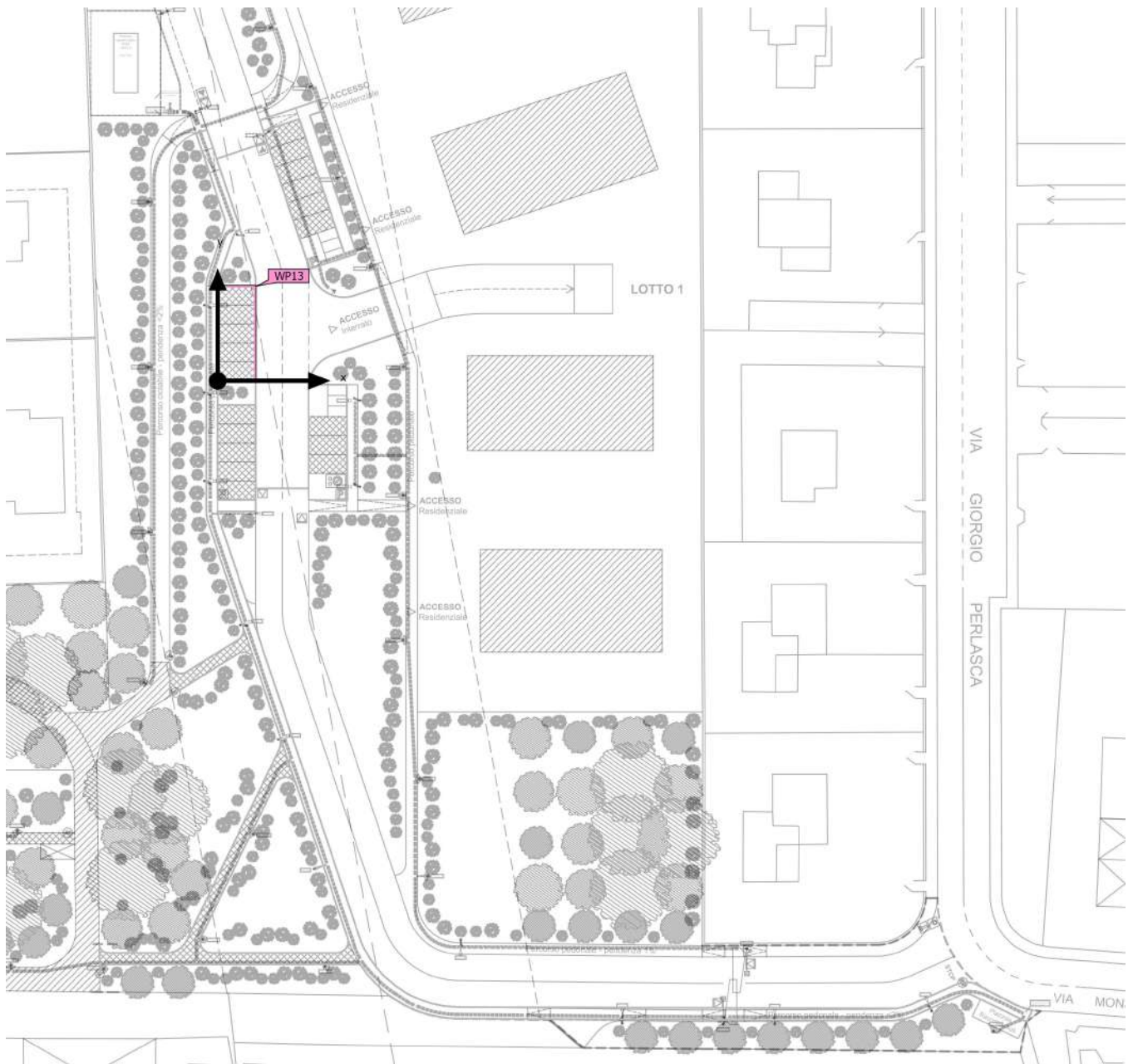
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P6 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Parcheggio P6 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P6 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.9 lx (≥ 15.0 lx) 	14.7 lx	25.2 lx	0.82 (≥ 0.40) 	0.58	WP13

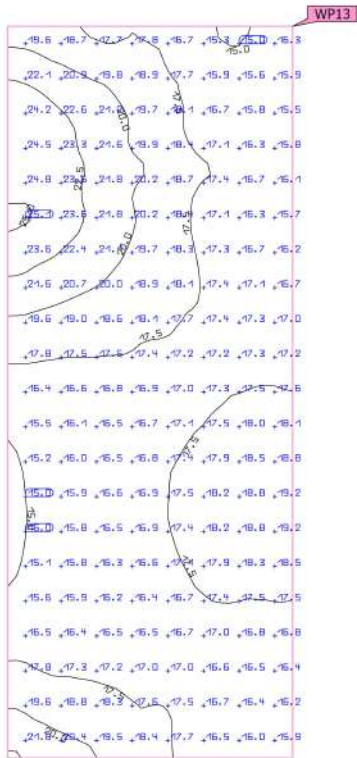
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P6 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Parcheggio P6 - Cat. C3)



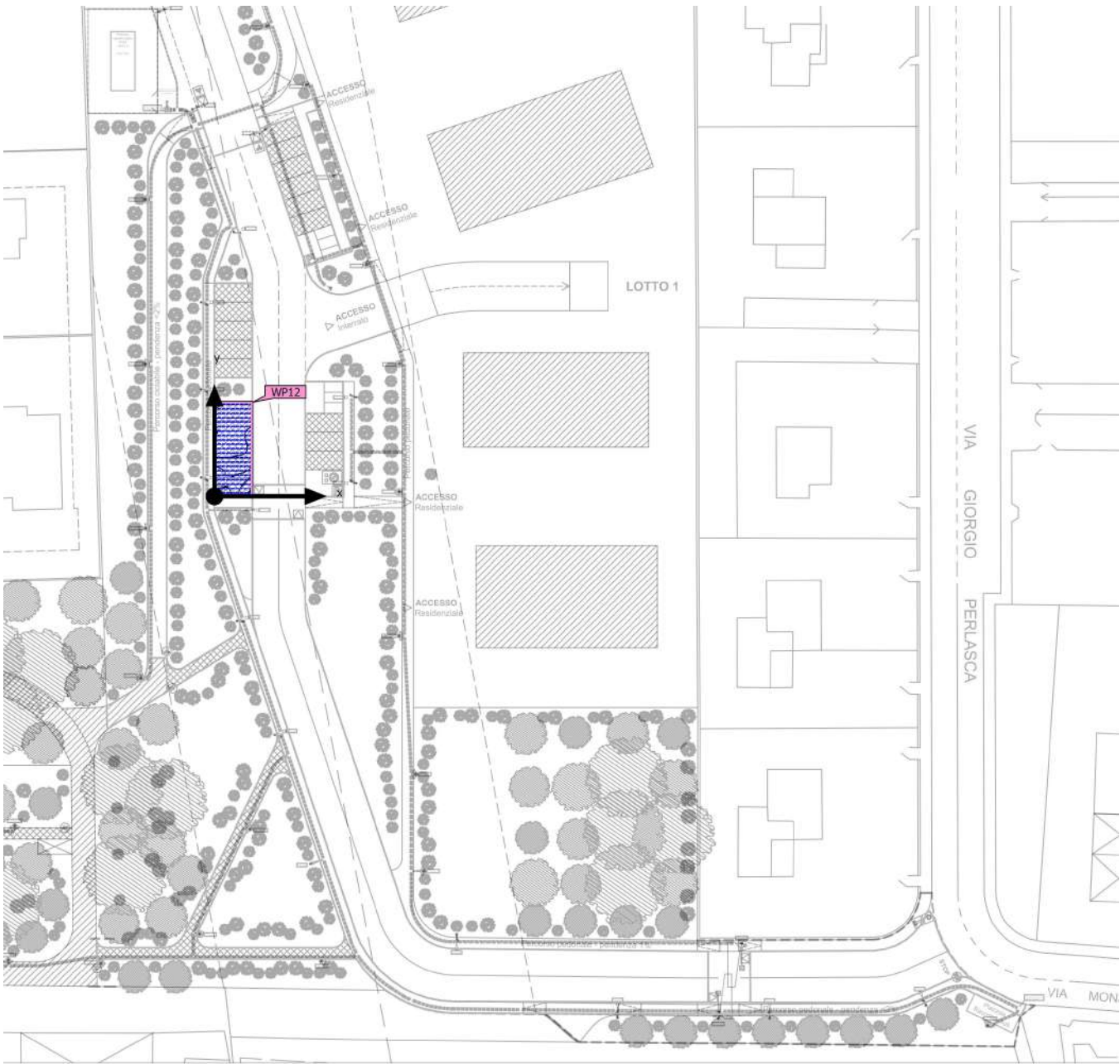
Proprietà	Ē (Nominale)	E _{min.}	E _{max}	U _o (g ₁) (Nominale)	g ₂	Indice
Superficie utile (Parcheggio P6 - Cat. C3)	17.9 lx	14.7 lx	25.2 lx	0.82	0.58	WP13
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 15.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P7 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	62.49 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Parcheggio P7 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	21.2 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP12
	$U_o (g_1)$	0.70	≥ 0.40	✓	WP12
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 2200 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 5.000 m X 12.500 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

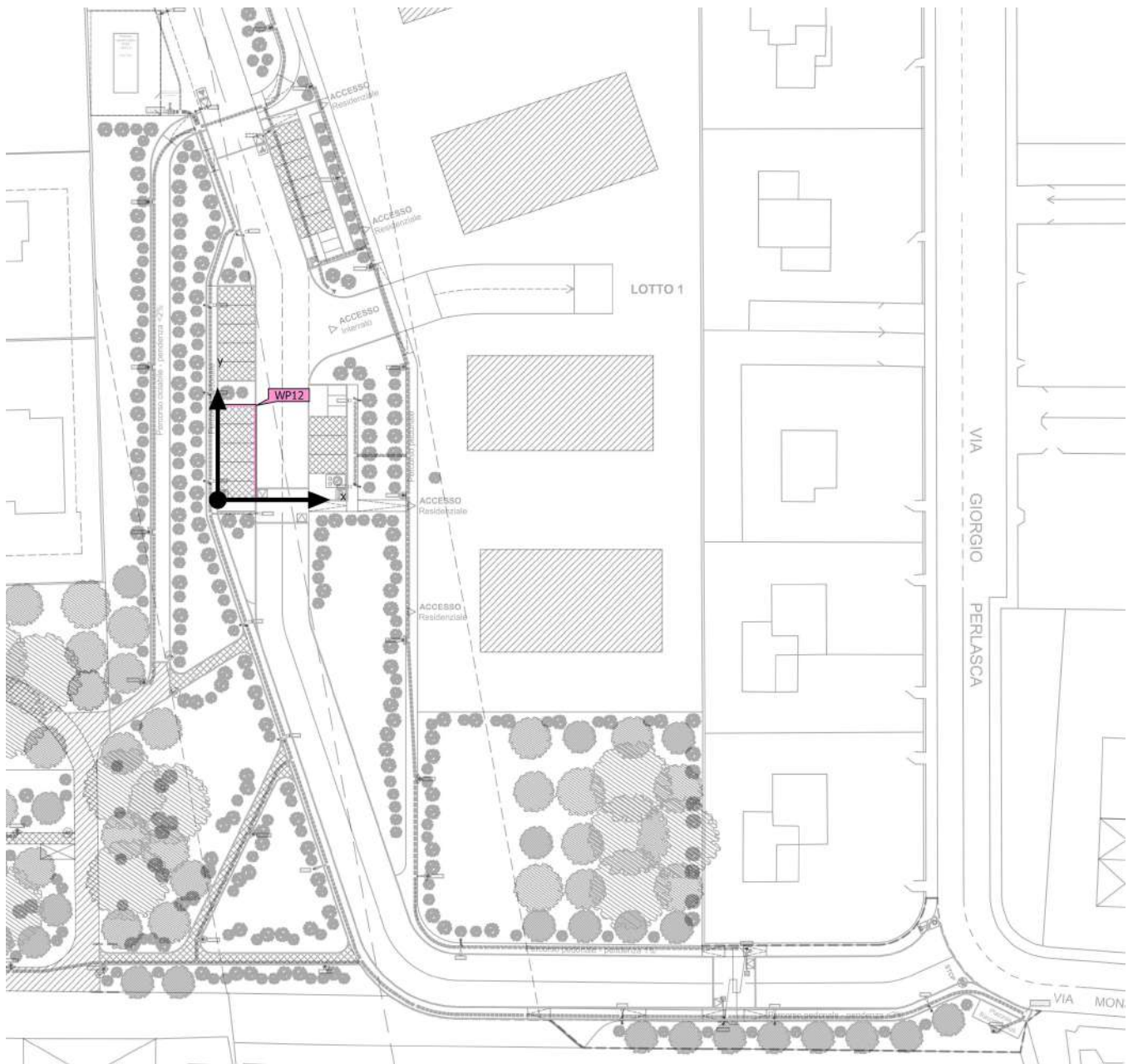
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P7 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Parcheggio P7 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio P7 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	21.2 lx (≥ 15.0 lx) 	14.8 lx	44.1 lx	0.70 (≥ 0.40) 	0.34	WP12

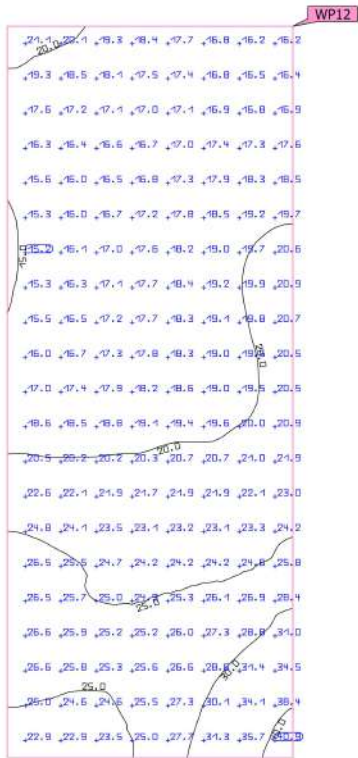
Profilo di utilizzo: Parcheggio (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Parcheggio P7 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Parcheggio P7 - Cat. C3)



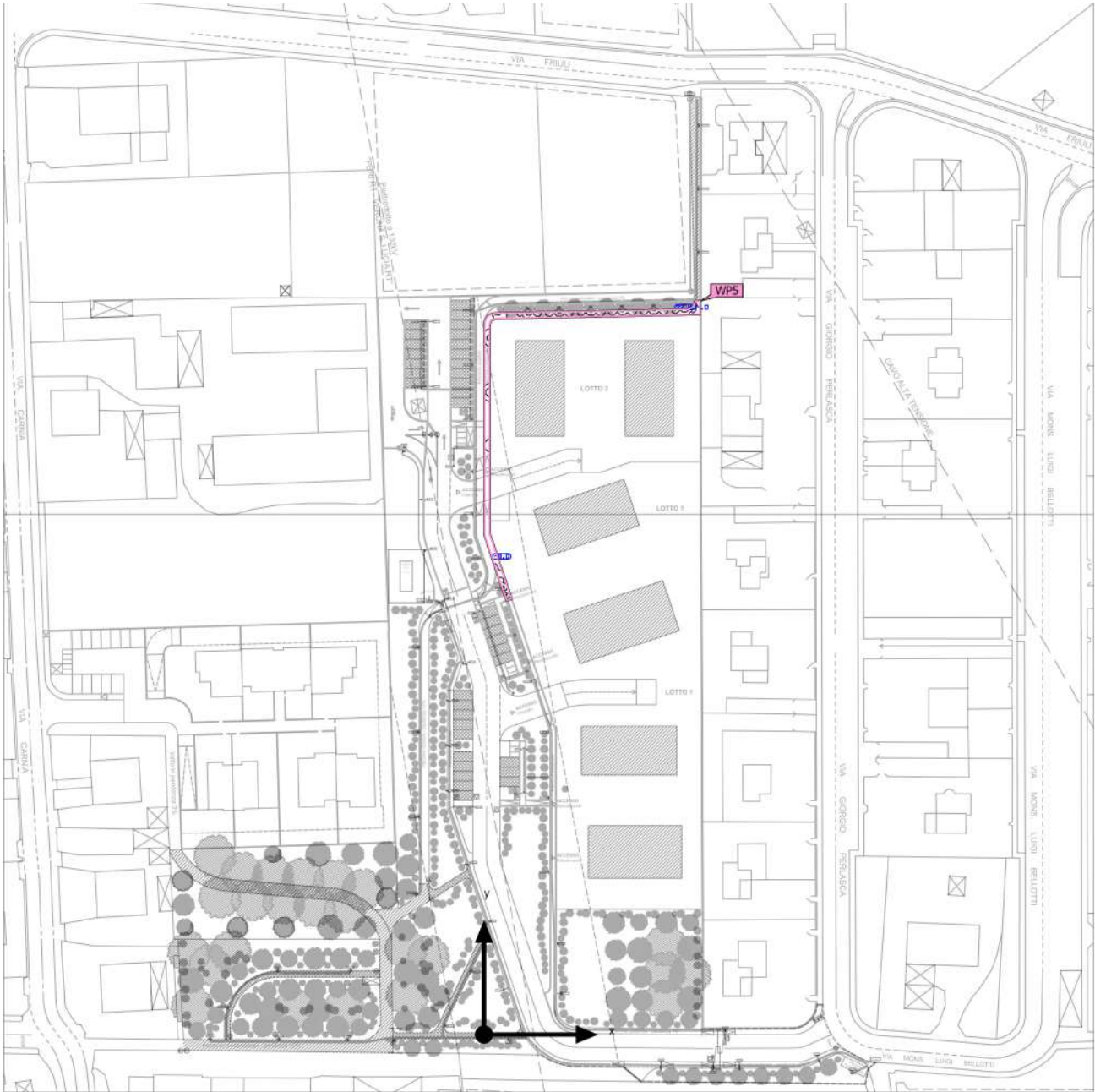
Proprietà	Ē (Nominale)	E _{min.}	E _{max}	U _o (g ₁) (Nominale)	g ₂	Indice
Superficie utile (Parcheggio P7 - Cat. C3)	21.2 lx	14.8 lx	44.1 lx	0.70	0.34	WP12
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 15.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Parcheggi (5.9.1 Traffico scarso, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera e isolati, zone per parcheggiare le biciclette)

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	195.39 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	18.3 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP5
	$U_o (g_1)$	0.35	–		WP5
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 6850 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 91.788 m X 45.601 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

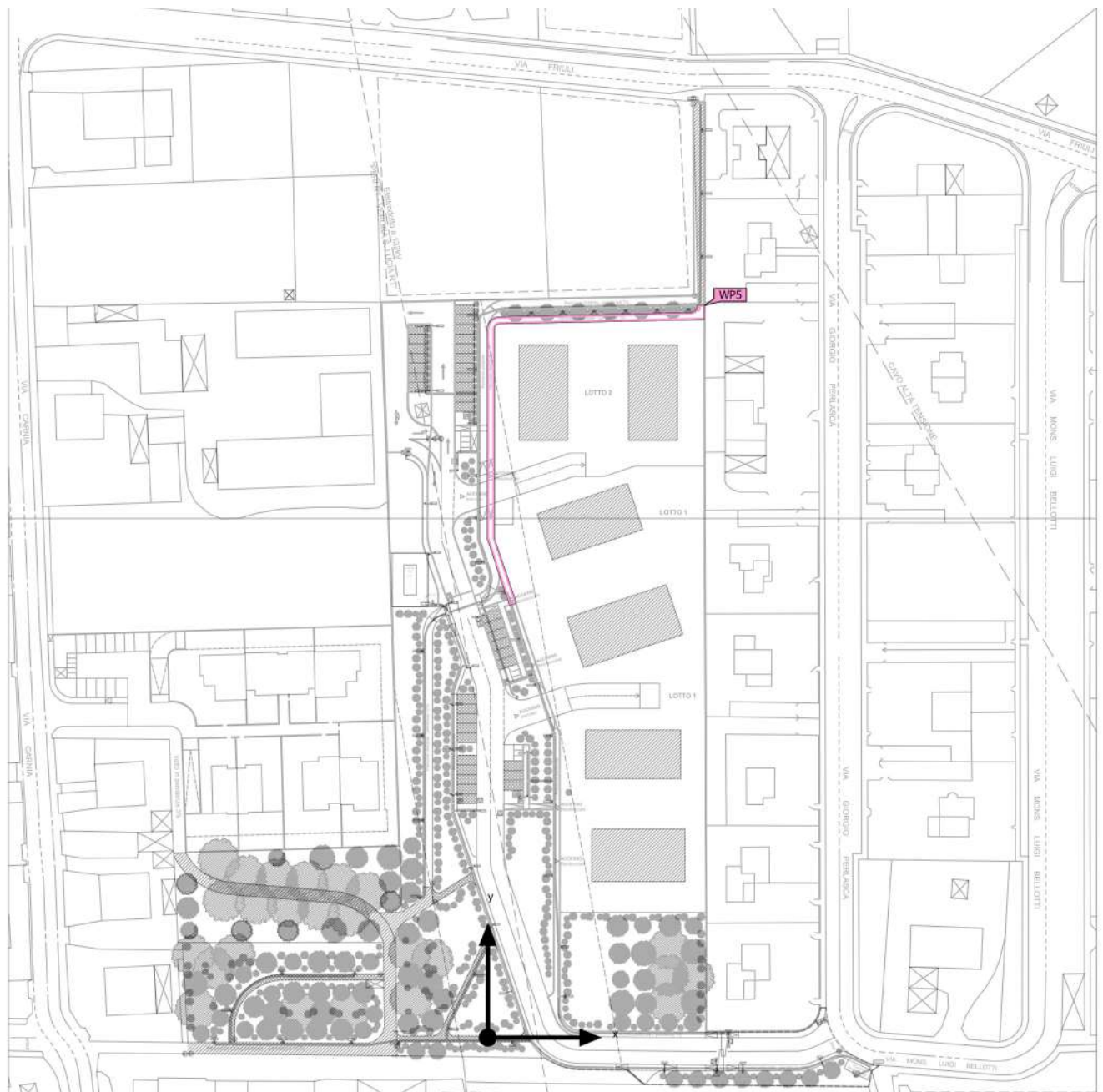
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1A - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	18.3 lx (≥ 10.0 lx) 	6.48 lx	31.1 lx	0.35	0.21	WP5

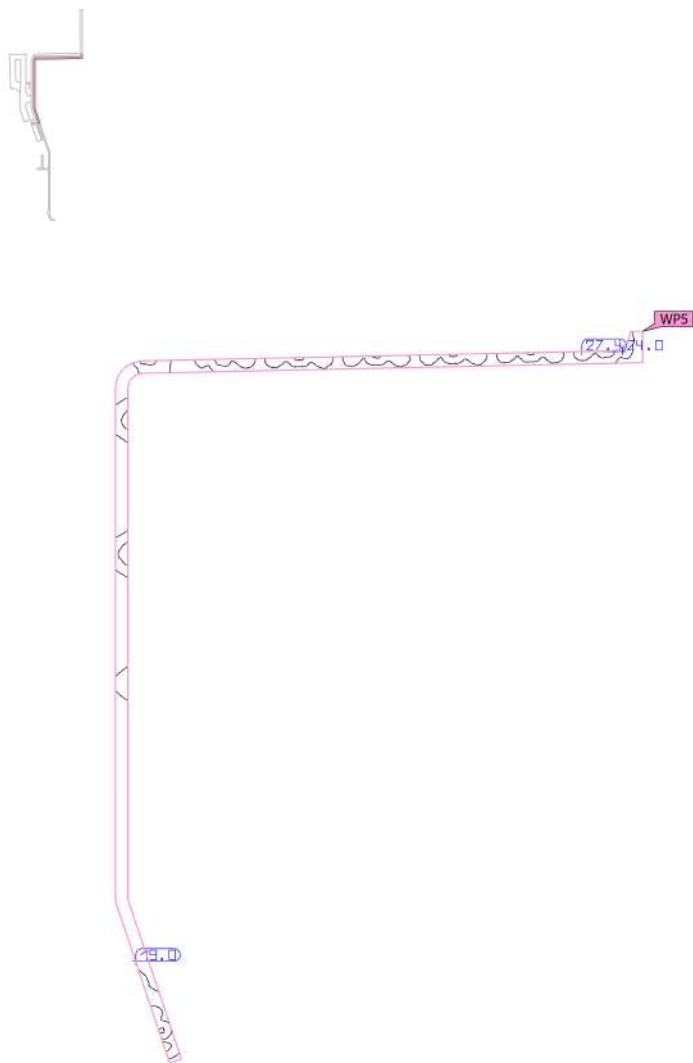
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P1 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P1A - Cat. P2)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1A - Cat. P2)	18.3 lx	6.48 lx	31.1 lx	0.35	0.21	WP5
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 10.0 lx					
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓					

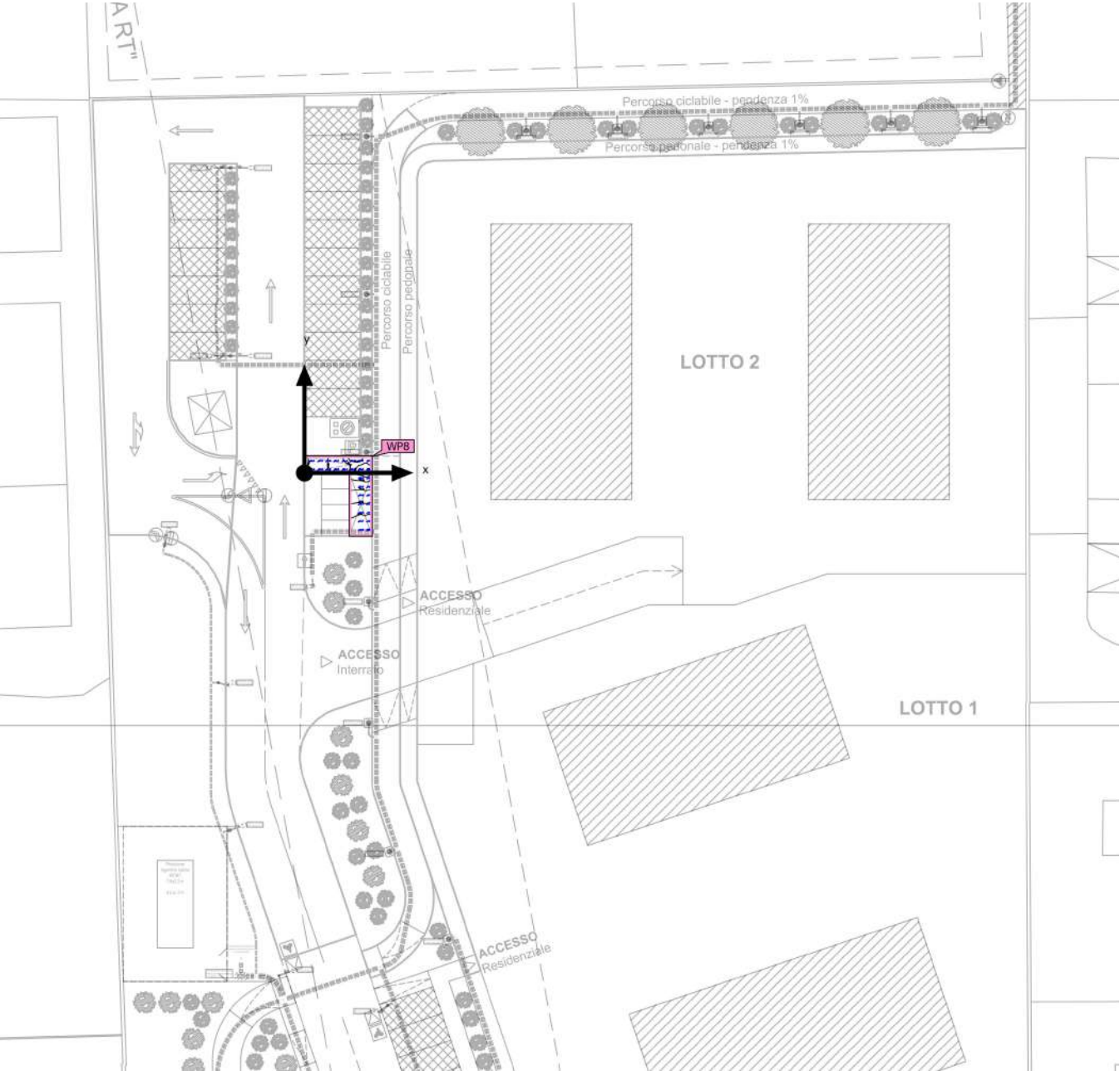
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	20.20 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	19.3 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP8
	$U_o (g_1)$	0.58	–		WP8
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 750 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 7.100 m X 6.000 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

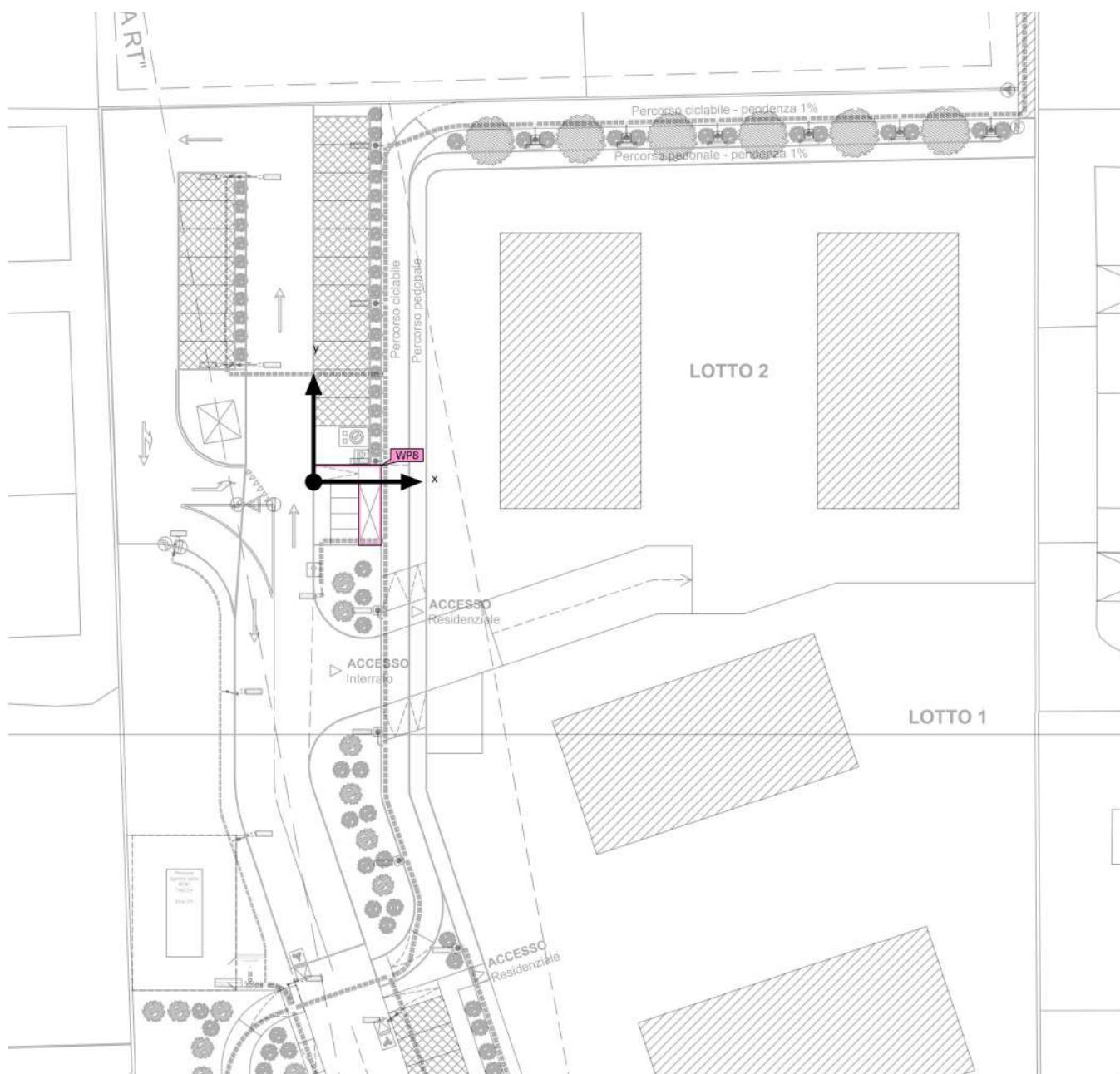
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P2 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.3 lx (≥ 10.0 lx) 	11.2 lx	29.8 lx	0.58	0.38	WP8

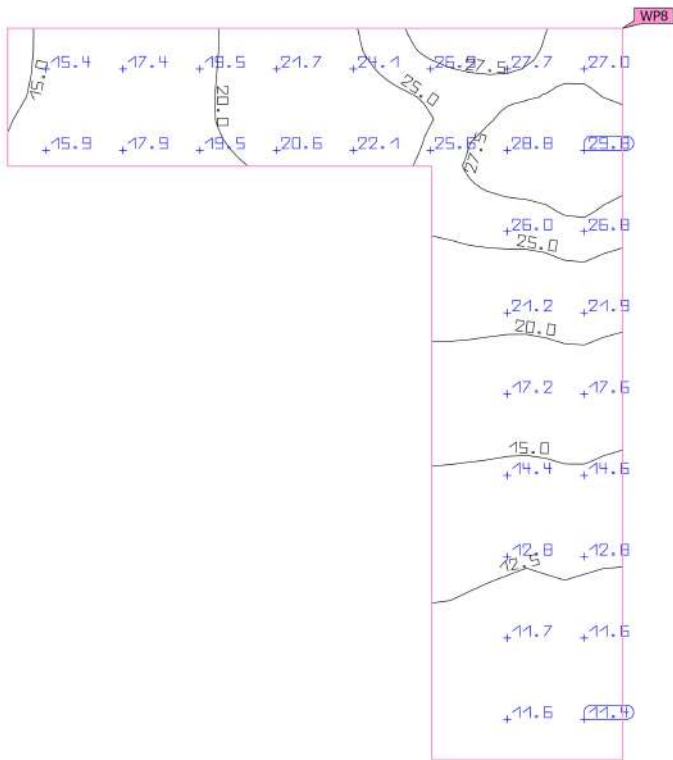
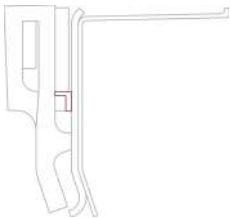
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P2 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P2 - Cat. P2)



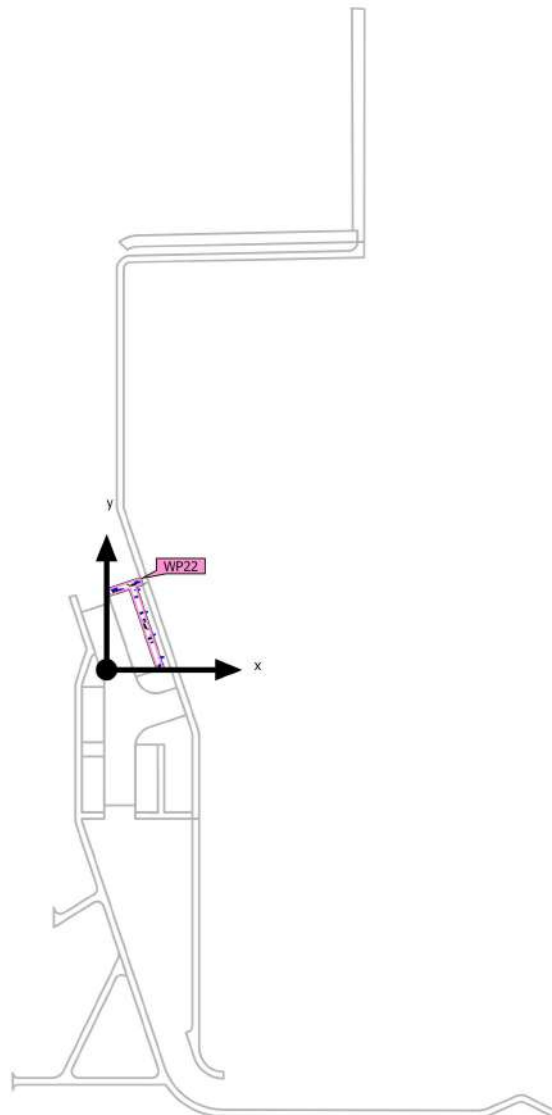
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P2 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.3 lx (≥ 10.0 lx) ✓	11.2 lx	29.8 lx	0.58	0.38	WP8

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	40.81 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	19.6 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP22
	$U_o (g_1)$	0.49	–		WP22
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 1450 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 7.980 m X 20.731 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

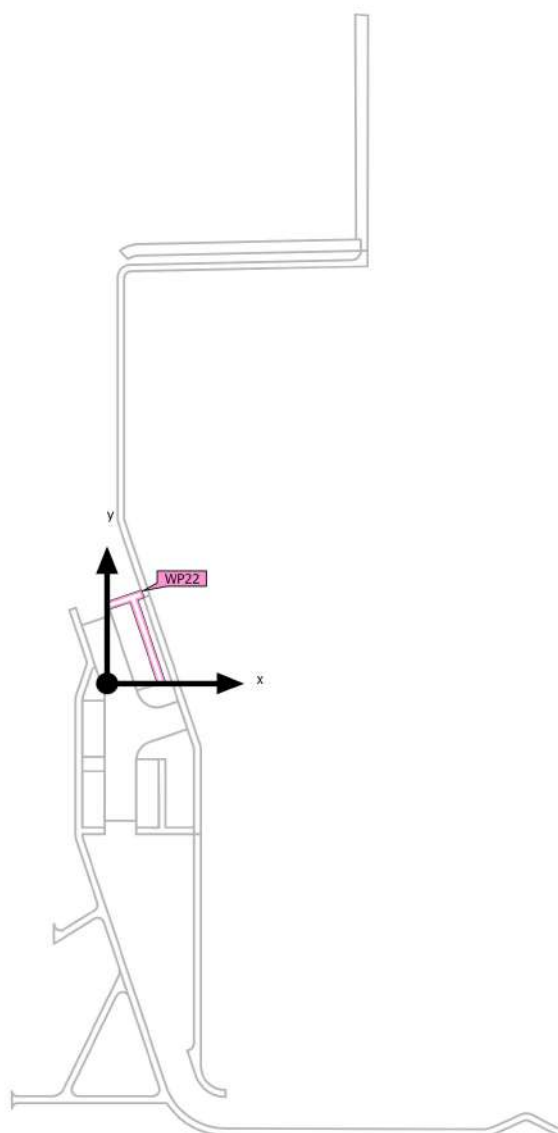
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P3 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.6 lx (≥ 10.0 lx) 	9.69 lx	52.3 lx	0.49	0.19	WP22

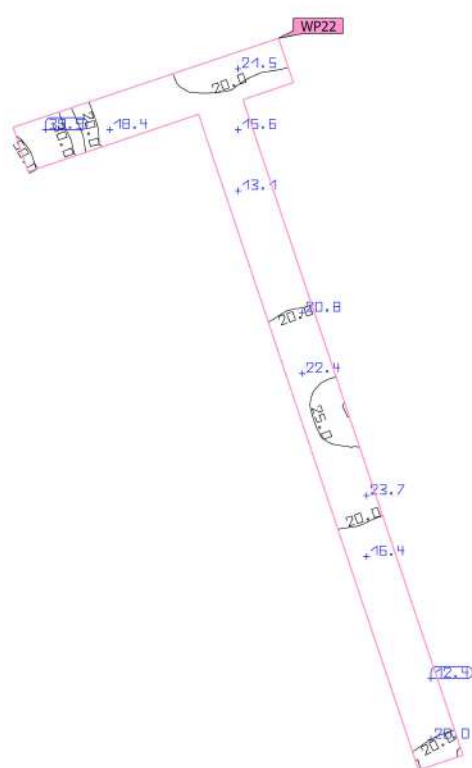
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P3 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P3 - Cat. P2)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P3 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	19.6 lx (≥ 10.0 lx) ✓	9.69 lx	52.3 lx	0.49	0.19	WP22

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P4 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	82.19 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P4 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	16.7 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP19
	$U_o (g_1)$	0.25	≥ 0.25	✓	WP19
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 2900 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 54.386 m X 5.748 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P4 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P4 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1B - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	16.7 lx (≥ 10.0 lx) 	4.16 lx	31.2 lx	0.25 (≥ 0.25) 	0.13	WP19

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P4 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P1B - Cat. P2)

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1B - Cat. P2)	16.7 lx	4.16 lx	31.2 lx	0.25	0.13	WP19
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 10.0 lx			≥ 0.25		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

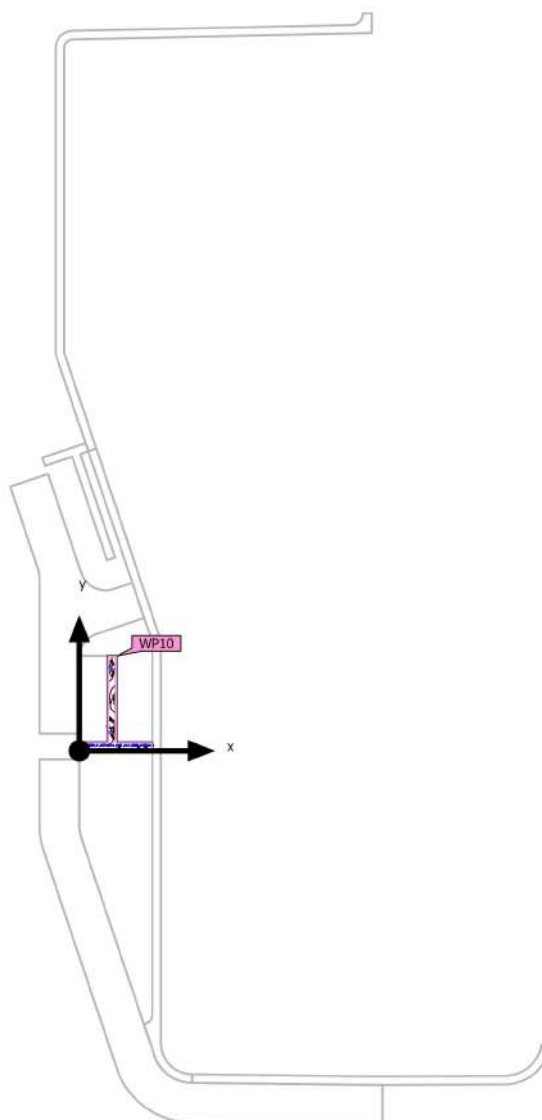
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P5 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	5.000 m
Base	42.06 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P5 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	21.2 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP10
	$U_o (g_1)$	0.54	–		WP10
	Valore di allacciamento specifico	1.08 W/m ²	–		
		5.08 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	342 kWh/a	max. 1500 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.93 W/m ²	–		
		4.37 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 12.843 m X 16.700 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

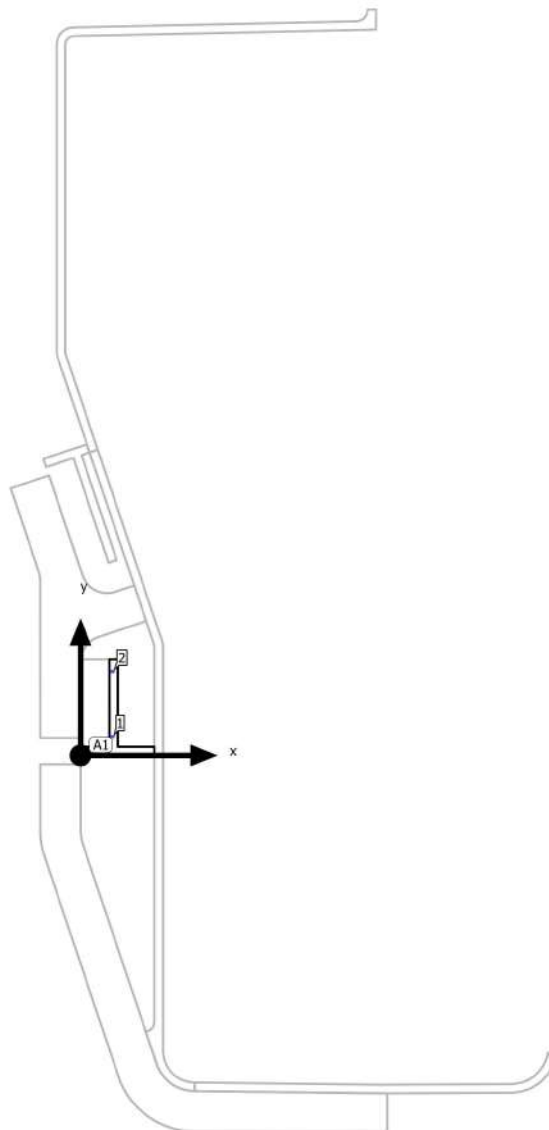
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Lista lampade

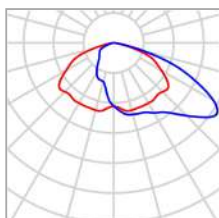
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
2	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M	–	19.5 W	2920 lm	149.7 lm/W

Pedonale P5 - Cat. P2

Disposizione lampade



Pedonale P5 - Cat. P2

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	19.5 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	2920 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 050-2M-70-25		

2 x AEC ILLUMINAZIONE ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	5.538 m / 14.600 m / 5.000 m	5.538 m	3.250 m	5.000 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	5.538 m	14.600 m	5.000 m	2
Disposizione	A1				

Pedonale P5 - Cat. P2

Lista lampade Φ_{totale}

5840 lm

 P_{totale}

39.0 W

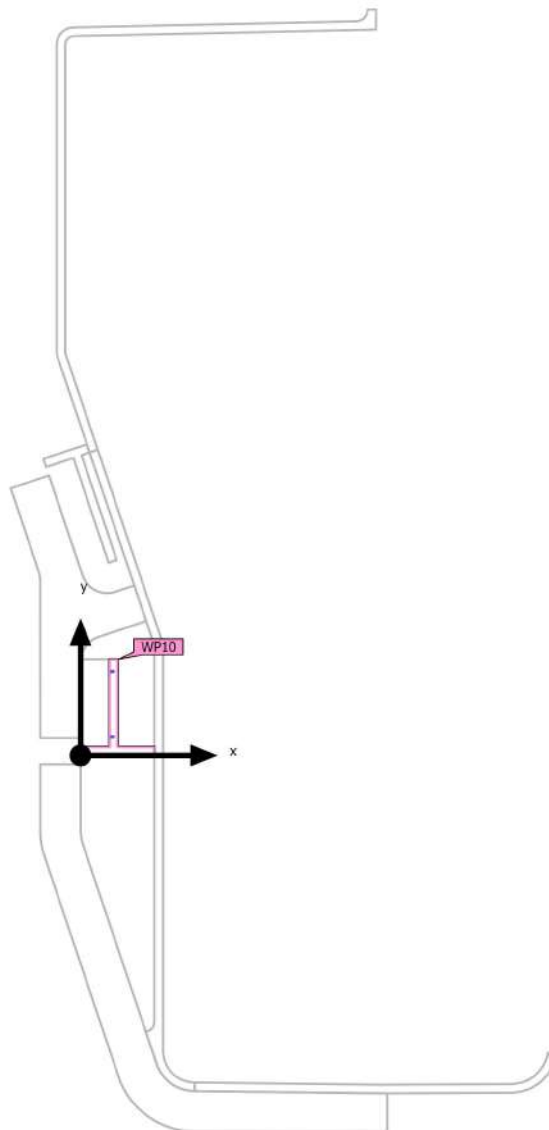
Efficienza

149.7 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M	19.5 W	2920 lm	149.7 lm/W

Pedonale P5 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P5 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P4 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	21.2 lx (≥ 10.0 lx) 	11.5 lx	30.1 lx	0.54	0.38	WP10

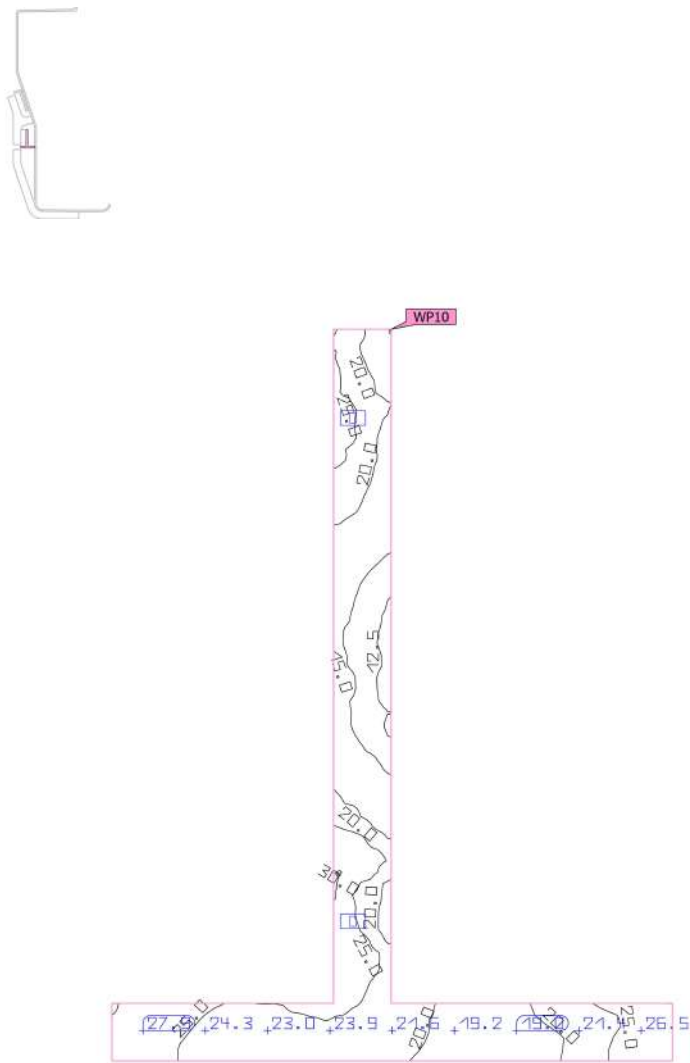
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P5 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P4 - Cat. P2)



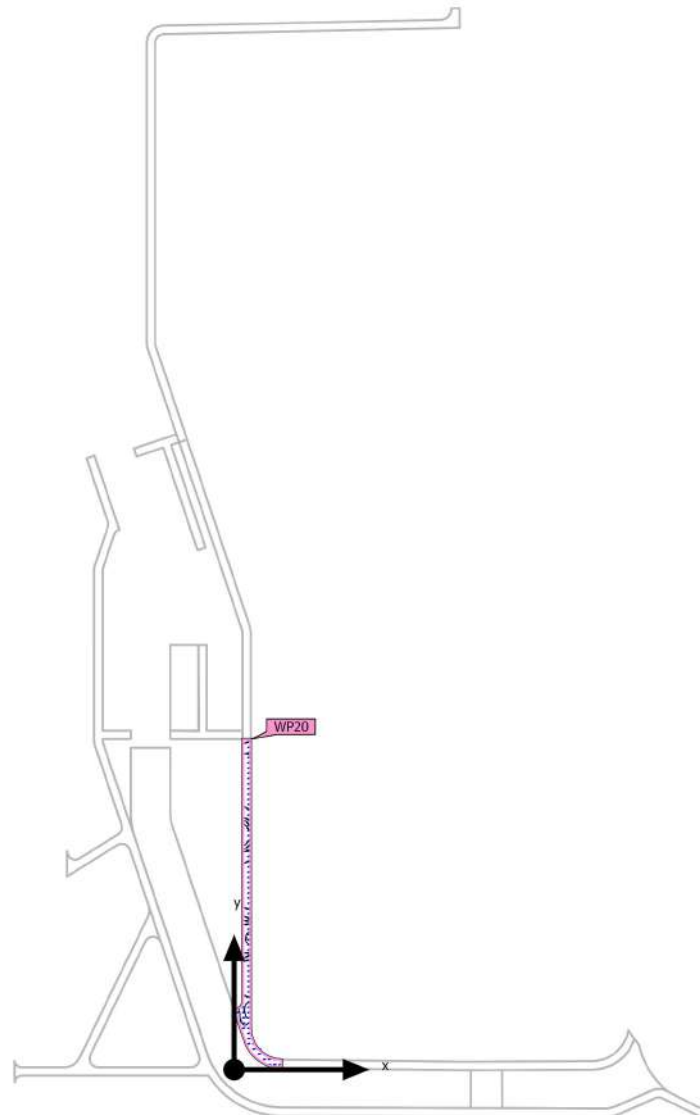
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P4 - Cat. P2)	21.2 lx	11.5 lx	30.1 lx	0.54	0.38	WP10
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 10.0 lx					
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓					

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P6 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	95.81 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P6 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	17.4 lx	≥ 10.0 lx		WP20
	$U_o (g_1)$	0.22	–		WP20
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 3400 kWh/a		
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 58.810 m X 7.625 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

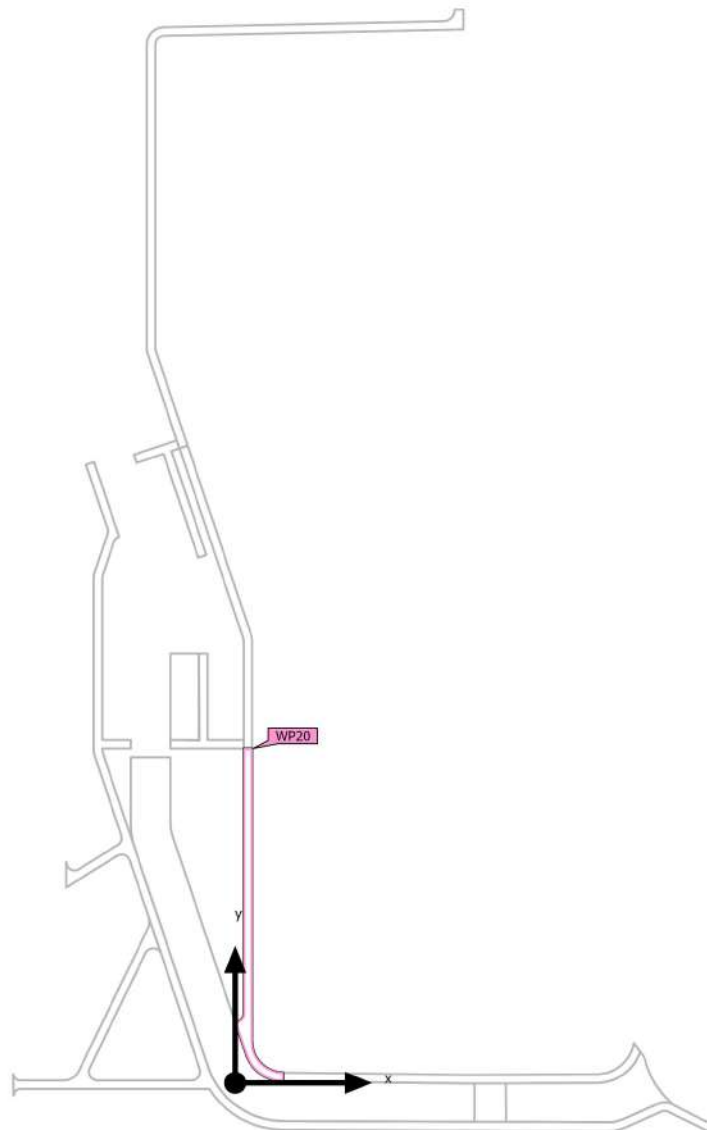
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P6 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P6 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1C - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.4 lx (≥ 10.0 lx) 	3.77 lx	57.4 lx	0.22	0.066	WP20

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P6 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P1C - Cat. P2)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1C - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.4 lx (≥ 10.0 lx) ✓	3.77 lx	57.4 lx	0.22	0.066	WP20

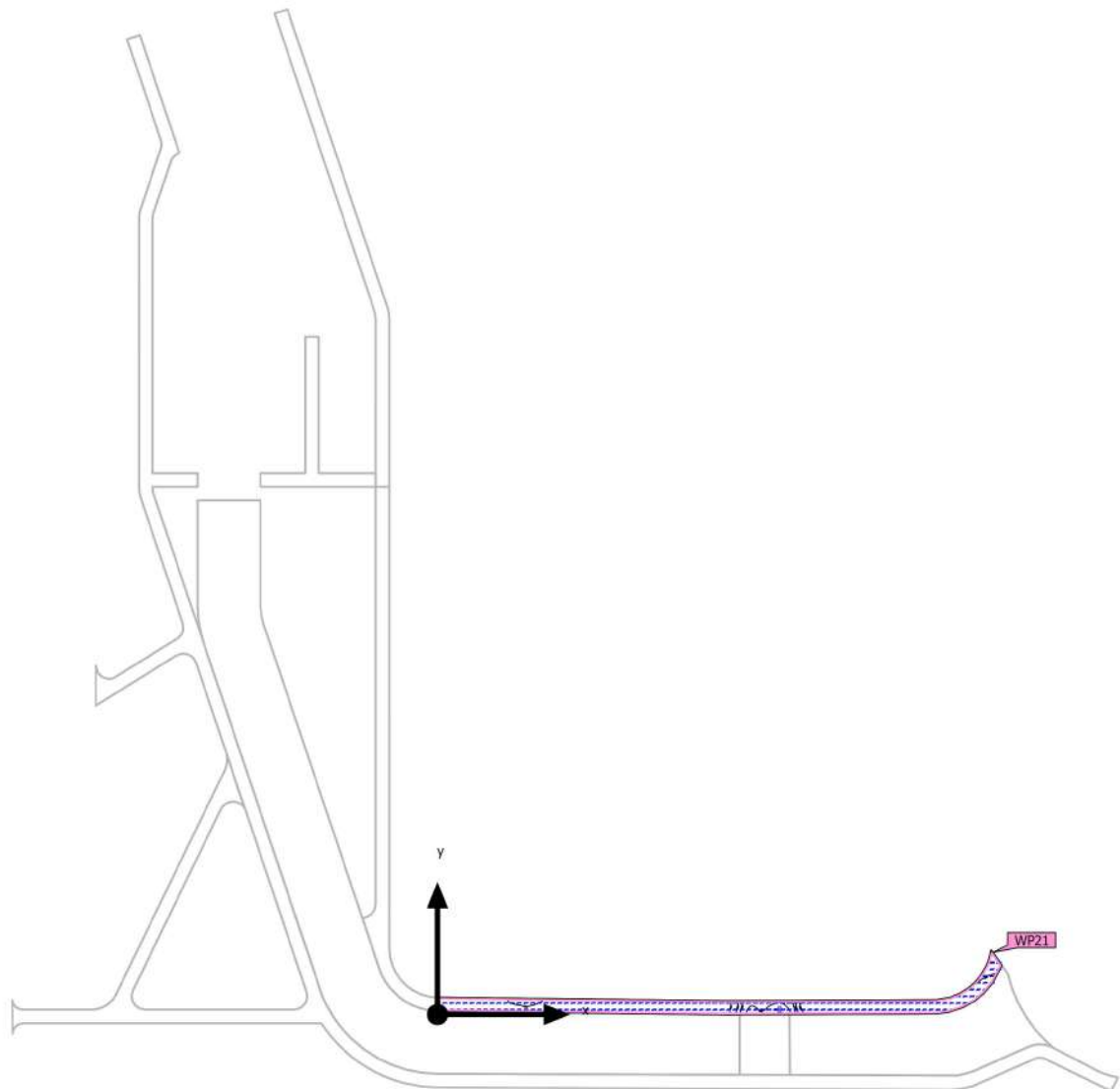
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P7 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	5.270 m – 8.000 m
Base	96.77 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P7 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	15.9 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP21
	$U_o (g_1)$	0.49	–		WP21
	Valore di allacciamento specifico	0.72 W/m ²	–		
		4.52 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	527 kWh/a	max. 3400 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.62 W/m ²	–		
		3.90 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 62.782 m X 6.779 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

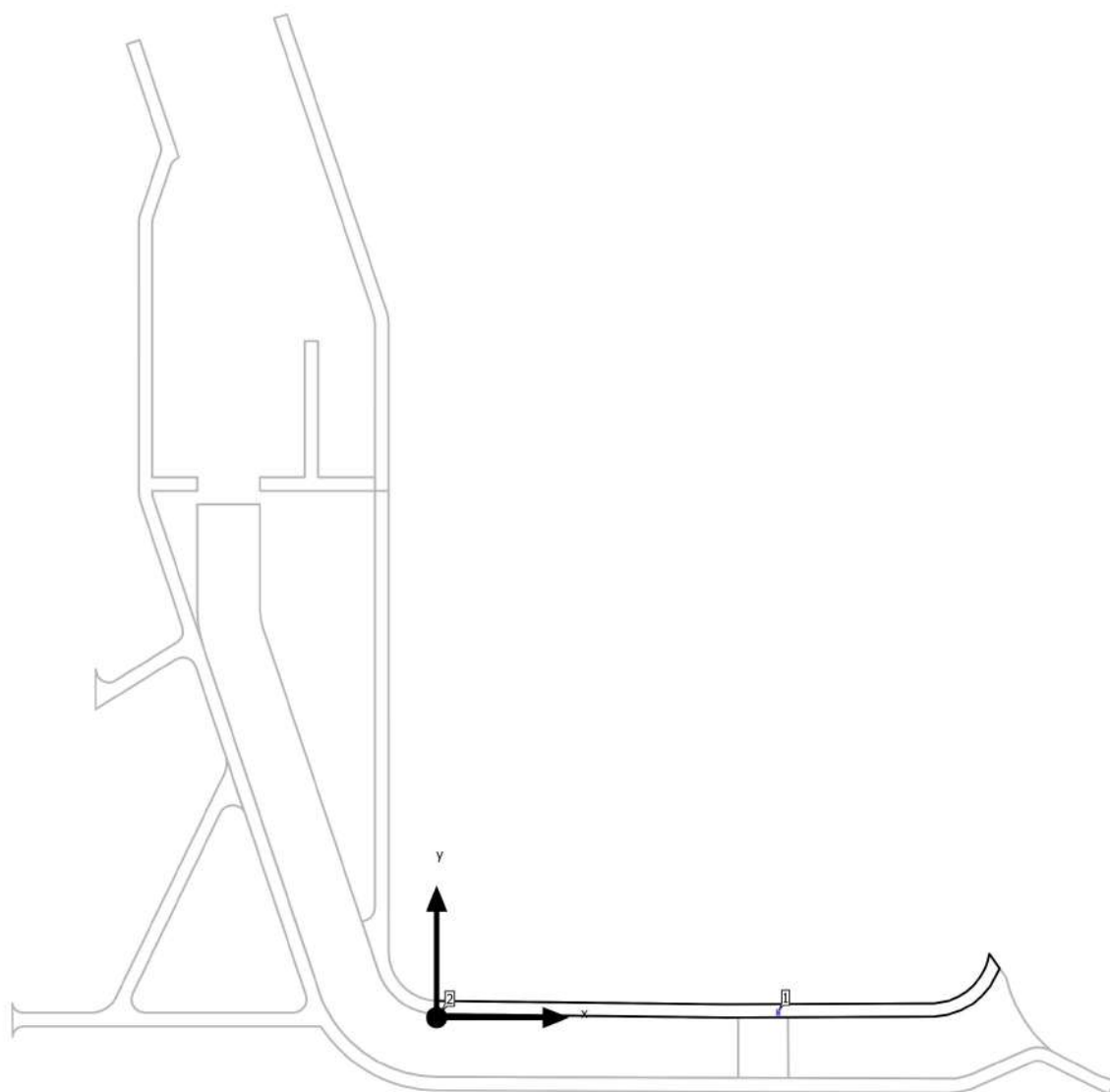
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Lista lampade

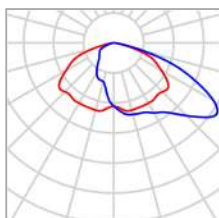
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
1	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	–	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W
1	AEC ILLUMINAZIONE	24-041-01_04	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M	–	15.4 W	2250 lm	146.1 lm/W

Pedonale P7 - Cat. P2

Disposizione lampade



Pedonale P7 - Cat. P2

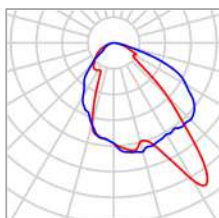
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	44.8 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	6720 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 120-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.426 m	0.406 m	8.000 m	2

Pedonale P7 - Cat. P2

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	15.4 W
Articolo No.	24-041-01_04	Φ_{Lampada}	2250 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 080-1M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
38.069 m	0.556 m	5.270 m	1

Pedonale P7 - Cat. P2

Lista lampade Φ_{totale}

8970 lm

 P_{totale}

60.2 W

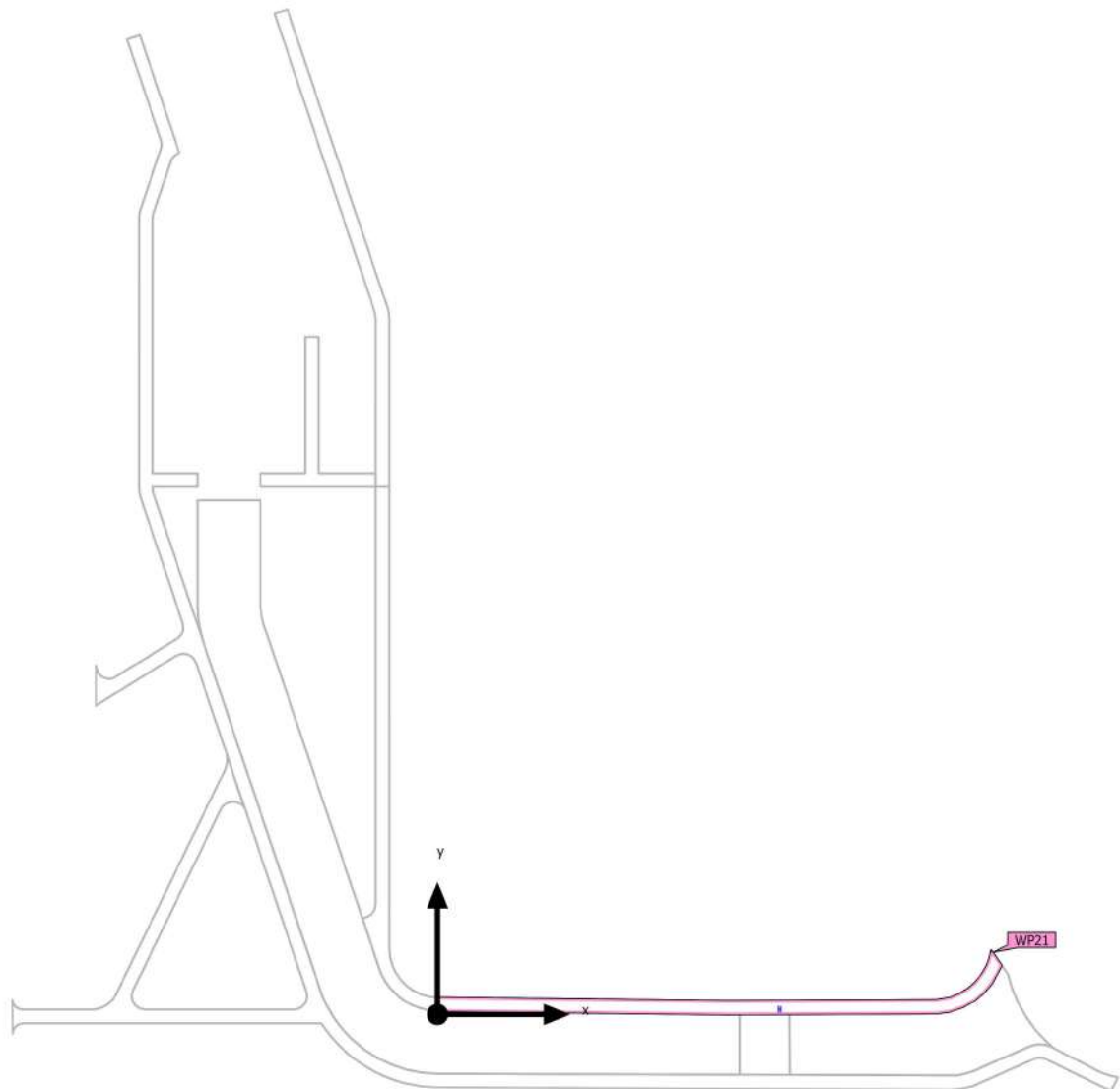
Efficienza

149.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	24-041- 01_04	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M	15.4 W	2250 lm	146.1 lm/W

Pedonale P7 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P7 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1D - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.9 lx (≥ 10.0 lx) 	7.84 lx	48.3 lx	0.49	0.16	WP21

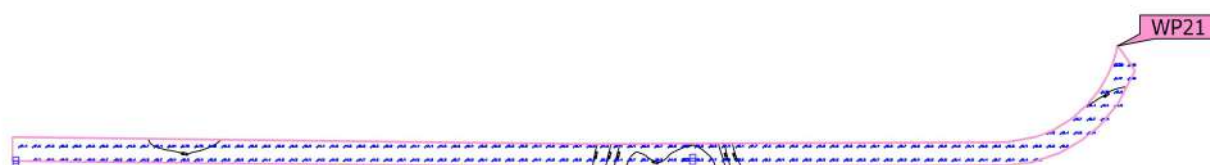
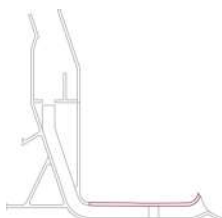
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P7 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P1D - Cat. P2)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P1D - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.9 lx (≥ 10.0 lx) ✓	7.84 lx	48.3 lx	0.49	0.16	WP21

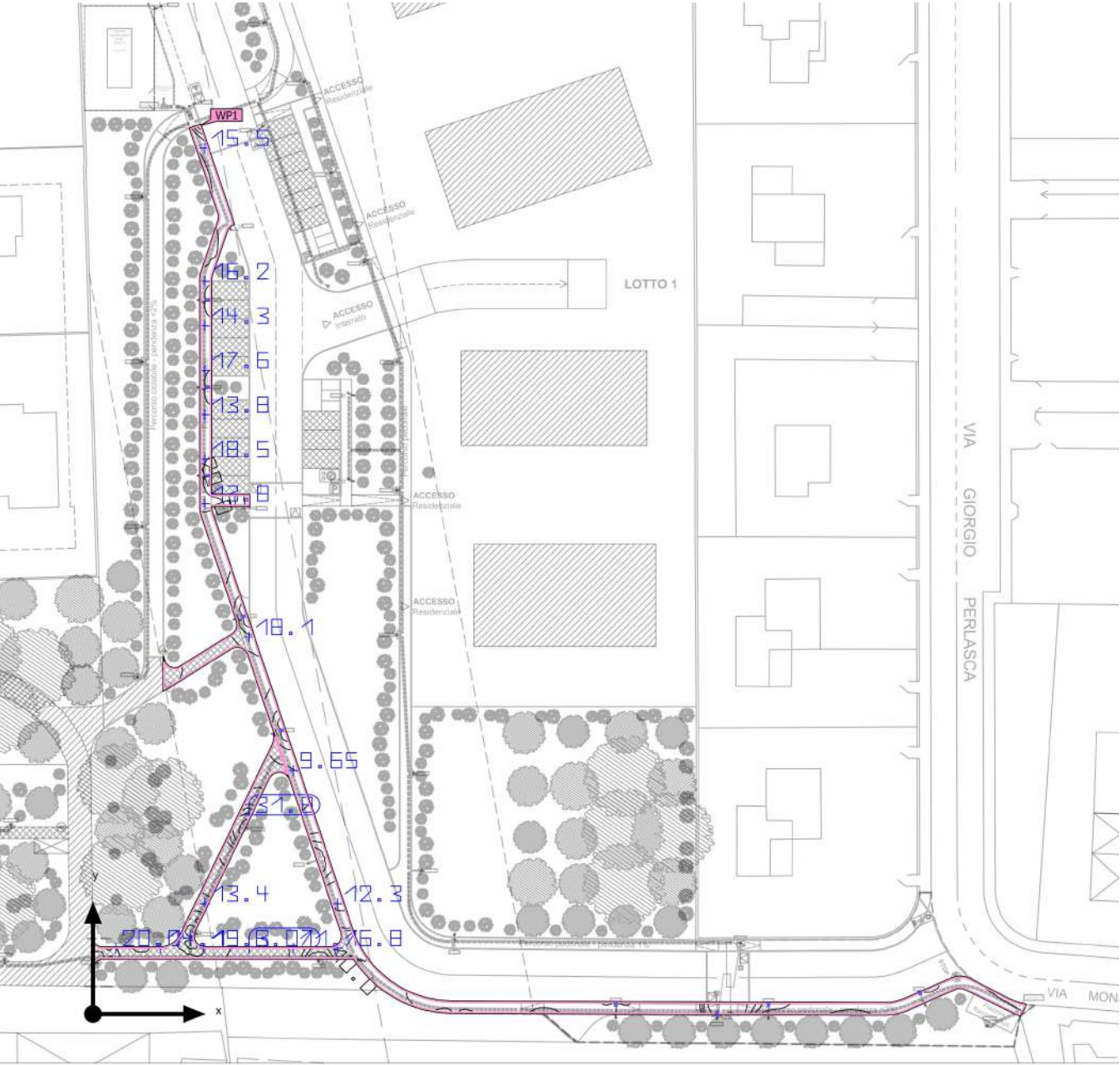
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P8 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	5.000 m – 8.000 m
Base	442.86 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P8 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	15.3 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.18	–		WP1
	Valore di allacciamento specifico	0.66 W/m ²	–		
		4.31 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	2228 kWh/a	max. 15550 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.57 W/m ²	–		
		3.75 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 123.238 m X 112.618 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

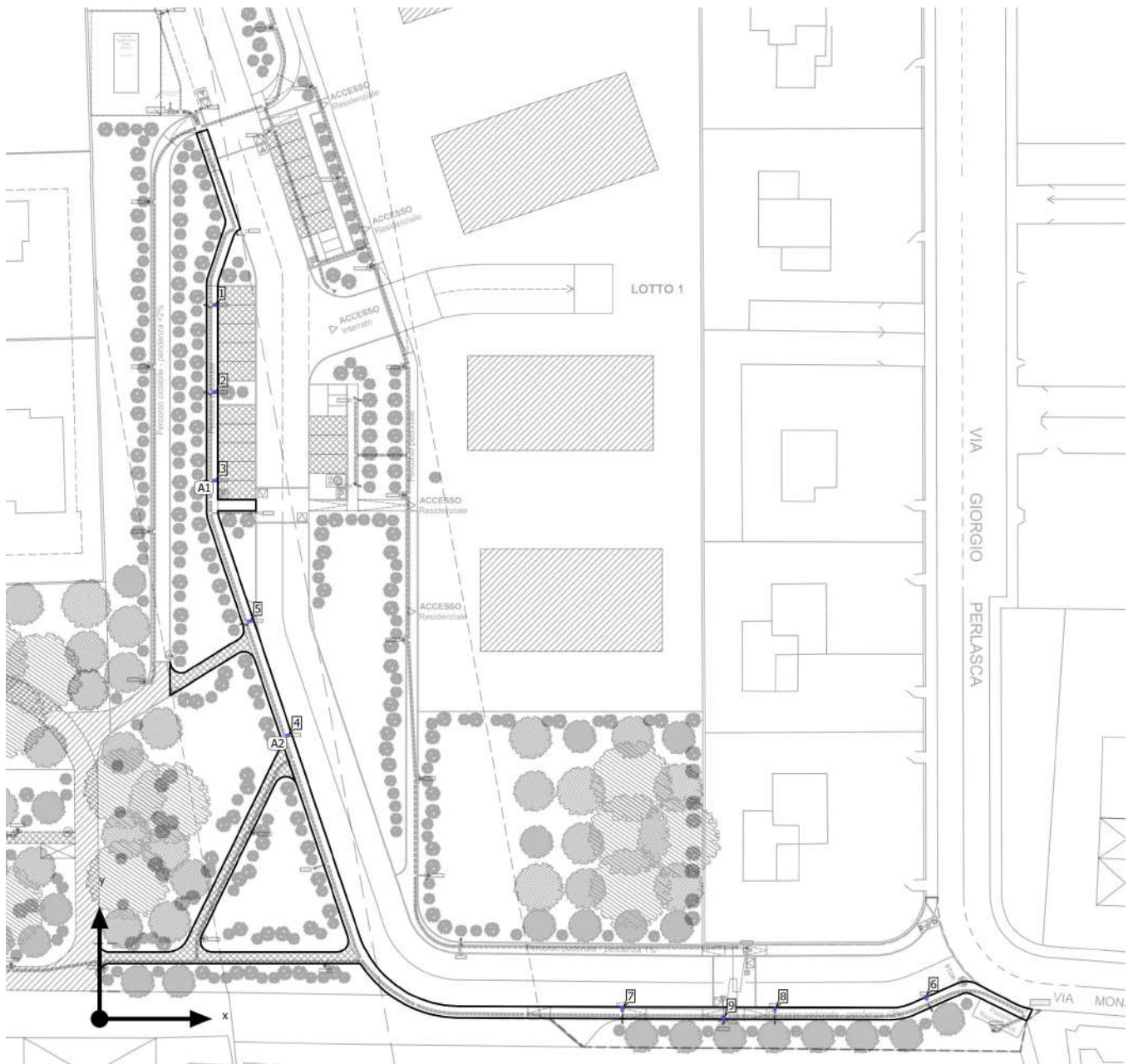
Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

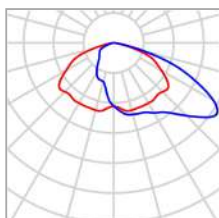
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
3	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M	–	19.5 W	2920 lm	149.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M	–	23.0 W	3460 lm	150.4 lm/W
3	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	–	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W
1	AEC ILLUMINAZIONE	24-041-01_04	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M	–	15.4 W	2250 lm	146.1 lm/W

Pedonale P8 - Cat. P2

Disposizione lampade

Pedonale P8 - Cat. P2

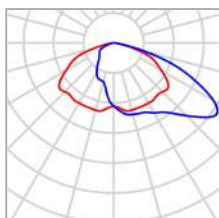
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	19.5 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	2920 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 050-2M-70-25		

3 x AEC ILLUMINAZIONE ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	15.156 m / 94.258 m / 5.000 m	15.156 m	94.258 m	5.000 m	1
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	15.156 m	82.738 m	5.000 m	2
		15.156 m	71.058 m	5.000 m	3
Disposizione	A1				

Pedonale P8 - Cat. P2

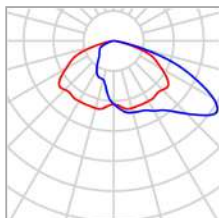
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	23.0 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	3460 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 060-2M-70-25		

2 x AEC ILLUMINAZIONE ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	19.795 m / 52.463 m / 5.000 m	24.823 m	37.419 m	5.000 m	4
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	19.795 m	52.463 m	5.000 m	5
Disposizione	A2				

Pedonale P8 - Cat. P2

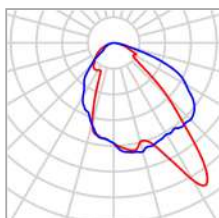
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	44.8 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	6720 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 120-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
109.069 m	2.792 m	8.000 m	6
68.988 m	1.313 m	8.000 m	7
89.110 m	1.233 m	8.000 m	8

Pedonale P8 - Cat. P2

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	15.4 W
Articolo No.	24-041-01_04	Φ_{Lampada}	2250 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 080-1M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
82.276 m	0.025 m	5.270 m	9

Pedonale P8 - Cat. P2

Lista lampade Φ_{totale}

38090 lm

 P_{totale}

254.3 W

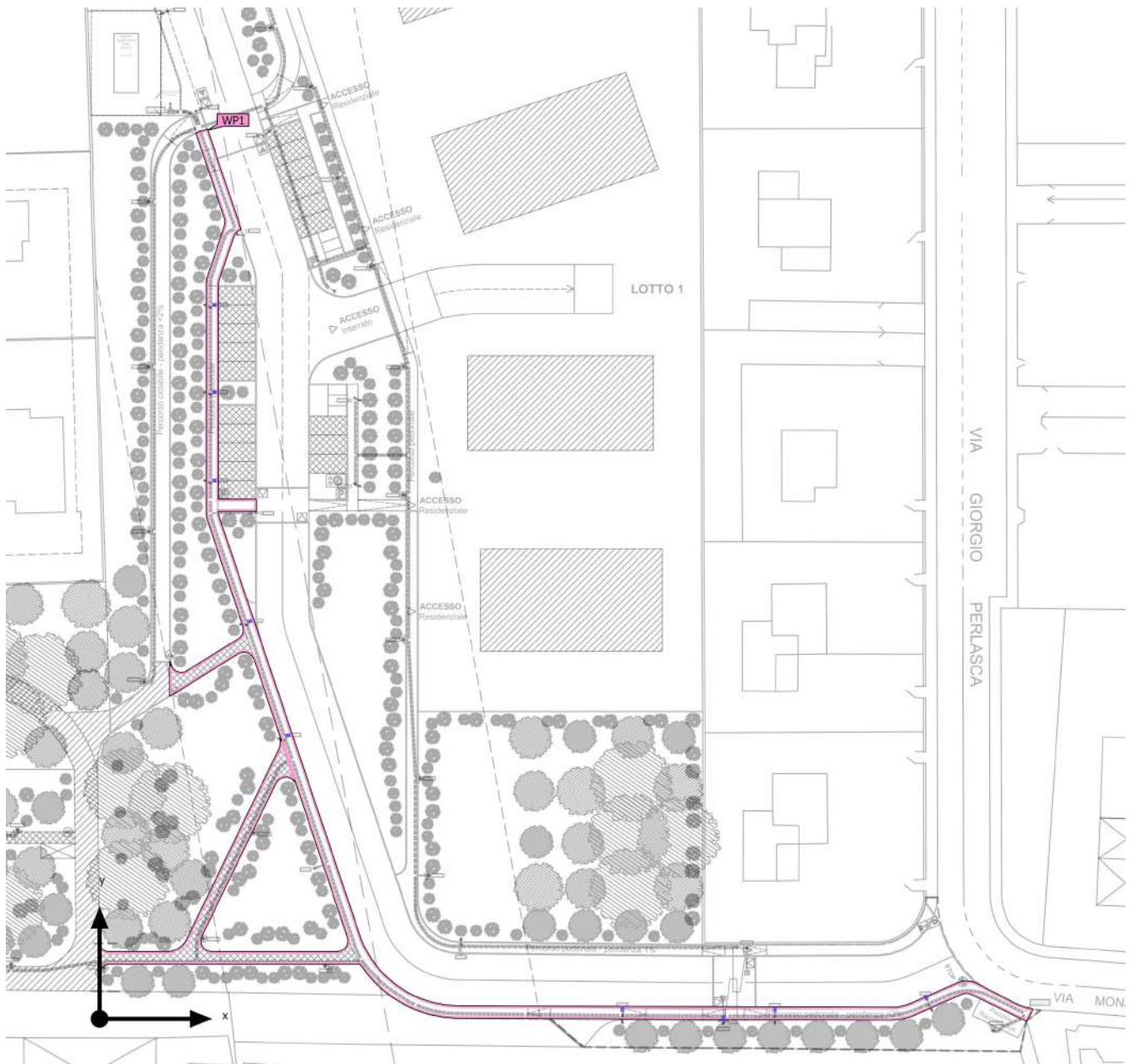
Efficienza

149.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
3	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.050-2M	19.5 W	2920 lm	149.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.060-2M	23.0 W	3460 lm	150.4 lm/W
3	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.120-2M	44.8 W	6720 lm	150.0 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	24-041- 01_04	ITALO 1 5P5 OP-DX 7040.080-1M	15.4 W	2250 lm	146.1 lm/W

Pedonale P8 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P8 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P5 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.3 lx (≥ 10.0 lx) 	2.69 lx	49.7 lx	0.18	0.054	WP1

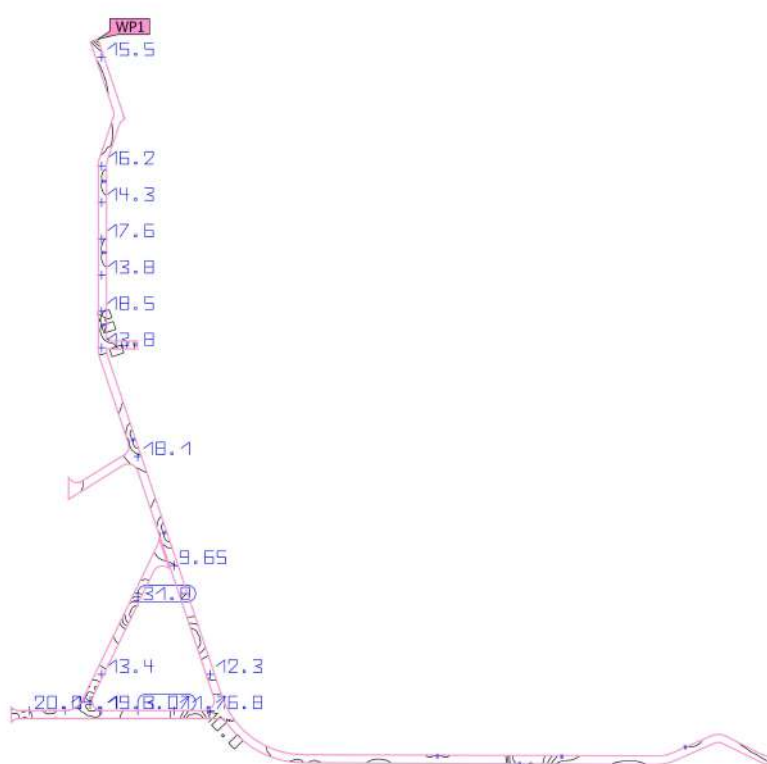
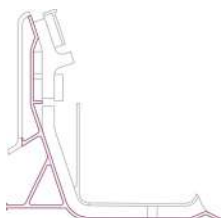
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P8 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P5 - Cat. P2)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P5 - Cat. P2)	15.3 lx	2.69 lx	49.7 lx	0.18	0.054	WP1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 10.0 lx					
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓					

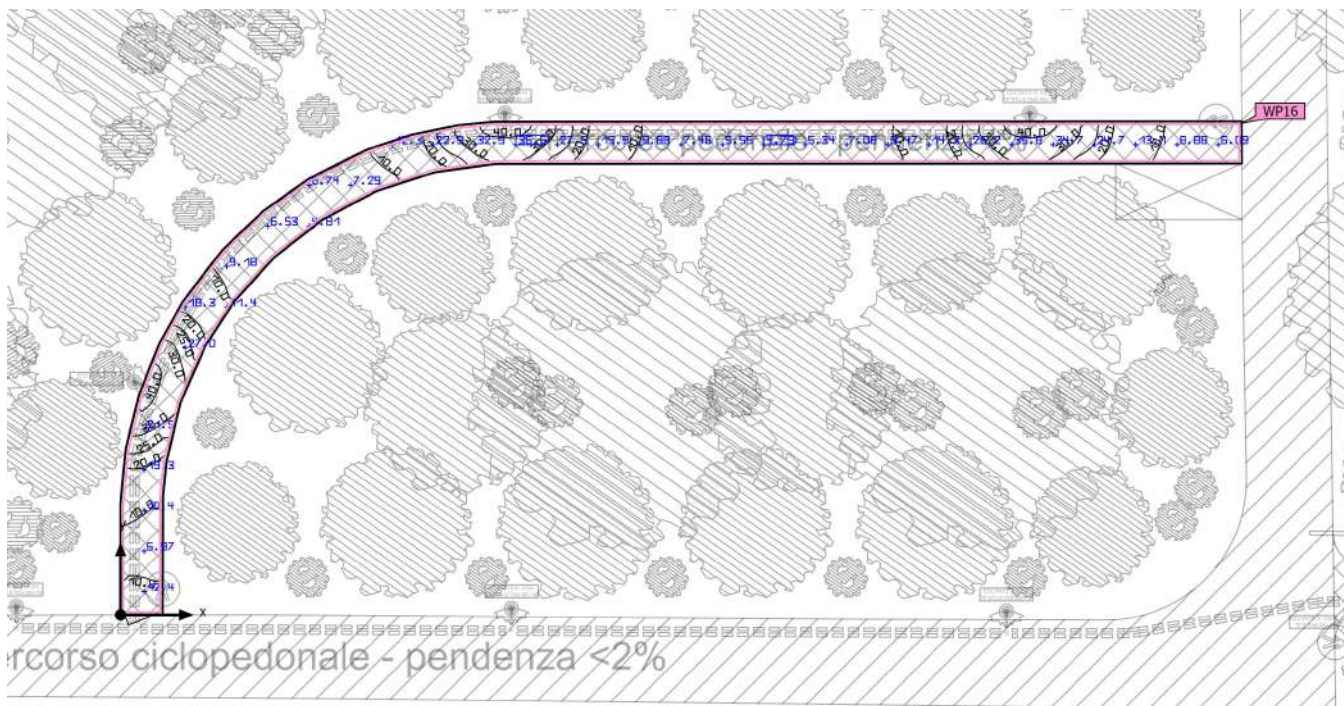
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P9 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	75.68 m²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Pedonale P9 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	16.4 lx	≥ 10.0 lx		WP16
	$U_o (g_1)$	0.28	–		WP16
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 2650 kWh/a		
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 12.910 m X 43.629 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

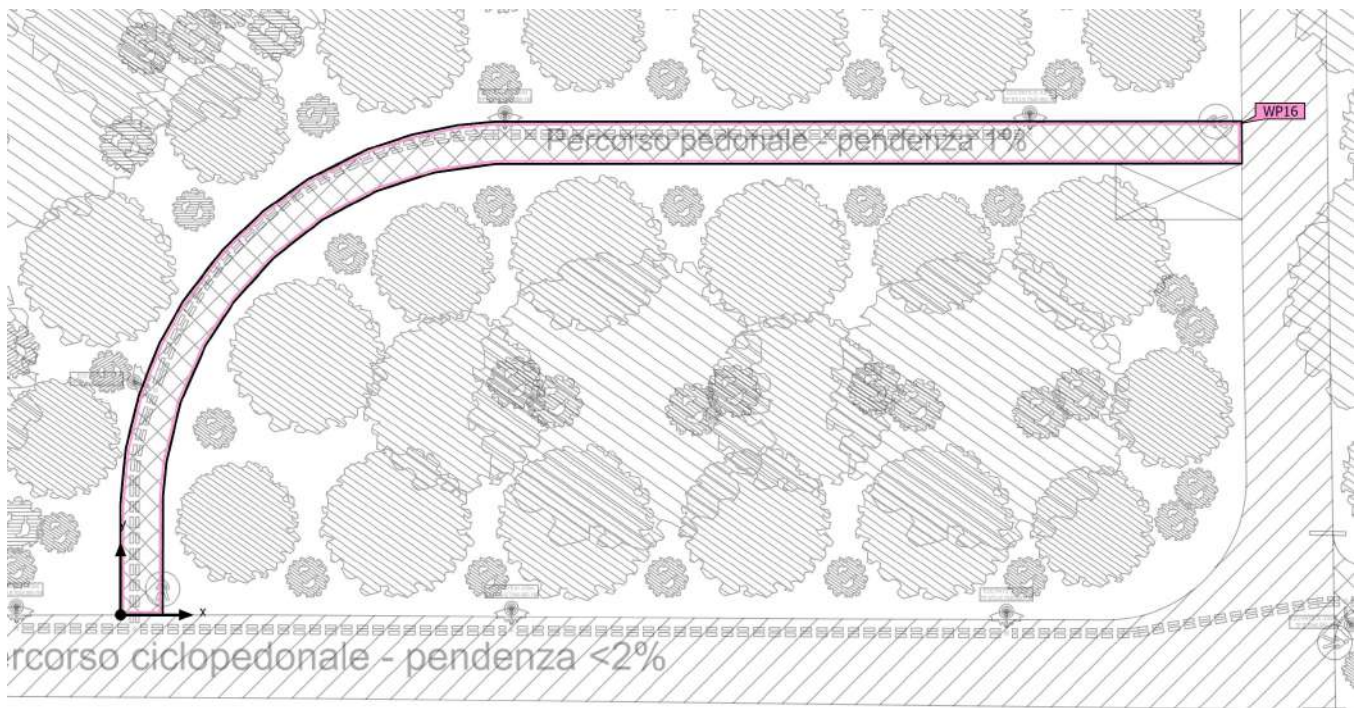
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P9 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Pedonale P9 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P6 - Cat. P2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	16.4 lx (≥ 10.0 lx) 	4.57 lx	44.5 lx	0.28	0.10	WP16

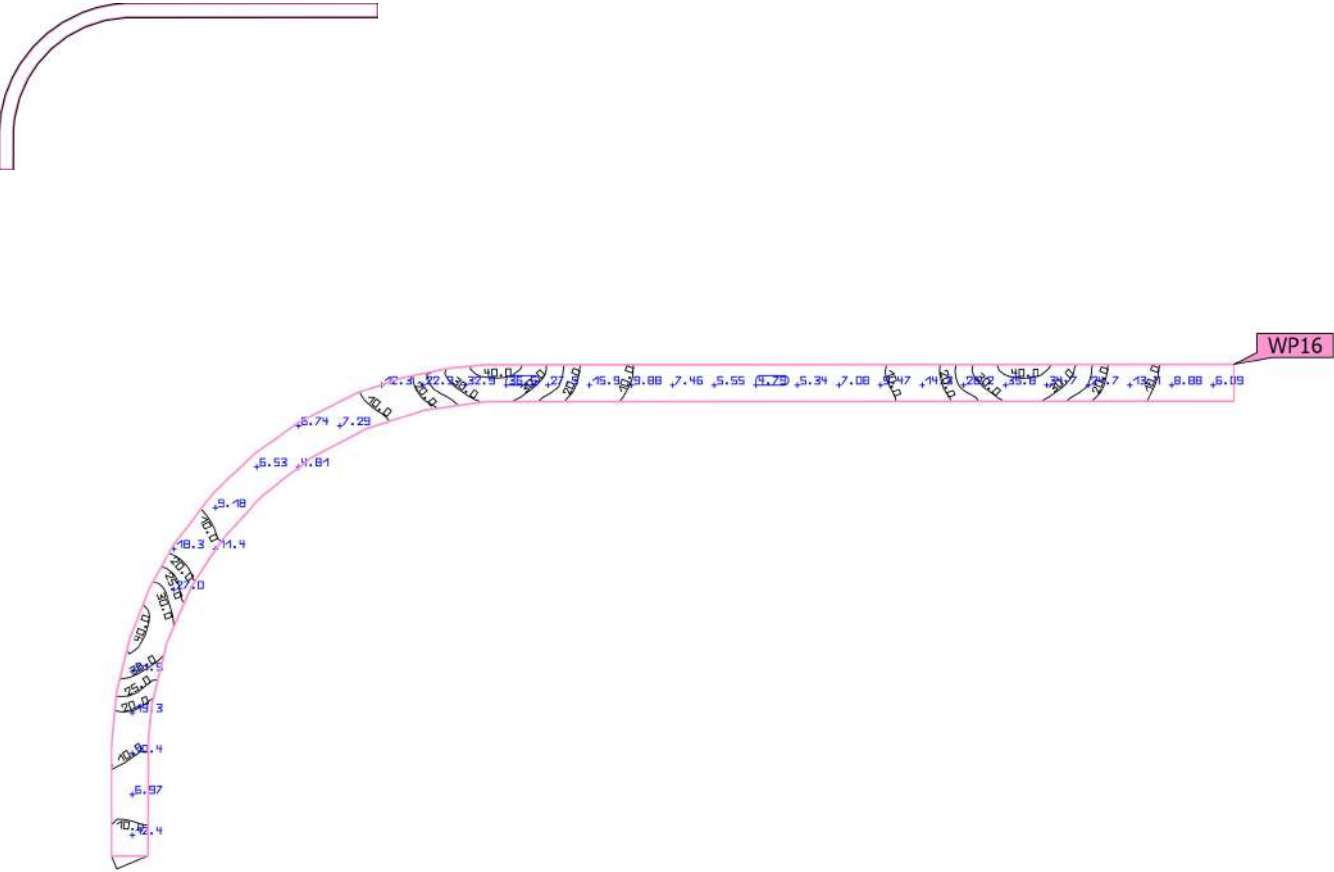
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Pedonale P9 - Cat. P2 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Pedonale P6 - Cat. P2)

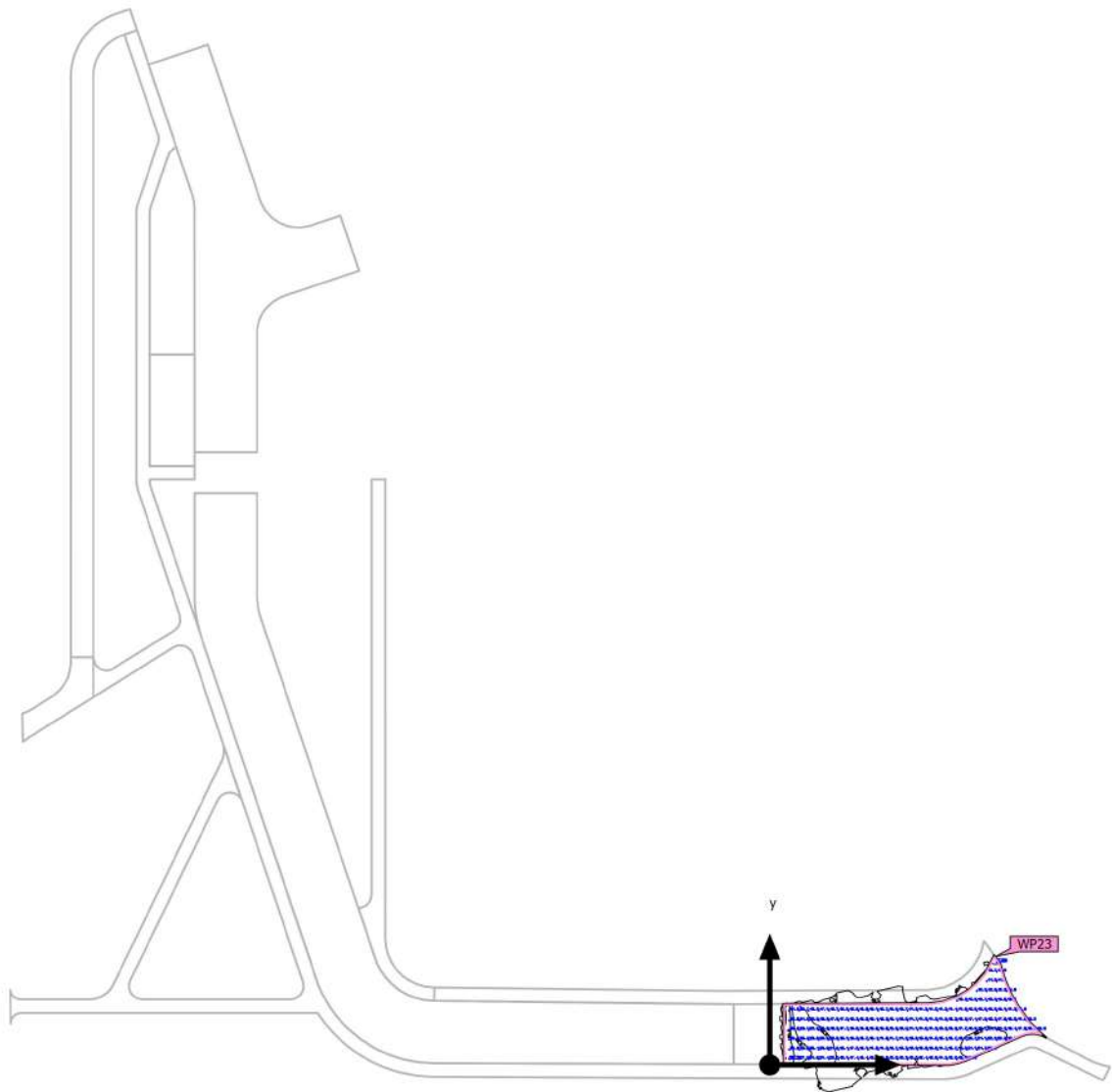


Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Indice
Superficie utile (Pedonale P6 - Cat. P2)	16.4 lx	4.57 lx	44.5 lx	0.28	0.10	WP16
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 10.0 lx)					
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓					

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

RiepilogoBase 191.53 m²

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Altezza Superficie utile 0.000 m

Zona margine Superficie utile 0.100 m

Strada S1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	17.2 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP23
	$U_o (g_1)$	0.55	≥ 0.40	✓	WP23
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 6750 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 29.312 m X 10.980 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

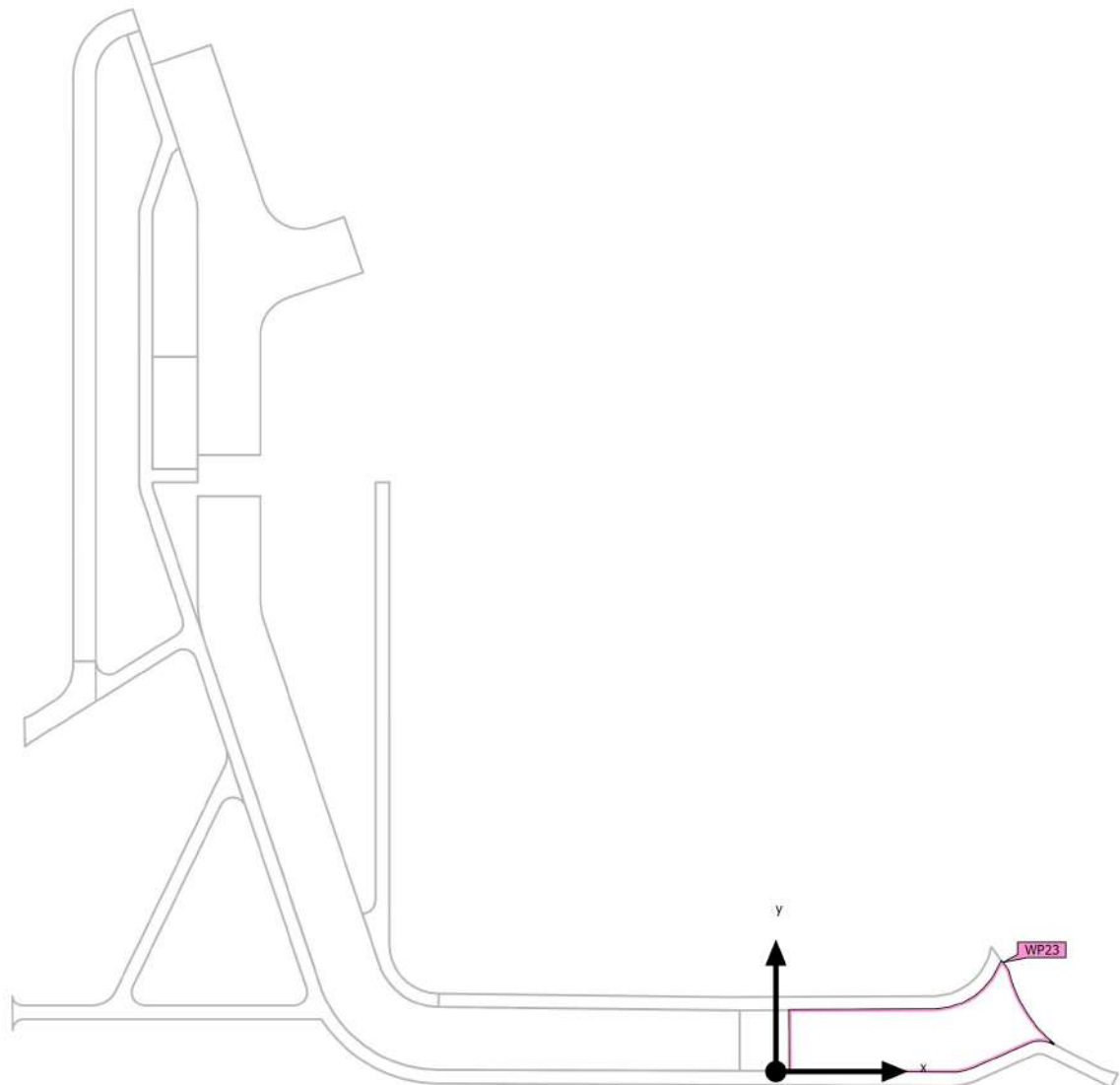
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Strada S1 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

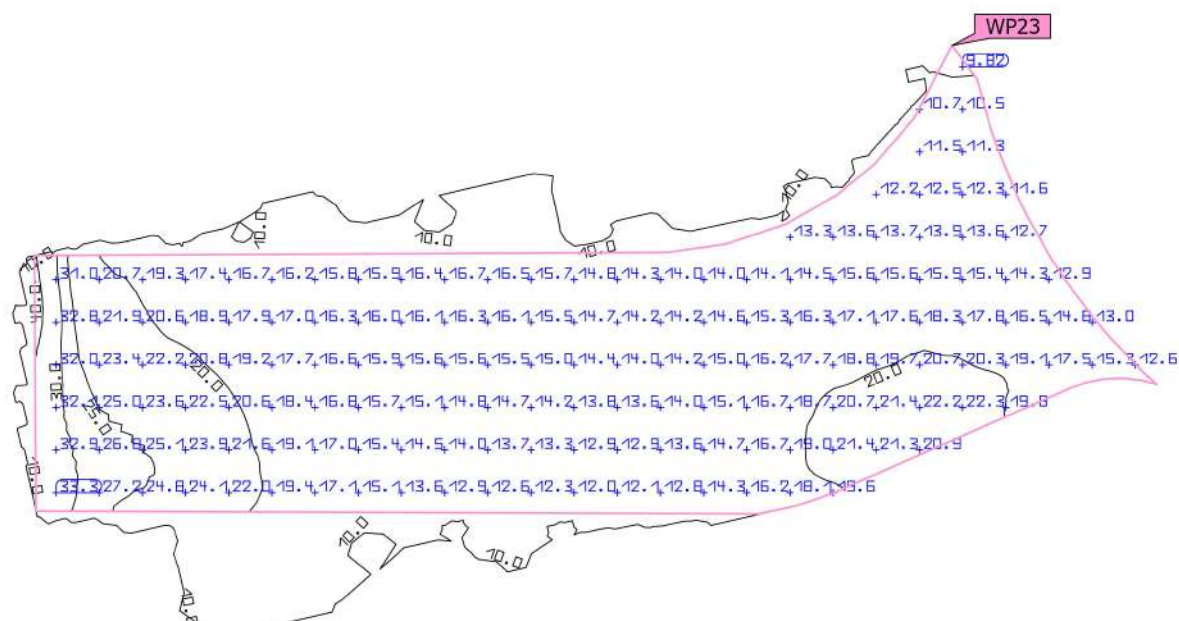
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Strada S1 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.2 lx (≥ 15.0 lx) 	9.53 lx	43.7 lx	0.55 (≥ 0.40) 	0.22	WP23

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Superficie utile (Strada S1 - Cat. C3)



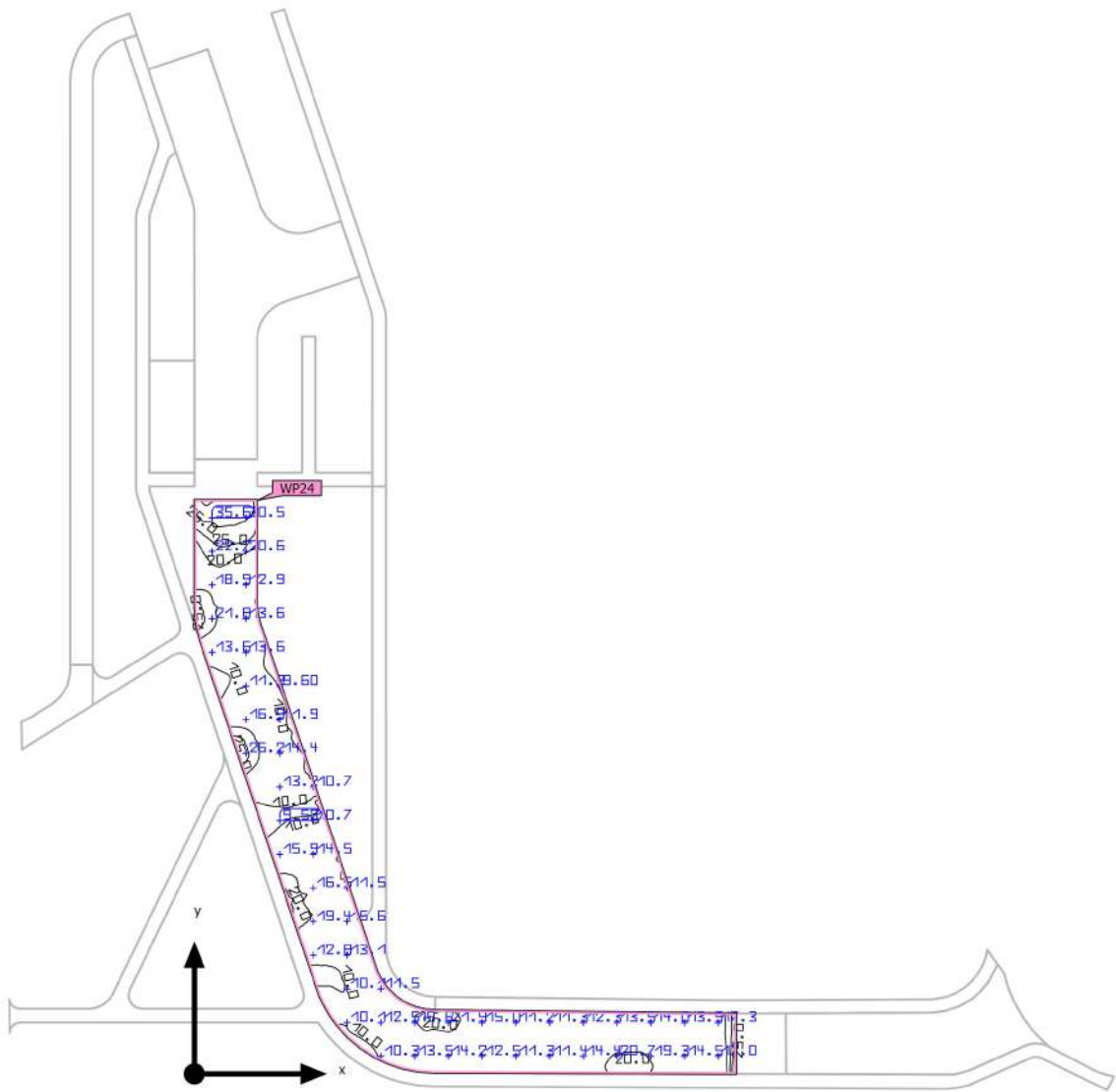
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_o (g ₁) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Strada S1 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.2 lx (≥ 15.0 lx) 	9.53 lx	43.7 lx	0.55 (≥ 0.40) 	0.22	WP23

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



Base	708.59 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Strada S2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	15.4 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP24
	$U_o (g_1)$	0.51	≥ 0.40	✓	WP24
	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 24850 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 87.914 m X 34.134 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

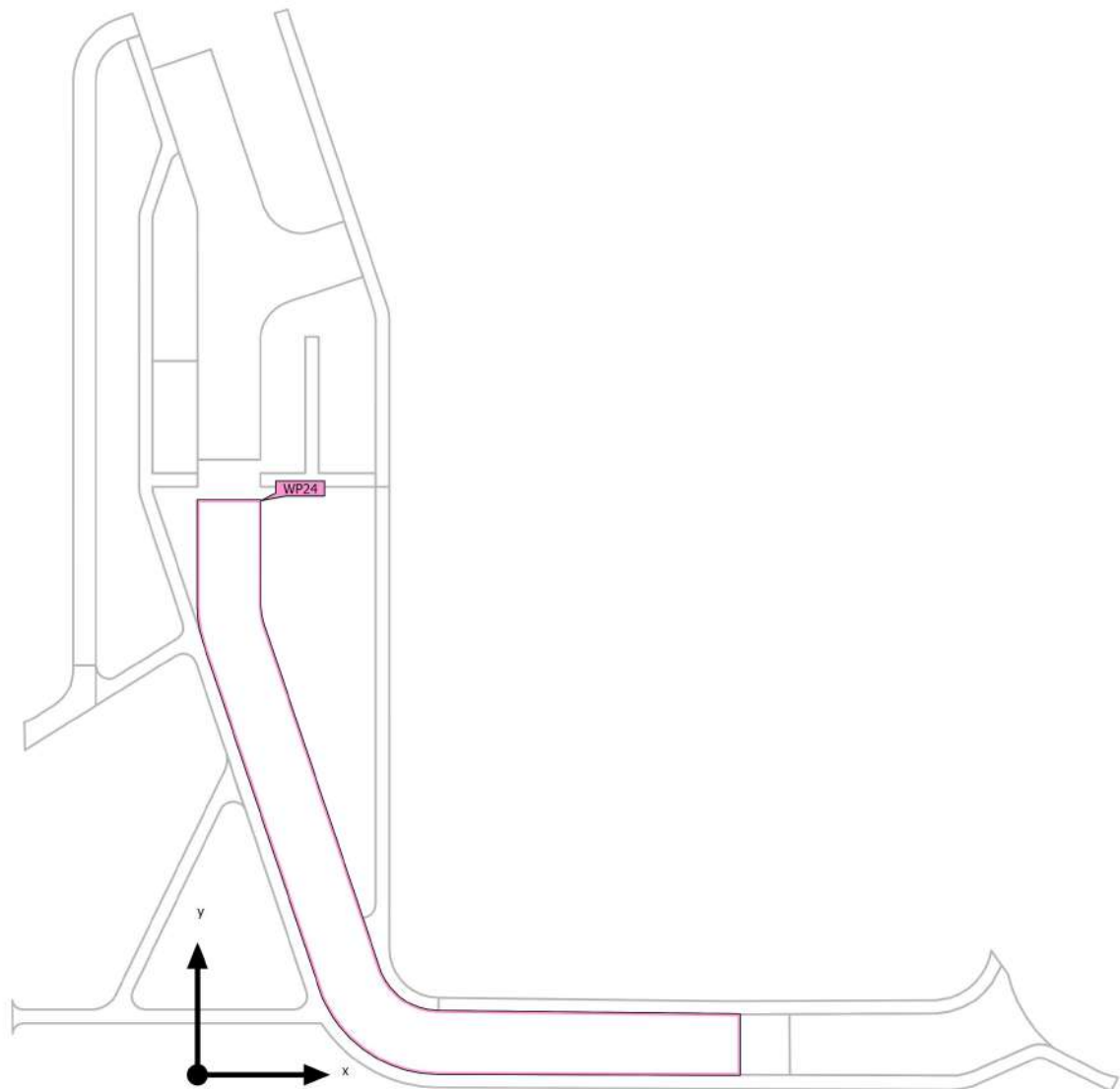
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Strada S2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Strada S2 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	15.4 lx (≥ 15.0 lx) 	7.91 lx	55.2 lx	0.51 (≥ 0.40) 	0.14	WP24

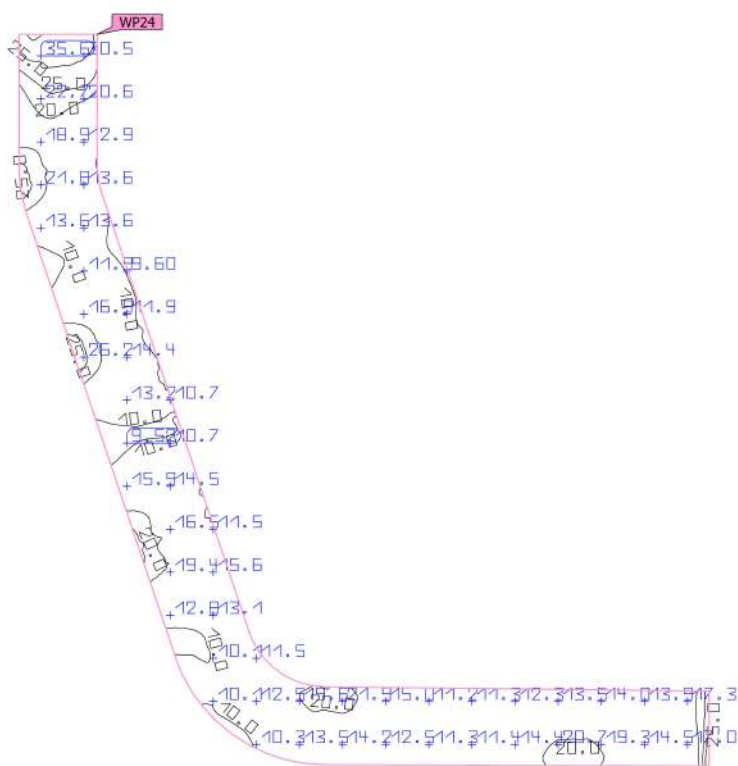
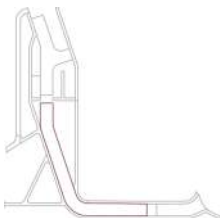
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S2 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Strada S2 - Cat. C3)



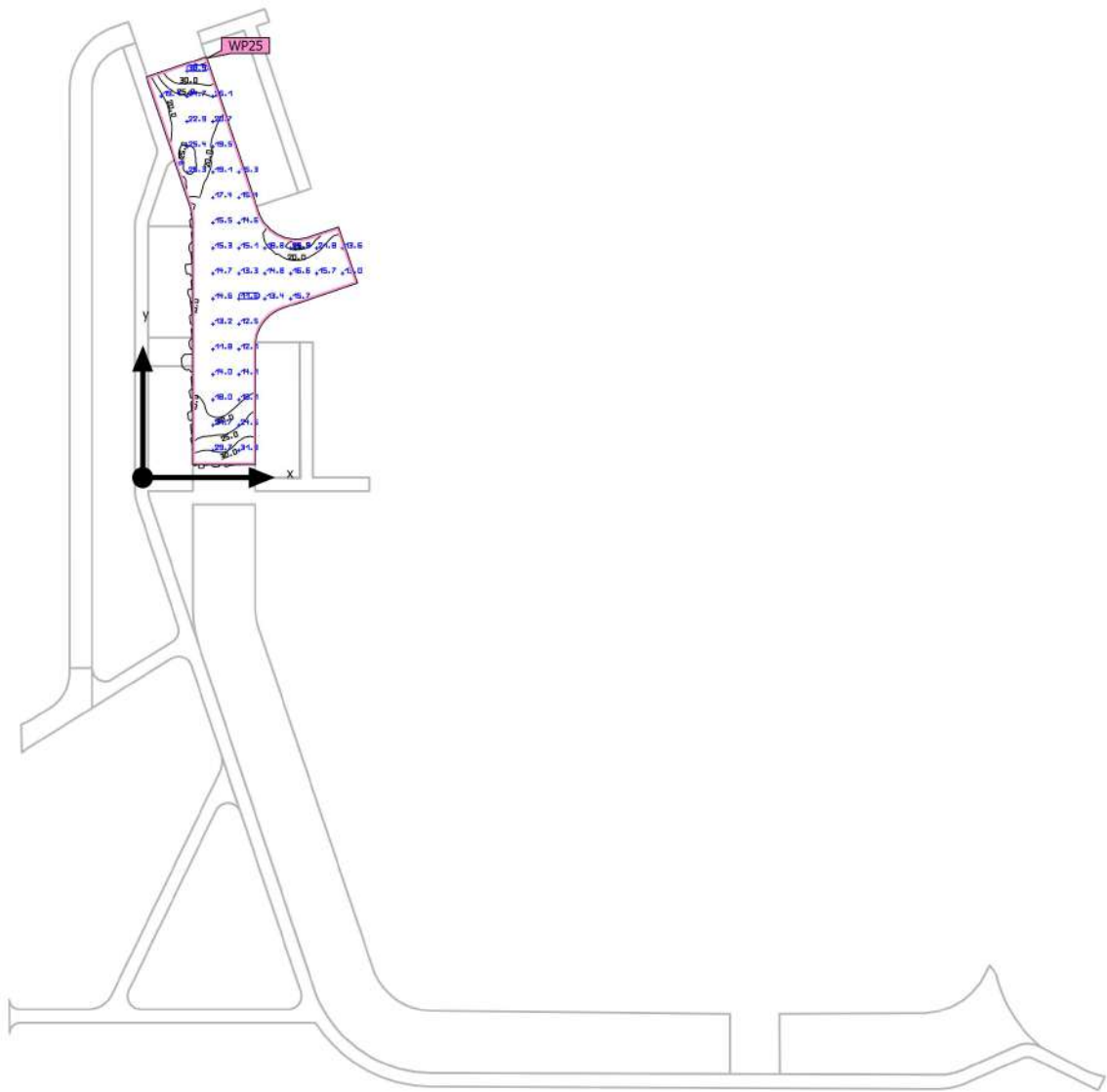
Proprietà	Ē (Nominale)	E _{min.}	E _{max}	U _o (g ₁) (Nominale)	g ₂	Indice
Superficie utile (Strada S2 - Cat. C3)	15.4 lx	7.91 lx	55.2 lx	0.51	0.14	WP24
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 15.0 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	4.990 m
Base	401.35 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Strada S3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	18.6 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP25
	$U_o (g_1)$	0.48	≥ 0.40	✓	WP25
	Valore di allacciamento specifico	0.04 W/m ²	–		
		0.22 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	140 kWh/a	max. 14050 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.04 W/m ²	–		
		0.21 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 45.996 m X 21.251 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

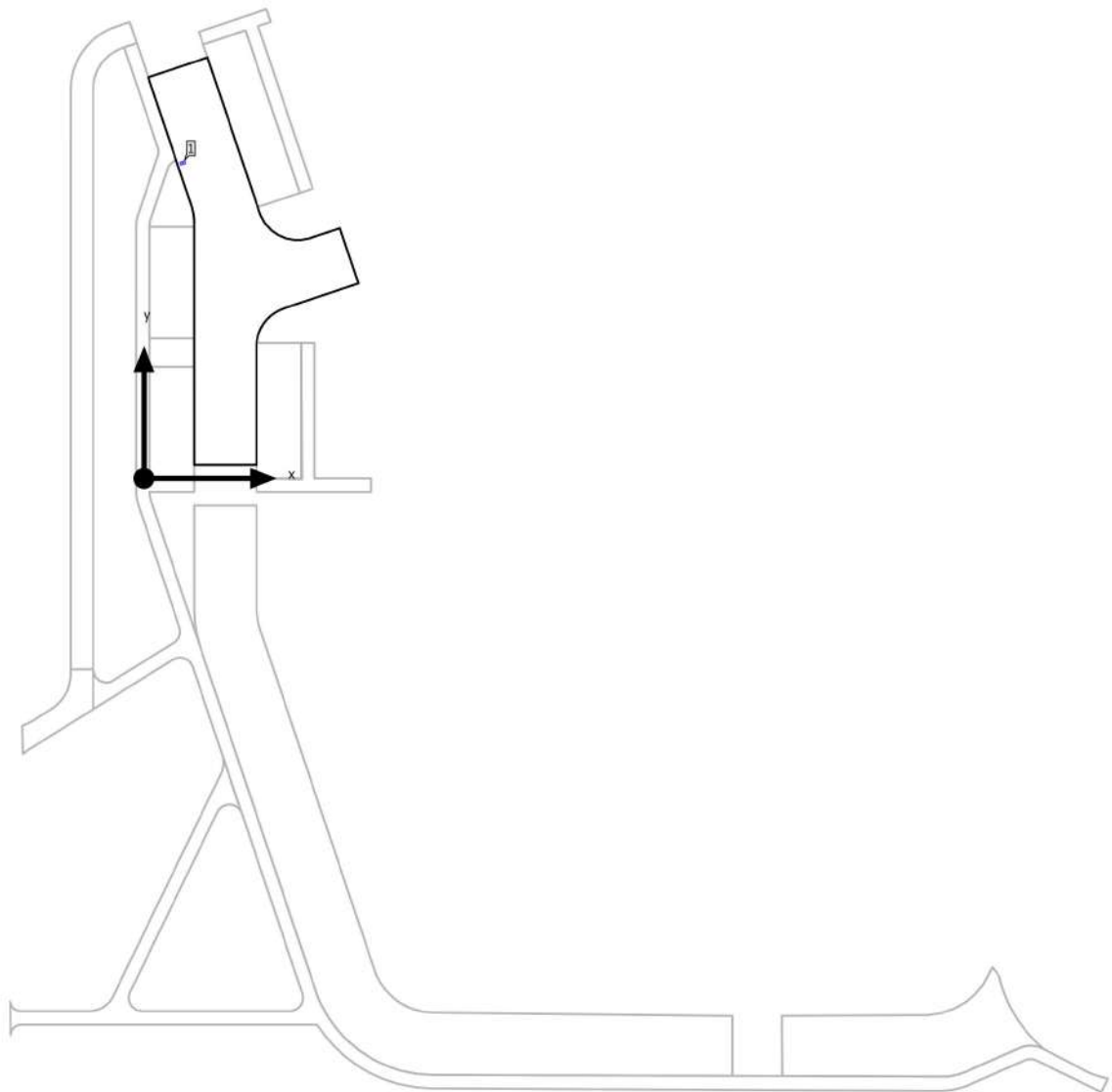
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Lista lampade

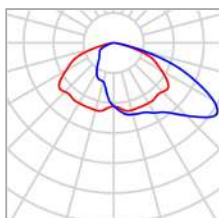
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
1	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M	–	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W

Strada S3 - Cat. C3

Disposizione lampade



Strada S3 - Cat. C3

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	16.0 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	2380 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 040-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
4.357 m	35.385 m	4.990 m	1

Strada S3 - Cat. C3

Lista lampade Φ_{totale}

2380 lm

 P_{totale}

16.0 W

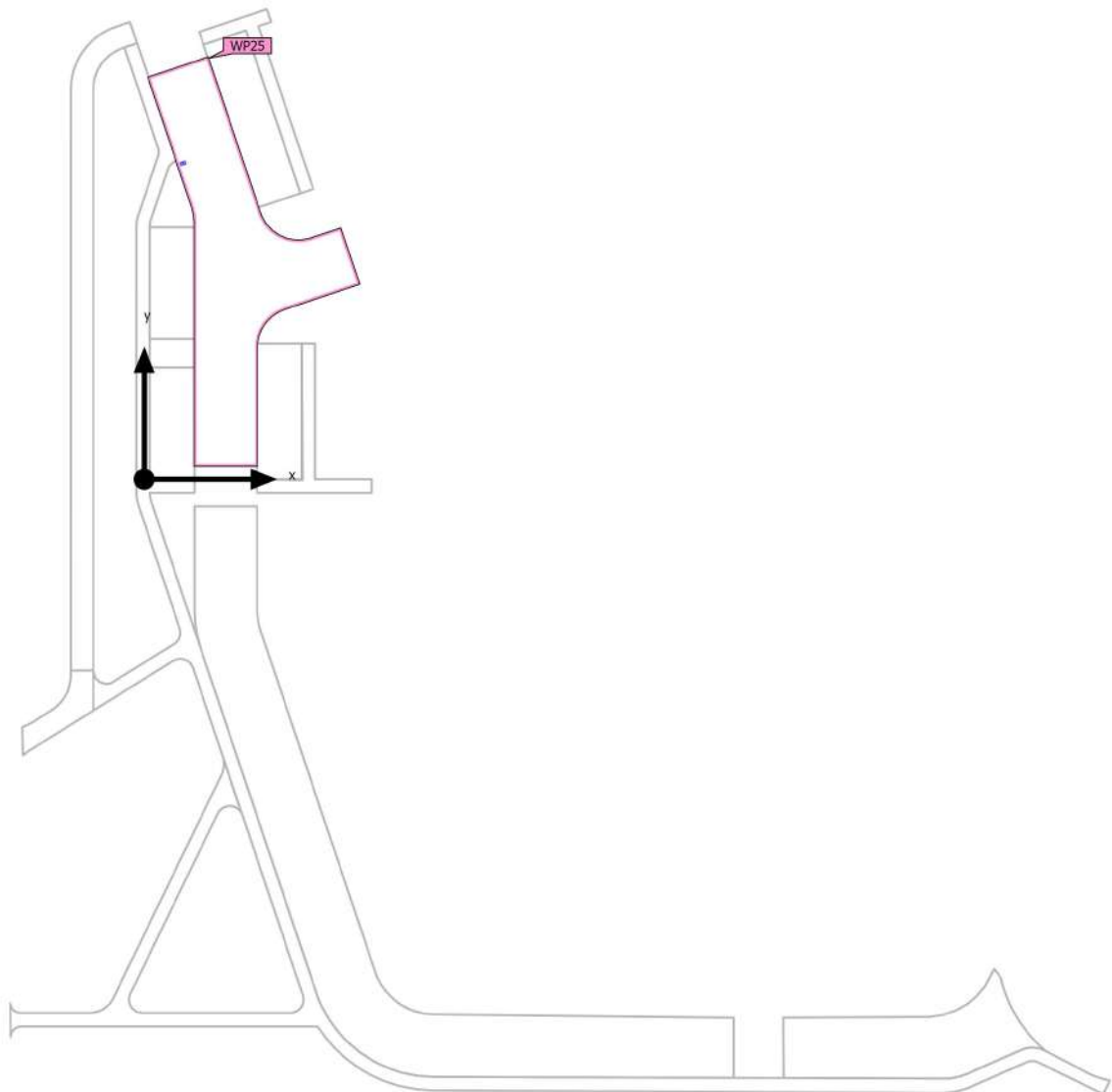
Efficienza

148.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W

Strada S3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Strada S3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Strada S3 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	18.6 lx (≥ 15.0 lx) 	8.94 lx	54.6 lx	0.48 (≥ 0.40) 	0.16	WP25

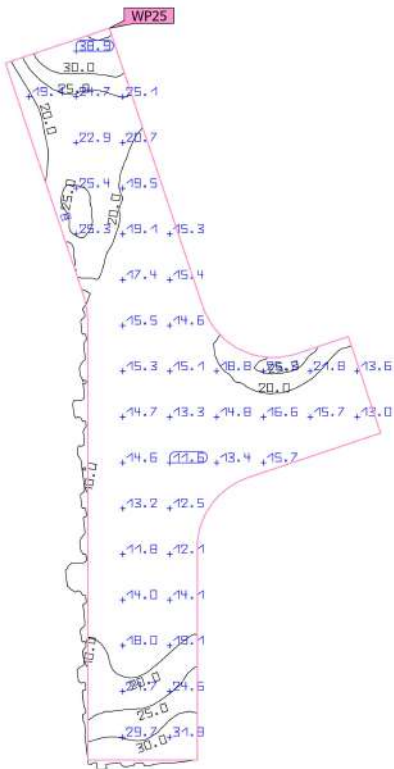
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S3 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Strada S3 - Cat. C3)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	U_o (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Strada S3 - Cat. C3)	18.6 lx	8.94 lx	54.6 lx	0.48	0.16	WP25
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 15.0 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	4.980 m – 7.980 m
Base	871.37 m²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.100 m

Strada S4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	17.2 lx	≥ 15.0 lx	✓	WP26
	$U_o (g_1)$	0.41	≥ 0.40	✓	WP26
	Valore di allacciamento specifico	0.10 W/m ²	–		
		0.59 W/m ² /100 lx	–		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	755 kWh/a	max. 30500 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	0.10 W/m ²	–		
		0.58 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 77.643 m X 22.517 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

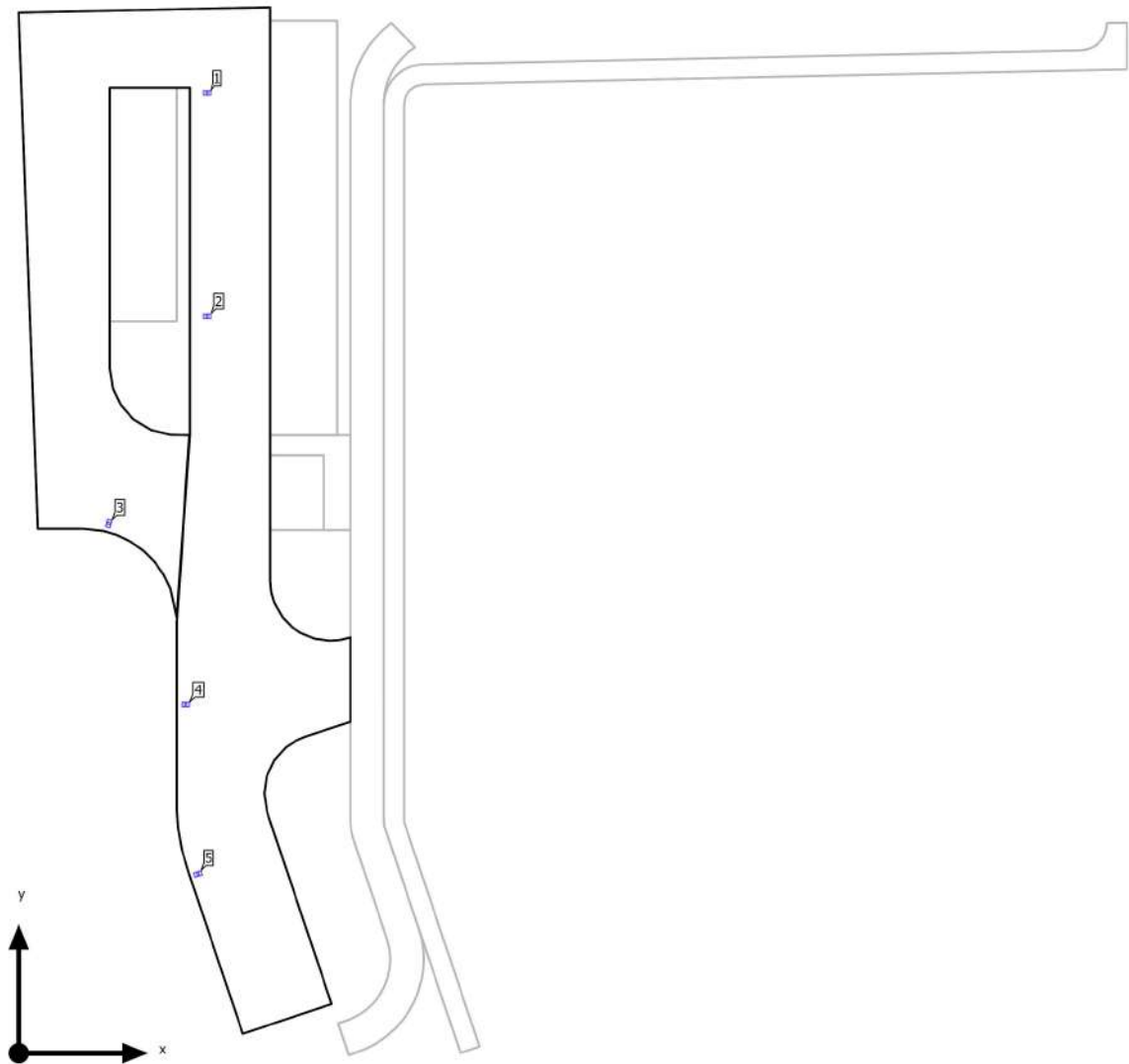
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Lista lampade

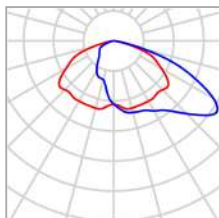
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
2	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M	–	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZIONE	22-120-04_04	ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M	–	19.1 W	2890 lm	151.3 lm/W
1	AEC ILLUMINAZIONE	24-171-03_04	ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M	–	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W

Strada S4 - Cat. C3

Disposizione lampade



Strada S4 - Cat. C3

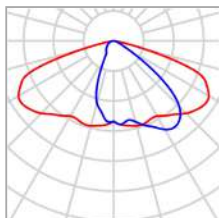
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	16.0 W
Articolo No.	22-120-02_04	Φ_{Lampada}	2380 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 040-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
6.743 m	39.630 m	4.980 m	3
12.490 m	26.092 m	4.980 m	4

Strada S4 - Cat. C3

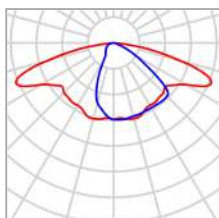
Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	19.1 W
Articolo No.	22-120-04_04	Φ_{Lampada}	2890 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 100-1M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
14.091 m	71.840 m	7.980 m	1
14.091 m	55.141 m	7.980 m	2

Strada S4 - Cat. C3

Disposizione lampade

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE	P	16.0 W
Articolo No.	24-171-03_04	Φ_{Lampada}	2380 lm
Nome articolo	ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M		
Dotazione	1x L-ITA1-5P5-4000- 040-2M-70-25		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
13.411 m	13.407 m	4.980 m	5

Strada S4 - Cat. C3

Lista lampade Φ_{totale}

12920 lm

 P_{totale}

86.2 W

Efficienza

149.9 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 02_04	ITALO 1 5P5 S07 7040.040-2M	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W
2	AEC ILLUMINAZI ONE	22-120- 04_04	ITALO 1 5P5 STW 7040.100-1M	19.1 W	2890 lm	151.3 lm/W
1	AEC ILLUMINAZI ONE	24-171- 03_04	ITALO 1 5P5 STA 7040.040-2M	16.0 W	2380 lm	148.7 lm/W

Strada S4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo



Strada S4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Strada S4 - Cat. C3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	17.2 lx (≥ 15.0 lx) 	7.09 lx	52.6 lx	0.41 (≥ 0.40) 	0.13	WP26

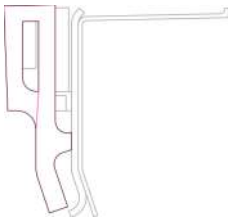
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

Strada S4 - Cat. C3 (Scena ordinaria)

Superficie utile (Strada S4 - Cat. C3)



Proprietà	Ē (Nominale)	E _{min.}	E _{max}	U _o (g ₁) (Nominale)	g ₂	Indice
Superficie utile (Strada S4 - Cat. C3)	17.2 lx	7.09 lx	52.6 lx	0.41	0.13	WP26
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 15.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo dei risultati si basa solo sulla quota di luce diretta. La quota di luce riflessa non è stata considerata.

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.
D	
Durata	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dal tempo di utilizzo dell'impianto di illuminazione. A seconda della norma vengono specificati 1-3 orari diversi di utilizzo. Senza informazioni si può presumere un utilizzo tra le 6:00 e le 22:00.
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: %

Glossario

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
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.

Glossario

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 .
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 descrivere. Mette in relazione tra loro l'angolo solido della sorgente di abbagliamento vista dal punto di emissione, 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).

Glossario

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 molesta/Immissione luce	Per salvaguardare l'ambiente notturno e ridurre al minimo i problemi per le persone, la flora e la fauna, è necessario limitare gli effetti di disturbo (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 causato dalla luce emessa da sorgenti luminose artificiali.
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

Glossario

R

$R_{(UG)} \max$	(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 sotto l'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.
R_G	L'abbagliamento generato direttamente dalle luci di un impianto di illuminazione esterna deve essere determinato utilizzando il metodo del valore di abbagliamento (R_G) CIE. Per il calcolo è richiesta la luminanza di velo equivalente dell'ambiente circostante. Sono disponibili quattro opzioni per la determinazione: • un calcolo esatto secondo CIE 112. La base è l'area della scena. • un metodo semplificato secondo EN 12464-2. La base per questo è l'area della scena. • con la sua area di calcolo per determinare la luminanza di velo equivalente. • l'assegnazione di un valore fisso per un facile confronto
R_{UF}	rapporto 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 consapevolmente illuminata
R_{UL}	rapporto emissione luminosa verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso di un apparecchio di illuminazione o di un impianto di illuminazione nella posizione di utilizzo. Si tiene conto dell'efficienza dell'apparecchio.
R_{ULO}	rapporto emissione luminosa verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso totale della lampada di un apparecchio o sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.
RMF	(engl. 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.

Glossario

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.
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 a traffico limitato/Area	La valutazione della luce molesta e dell'emissione luminosa dipende dall'ambiente circostante il sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono definite 4-6 aree diverse, dalle aree protette all'aperto alle aree del centro urbano, alle aree commerciali e alle zone industriali.

Glossario

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.
--------------	---

QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

RIF. QUADRO		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
NOME PROGETTO		[Q.IP]																	
TENSIONE 230 (V)																			
FREQUENZA 50 (Hz)																			
SIST. DI NEUTRO TT																			
NORME DI RIFERIMENTO																			
INT. SCATOLATI CEI EN 60947-2																			
INT. MODULARI CEI EN 60947-2																			
CARPENTERIA CEI EN 61439-2																			
Nome del quadro			Quadro Generale Illuminazione Pubblica																
Corrente nominale (A)			25																
Tensione nominale (V)			230																
Icc in ingresso (kA)			5,4																
Caduta tensione al quadro (%)			0																
Formazione linea (F+N+PE)			1x6 1x6 1x6																
Lunghezza linea (m)			1																
Norma di riferimento			Industriale																
				CLIENTE								PROGETTO -				FILEsb0051103.dwg			
				IMPIANTO Quadro generale illuminazione pubblica Lottizzazione Via Friuli - Verona								ARCHIVIO SB.005.11.03				DATA 06/06/2025		REVISIONE R0.0	
												DISEGNATORE				PAGINA 1		SEGUE 2	
																TAVOLA			

COMMITTENTE:

COMMESSA:

Quadro generale illuminazione pubblica
Lottizzazione Via Friuli - Verona

QUADRO:

Quadro Generale Illuminazione Pubblica

CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE			
Contatore Gestore Pubblico			
TENSIONE [V]	230	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	5,7		
SISTEMA DI NEUTRO			TT
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]	Icc [kA]		
CARPENTERIA		Tecnopolimero	
CLASSE DI ISOLAMENTO		IP	65

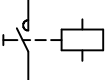
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	☒	— CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	☐	— CEI EN 60947-2
	☐	— CEI EN 60898
CARPENTERIA	☒	— CEI EN 61439-2
	☐	— CEI 23-48 - CEI EN 60670-1
		— CEI 23-49 - CEI EN 60670-24
		— CEI 23-51

	CLIENTE	PROGETTO	SB.005.11.03	FILE	sb0051103	[Q00]	[Q.IP].dwg
		ARCHIVIO	SB.005.11.03	DATA	06/06/2025	REVISIONE	R0.0
		DISEGNATORE	-	PAGINA	1	SEGUE	
	IMPIANTO	Quadro generale illuminazione pubblica Lottizzazione Via Friuli - Verona			TAVOLA		

LEGENDA

SIMBOLI

 INTERRUTTORE AUTOMATICO	 SEZIONATORE	 INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	 PROTEZIONE TERMICA	 PROTEZIONE MAGNETICA	 PROTEZIONE DIFFERENZIALE	 SALVAMOTORE	 ELEMENTO FUSIBILE	 TOROIDE	 COMANDO MANUALE
 COMANDO MOTORIZZATO	 SGANCIO LIBERO	 MANOVRA ROTATIVA BLOCCO/PORTA	 INTERBLOCCO	 APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	 BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	 BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	 CONTATTO AUX (N. NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	 BOBINA A MINIMA TENSIONE	 BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
 COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	 AMPEROMETRO	 VOLTMETRO	 FREQUENZIMETRO	 STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	 CONTATTORE CON CONTATTI NO	 CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	 CONTATTORE CON CONTATTI NC	 TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	 OROLOGIO
 CREPUSCOLARE	 OROLOGIO ASTRONOMICOM	 GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	 PRESA (SIMBOLO GENERALE)	 PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	 AVVIATORE - SOFT STARTER	 VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	 AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	 TRASFORMATORE	 LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

NOTE

BASE

Per la corretta interpretazione dei disegni e degli impianti e' necessaria una lettura congiunta di tutti gli elaborati di progetto.

Le caratteristiche tecniche indicate sul disegno sono le minime richieste.

Le cadute di tensione indicate sono quelle complessive a partire dagli attacchi BT dei trasformatori / arrivo linea.

Le correnti indicate per l'alimentazione agli UPS , tengono conto dell'assorbimento con batterie in carica a fondo.

Il presente progetto ° redatto secondo le seguenti norme di riferimento

- CEI 64-8
- CEI 0-21 o CEI 0-16

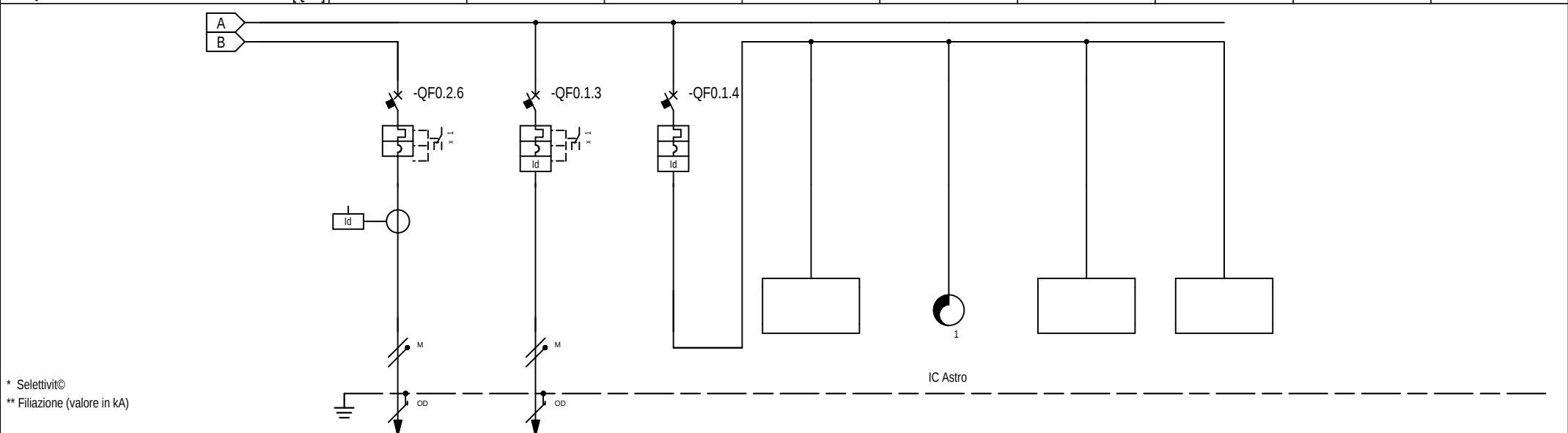
Descrizione dispositivi Micrologic

- Micrologic 2x protezione: LI
- Micrologic 5x protezione: LSI
- Micrologic 6x protezione: LSIG
- Micrologic 7x protezione: LSIV

- Micrologic E - misura: I, V, P, E, PF
- Micrologic H - misura: I, V, P, E, f, cos phi, armoniche, THD

	CLIENTE	PROGETTO	SB.005.11.03	FILE	sb0051103	[Q00] [Q.IP].dwg
		ARCHIVIO	SB.005.11.03	DATA	06/06/2025	REVISIONE R0.0
		DISEGNATORE	-	PAGINA	2	SEGUE
	IMPIANTO	Quadro generale illuminazione pubblica Lottizzazione Via Friuli - Verona			TAVOLA	

RIF. QUADRO		[Q.IP]	1	2	3	4	5	6	7	8	9																		
* Selettivit� ** Filiazione (valore in kA)																													
NUMERAZIONE MORSETTI																													
NUMERAZIONE CIRCUITO		DISTRIBUZIONE		L1NPE	1	RSTN	2	L1NPE	3	L1NPE	4	L1NPE	5	L1NPE	6	L1NPE	7	L1NPE	8	L1NPE	9								
DESCRIZIONE CIRCUITO		ARRIVO LINEA	ARRIVO LINEA		SCARICATORE DI SOVRATENSIONE Up=1.5kV		GENERALE LINEE IP CON MODULO METERING		LINEA 1 Lampioni (AEC Italo 1)		LINEA 2 Lampioni (AEC Italo 1)		LINEA 3 Passaggi pedonali (AEC Italo 1)		LINEA 4 Lampioncini (AEC Ecorays)		LINEA 5 Lampioncini (AEC Ecorays)												
TIPO APPARECCHIO			iC60 L				iC60 L		iC60 L		iC60 L		iC60 L		iC60 L		iC60 L		iC60 L										
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]		50				50		50		50		50		50		50		50										
	N. POLI		2P		25		2P		20		2P		16		2P		16		2P		16								
	CURVA/SGANCIATORE		C				C		K		K		K		K		K		K										
	Itr [A]		25				20		16		16		16		16		16		16										
	Itd [A]		250				200		224		224		224		224		224		224										
DIFFERENZIALE	Ii [A]																												
	Ilg [A]																												
	tg [s]																												
	TIPO		Vigi		A SI				Vigi		A		Vigi		A		Vigi		A										
	Idn [A]		1		Selettivo				1		Selettivo		1		Selettivo		1		Selettivo										
CONTATTORE		TIPO	CLASSE				LC1D25		AC3																				
TELERUTTORE		BOBINA [V]	N. POLI		In [A]		230ca		4P		25																		
TERMICO		TIPO	Irt [A]																										
FUSIBILE		N. POLI	In [A]																										
ALTRE APP.		TIPO	MODELLO																										
CONDUTTURA		TIPO ISOLAMENTO	POSA		EPR		11																						
		SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x6		1x6		1x6																						
		Ib [A]	Iz [A]		14,5		58																						
		Un [V]	P [kW]		230		3		2,97																				
		Icc min [kA]	Icc max [kA]		4,03		5,4																						
FONDO LINEA		LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]		1		0																						
NOTE		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3								FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3									
				CLIENTE						PROGETTO				SB.005.11.03		FILE		sb0051103 [Q00] [Q.IP].dwg											
										ARCHIVIO				SB.005.11.03		DATA		06/06/2025		REVISIONE		R0.0							
										DISEGNATORE				-		PAGINA		3		SEGUE									
				IMPIANTO						Quadro generale illuminazione pubblica Lottizzazione Via Friuli - Verona						TAVOLA													



* Selettività
** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		DISTRIBUZIONE		9	LINPE	10	LINPE	11	LINPE	12	LINPE	13	LINPE	14	LINPE	15	LINPE				
DESCRIZIONE CIRCUITO		RISERVA		PRESA FM DI SERVIZIO SUL QUADRO		GENERALE AUSILIARI		ILLUMINAZIONE INTERNA QUADRO		INTERRUTTORE ASTRONOMICO		KIT TELECONTROLLO REVERBERI ENETEC DIMMY WEB		COMMUTATORE IP SELEZ. MAN/AUT							
TIPO APPARECCHIO		iC60 L		iC60 L		iC60 L															
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]	50		50		50															
	Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI		In [A]		2P		2P		2P											
	Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE		K		C		C													
	Itr [A]	tr [s]		20		16		6													
	Itd [A]	tsd [s]		280		160		60													
	Ili [A]																				
DIFFERENZIALE	Igi [A]	tg [s]																			
	TIPO	CLASSE		RH99M		A		Vigi		A											
CONTATTORE	Ildn [A]	tdn [ms]		0,3		1000		0,03		Istantaneo											
	TIPO	CLASSE																			
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI		In [A]																	
TERMICO	TIPO	Itrh [A]																			
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																			
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																			
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA		EPR		61		PVC		31											
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x6		1x6		1x16		1x4		1x4											
	Ib [A]	Iz [A]		0		29,4		7,3		32											
	Un [V]	P [kW]		230		3,37		4,9		230		1,5									
FONDO LINEA	Icc min [kA]	Icc max [kA]		3,37		4,9		3,25		4,6											
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]		1		0		1		0,1											
NOTE		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3																	