

REGIONE PIEMONTE PROVINCIA DI VERCELLI COMUNE DI BORGOSIESIA

**Intervento di ristrutturazione edilizia ala ovest piano rialzato
dell'edificio "Ex Ospedale" di Borgosesia ad uso terziario**

COMMITTENTE COMUNE DI BORGOSIESIA
UFFICIO LL.PP.
Piazza Martiri n° 1
213011 Borgosesia (VC)

UFFICIO RICEVENTE



REV Engineering S.r.l.

INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA

PROGETTISTI INTERNI:

Ing. R. Vancetti – Arch. R. Tassi – geom. A. Mantione

DIRETTORE TECNICO:

Dott. Ing. Roberto VANCETTI

Ordine Ingegneri Provincia di Vercelli n°A879

viale G. Garibaldi, n°15
13100 VERCELLI - Italia
Partita I.V.A. 02140130028

Tel./fax: +39.0161.259444
mail@rev-engineering.it
www.rev-engineering.it

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO
RELAZIONE GENERALE E RELAZIONI SPECIALISTICHE

DATA

APRILE 2018

Ai sensi di legge il presente elaborato risulta proprietà della "Rev Engineering s.r.l.". E' vietata la riproduzione (anche parziale) e la diffusione senza la preventiva autorizzazione.

ELABORATO

ESE07

TIPOLOGIA

R07

n°	DATA	VERSIONE	DISEGN.	CONTR.	VISTO
0	27/04/2018	EMISSIONE	AM	RV	RV
1					
2					
3					

COMM: 328/1-OP

Elaborato: 03-ESE07-R07-0

File: ESE07-(0) R07 - Relazione generale.doc

INDICE

RELAZIONE TECNICA GENERALE	1
1.1 INTRODUZIONE	1
1.2 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE GENERALE	2
1.3 RIILIEVI E SOPRALLUOGHI	7
1.4 ELEMENTI RILEVATI	7
1.5 SCELTE PROGETTUALI	7
1.6 INTERVENTI EDILI	9
1.6.1 SOSTITUZIONE DI SERRAMENTI ESTERNI	9
1.6.2 RISANAMENTO PARETI PERIMETRALI	10
1.6.3 INTERVENTI IN COPERTURA	10
1.6.4 TAMPONAMENTI INTERNI	11
1.6.5 INTERVENTI SU PAVIMENTAZIONI	11
1.6.6 REALIZZAZIONE NUOVI SERVIZI IGIENICI	12
1.6.7 SOSTITUZIONE SERRAMENTI INTERNI	13
1.6.8 REALIZZAZIONE CONTROSOFFITTI	14
1.6.9 SISTEMAZIONI ESTERNE	14
1.7 INTERVENTI IMPIANTISTICI	15
1.7.1 IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA	15
1.7.2 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E RICAMBIO DELL'ARIA	15
1.7.3 IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRICI SPECIALI	15
2 RELAZIONI TECNICO SPECIALISTICHE	15
2.1 RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO	15
2.1.1 CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DEI GRUPPI FRIGORIFERI	21
2.1.2 RIEPILOGO DISPERSIONI TERMICHE E FRIGORIFERE DEI SINGOLI LOCALI DELLE UNITA' 22	
2.2 CALCOLI E DIMENSIONAMENTI IMPIANTI FLUIDOMECCANICI	24
2.2.1 IMPIANTO RETE GAS METANO	24
2.2.2 DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI DI SICUREZZA INAIL	27
2.2.3 DIMENSIONAMENTO CAMINO UNI 13384-1	33
2.2.4 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	39
2.3 CALCOLI IMPIANTO ELETTRICO	41
2.3.1 INSTALLAZIONE	41
2.3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	41
2.3.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE	42
2.3.4 DATI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI	44
2.3.5 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI	44
2.3.6 REQUISITI DELL'IMPIANTO ELETTRICO	45
2.3.7 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE	46
2.3.8 CONDUTTURE ELETTRICHE AMMESSE	47
2.3.9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	48
2.3.10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	48
2.3.11 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	49
2.3.12 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI	49
2.3.13 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	50
2.3.14 IMPIANTO DI TERRA	51
2.3.15 QUADRI ELETTRICI	52

2.3.16	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	52
2.3.17	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E SEGNALAZIONE DI SICUREZZA.....	53
2.3.18	IMPIANTO TRASMISSIONE DATI.....	53
2.3.19	IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA.....	56
2.3.20	IMPIANTO ALLARME	57
2.3.21	IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI.....	57
2.3.22	IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI.....	57
2.3.23	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DEI MATERIALI UTILIZZATI.....	58
2.3.24	QUALITÀ DEI MATERIALI	71
2.3.25	VERIFICHE FINALI DELL'IMPIANTO, RELATIVE PRATICHE E DENUNCE.....	72
2.3.26	MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI	73
2.4	CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	77

RELAZIONE TECNICA GENERALE

1.1 INTRODUZIONE

Il progetto di seguito analizzato riguarda gli interventi di ristrutturazione edilizia finalizzati alla realizzazione di ambienti ad uso terziario ubicate al piano rialzato, ala ovest, dell'edificio Ex Ospedale di Borgosesia.

Nello specifico la porzione di fabbricato oggetto di intervento è di proprietà del Comune di Borgosesia e comprende i locali ubicati al piano rialzato della sola ala ovest dell'edificio, affacciata su via Cantone.



Figura 1 –Ex Ospedale

1.2 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE GENERALE

Il fabbricato oggetto di intervento è situato nel comune di Borgosesia (VC), in via Cantone. L'edificio, composto da tre corpi collegati, risulta libero sui 4 lati ed affaccia a nord su una zona boschiva, ad est su un parcheggio cui si accede da via Cantone, a sud su via Cantone ed a ovest su strada sterrata di proprietà comunale su cui insiste una servitù di passaggio.

L'accesso principale alla porzione di fabbricato della proprietà è situato lungo Via Cantone.



Figura 2 – Vista aerea

Gli ambienti oggetto di ristrutturazione, situati al piano rialzato, risultano attualmente così utilizzati:

- Ambienti ad uso ospedaliero attualmente dimessi

L'accesso avviene lungo la via comunale, tramite un corpo scala e una rampa di accesso situati lungo via Cantone e da questi un corridoio centrale consente l'accesso ai vari spazi. Gli ambienti che affacciano sulla via comunale risultano dotati di illuminazione naturale, garantita da ampie finestre, con altezza interna pari a 2,90 m. I locali più interni sono invece da considerarsi seminterrati, in quanto il terreno esterno risulta ad una quota superiore rispetto al piano strada. In questi locali sono presenti lucernari in copertura o, al più, finestre che affacciano su intercapedine e l'altezza interna risulta pari a 1,90 m.

Infine si segnala la presenza di una zona soppalcata, ubicata come indicato in figura.



Figura 3 – Pianta piano rialzato – situazione attuale



Figura 4 – Copertura piana su locali seminterrati



Figura 5 – Ambienti interni locale seminterrato



Figura 6 – Locali blocco principale

L'intervento prevede il recupero di parte degli ambienti posti al piano rialzato del fabbricato storico dell'ex Ospedale e del fabbricato seminterrato posto in aderenza, sul lato cortile interno, di più recente costruzione e per questo non sottoposto ad alcun vincolo.

I due corpi di fabbrica recuperati saranno destinati a:

- Un'area ad uso ufficio occupata dall'Agenzie delle Entrate
- Un'area destinata ad archivio

Area destinata ad uso uffici

L'area del fabbricato destinata ad uso uffici occupa una porzione dello stabile a caratterizzazione storica, sottoposto a vincolo della Soprintendenza il cui accesso principale si affaccia sulla via Cantone.

La distribuzione interna, vincolata dalla presenza della struttura muraria portante, è caratterizzata da un corridoio centrale che percorre l'intero piano e che porta ai vari locali un tempo destinati ad uso ambulatoriale.

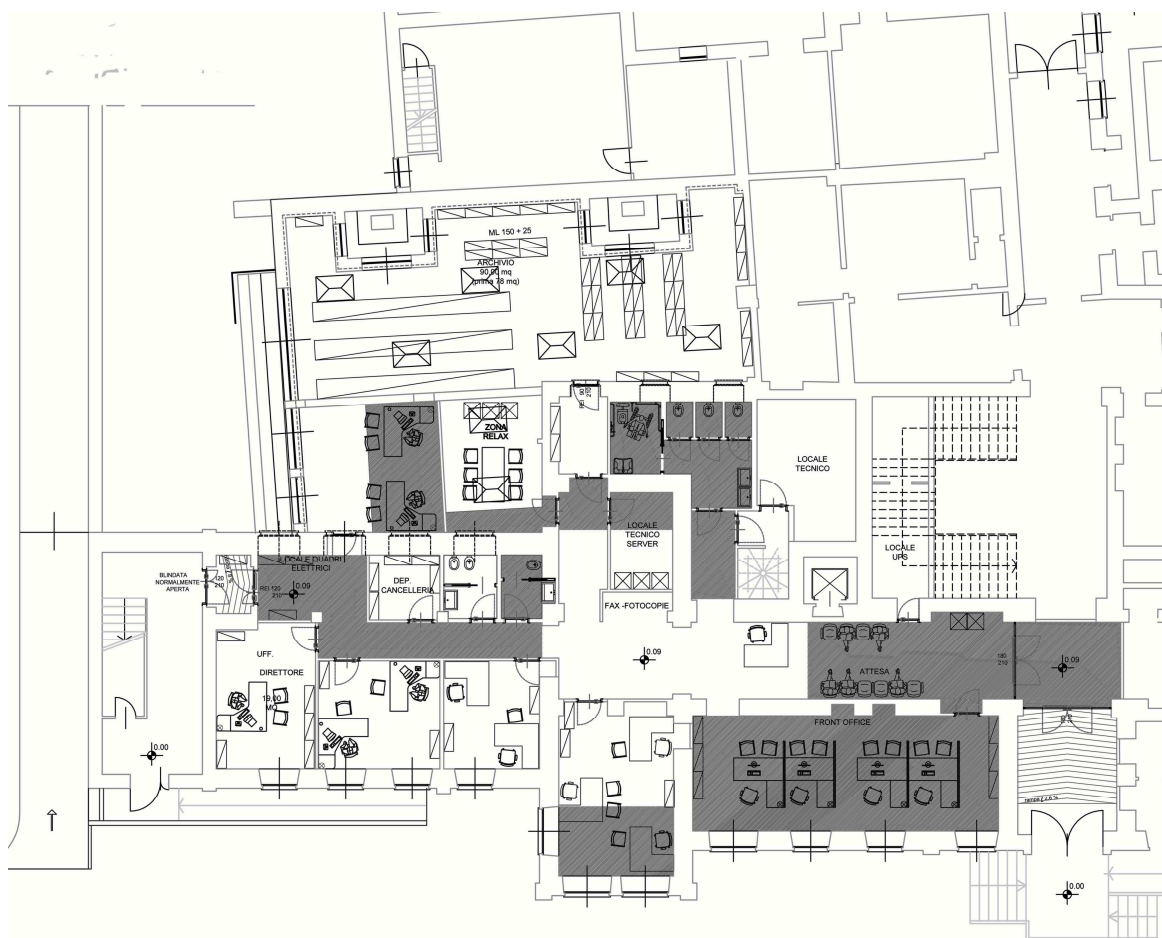


Figura 7 – Pianta piano rialzato – PROGETTO

Recuperando dunque la maglia strutturale muraria originaria ed eliminando tramezzi e superfetazioni, si è proposta una distribuzione che rispondesse alle richieste degli utenti finali, in

rispetto alle prescrizioni indicate nell'assegnazione in comodato gratuito all'allegato n.2 rep. 11360 dell'Agenzia delle Entrate "Requisiti degli immobili dell'Agenzia delle Entrate".

Il documento richiede alcuni elementi edilizi fondamentali, ovvero:

- Tutte le stanze in cui è prevista la presenza continuativa da parte del personale devono avere finestre per l'illuminazione naturale, che consentano la visione dell'esterno, di superficie pari ad almeno 1/8 della superficie del pavimento (prospettanti anche su cortili e/o chiostre delle dimensioni minime previste dalle normative tecniche vigenti) ed infissi apribili di superficie atta a garantire il rapporto aero-illuminante rispetto alla superficie del pavimento previsto dalle normative vigenti, per consentire una corretta ventilazione dei locali.
- Gli archivi devono avere una superficie di aerazione naturale non inferiore a 1/40 della superficie in pianta.

Eccezioni saranno consentite per:

- a) il front-office e le sale riunioni, purché dotati di sistema di ricambio e trattamento dell'aria;
- b) i servizi igienici, purché dotati di sistema di estrazione dell'aria;
- e) gli archivi (sempre nel rispetto del punto 8.3 del D.M. 22/02/2006)

Gli uffici devono essere dotati di:

- controsoffittatura nei corridoi (o pavimento sopraelevato) per il passaggio degli impianti;
- controsoffittatura nel front-office con pannelli fonoassorbenti;
- tramezzi dotati di caratteristiche fonoassorbenti;
- uscite di sicurezza dotate di maniglione antipánico marchiato CE;
- infissi esterni dotati dei seguenti requisiti:
 - a) realizzazione con tecnologia certificata antieffrazione (al piano terra e, qualora facilmente raggiungibili dall'esterno, anche ai piani superiori) — in alternativa è possibile l'installazione di inferriate metalliche;
 - b) vetri antischegge e antisfondamento;
 - e) protezione contro l'eccesso dell'irraggiamento solare rispondenti alla normativa vigente sulla sicurezza sui posti di lavoro;
- serramenti interni: compatibili con le normative sulla sicurezza sui luoghi di lavoro ovvero, qualora dotati di specchiature vetrate, queste ultime dovranno essere antischegge e antisfondamento;
- porte di accesso alle stanze destinate ad ufficio dotate di serratura di tipo Yale con chiave master con funzione di passepartout;
- pavimenti antiscivolo, lavabili e resistenti all'usura;
- scale realizzate in materiale antiscivolo oppure dotate di strisce antiscivolo su ogni gradino;

Prescrizioni sulla reazione al fuoco dei materiali

Tutti i materiali di rivestimento dovranno avere caratteristiche di reazione al fuoco equiparate alle EUROCLASSI di cui ai DD.MM. 10/03/05-15/03/05 e dovranno rispettare quanto previsto dall'art. 5.2 del D.M. 22/02/2006

- Gli ambienti ufficio sono illuminati naturalmente da una serie di portefinestre basculanti dotate di ringhiera di protezione che caratterizzano le facciate verso la corte interna.

Sono presenti anche dei lucernari che illuminano dall'altro gli ambienti, posizionati in corrispondenza delle portefinestre.

1.3 RILIEVI E SOPRALLUOGHI

Sono stati condotti rilievi metrici per verificare lo stato di fatto dell'edificio, le effettive dimensioni degli ambienti, delle luci, delle estensioni delle campate e delle quote di interpiano a integrazione delle misure pervenute.

1.4 ELEMENTI RILEVATI

Dai sopralluoghi visivi condotti e sulla base degli elaborati grafici forniti dalla committenza, si è verificata la disposizione e la geometria dei vari elementi costituenti il piano oggetto di intervento, verificando in particolar modo le dimensioni degli ambienti e le attuali condizioni generali. Particolare attenzione è stata riservata agli ambienti del seminterrato per via delle condizioni di conservazione.

Si è inoltre rilevata la situazione degli impianti che ad oggi risultano dimessi.

1.5 SCELTE PROGETTUALI

Gli ambienti del piano rialzato saranno oggetto di un interventi di ristrutturazione e risanamento conservativo che consentiranno di suddividere gli spazi esistenti in locali uso ufficio con relativi spazi adibiti ad archivio ed ambienti accessori (locali tecnici e sale riunioni-relax).

La soluzione progettuale oggetto di questo progetto esecutivo è il frutto di una serie di proposte discusse ed analizzate ai fini di delineare la scelta progettuale più compatibile con le esigenze della committenza.

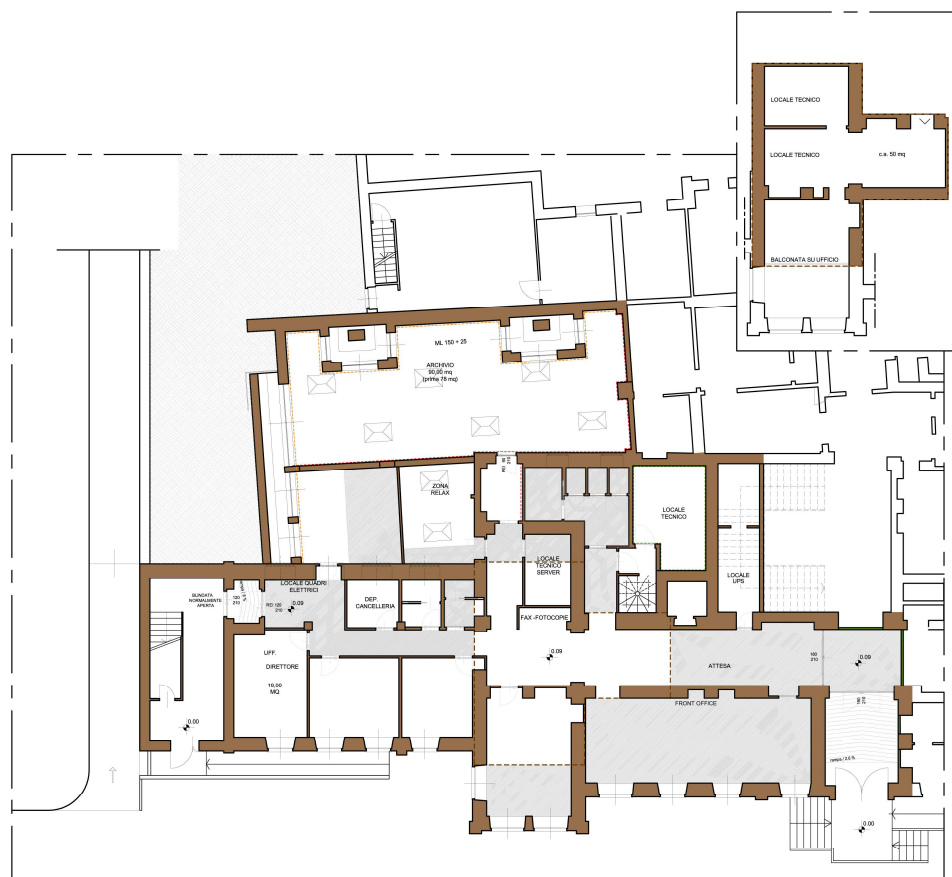


Figura 8 – Soluzione di Progetto

La nuova distribuzione planimetrica consente, grazie al corridoio centrale, di accedere agli uffici e ad ai locali tecnici, nonché al piano ammezzato inserendo una scala metallica. L'unità immobiliare è dotata di uno spazio seminterrato che, opportunamente adeguato, sarà destinato ad archivio con accesso diretto dall'interno.

La distribuzione interna è stata studiata per venire in contro alle esigenze dei futuri conduttori. Verranno realizzati nuovi blocchi di servizi igienici ad uso pubblico e del personale.

Gli interventi previsti nel progetto esecutivo di seguito dettagliati si possono suddividere principalmente in:

- **“interventi di natura edile”**, atti a trasformare l'attuale distribuzione interna degli ambienti. Comprendono interventi globali sulle parti comuni dell'edificio (prospetti e copertura) ed interventi interni atti a recuperare gli spazi esistenti.
- **“interventi di carattere impiantistico”** complementari ai primi: impianto elettrico ed impianti elettrici speciali, impianti fluidomeccanici per il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti oltre agli impianti idrico-sanitari.

Le lavorazioni e le finiture previste sono così schematizzabili:

- sostituzione serramenti interni ed esterni;
- sostituzione di pavimentazioni esistenti con pavimentazioni sopraelevate e in gres nei locali d'ingresso, archivio e servizi igienici;
- realizzazione nuovi gruppi di servizi igienici, volti anche a garantire l'accessibilità da parte dei disabili;
- realizzazione di partizioni interne;
- realizzazione di adeguati spazi ad uso archivio nel rispetto della normativa antincendio vigente, dotati di compartimentazioni REI e sistemi di evacuazione fumo/calore e rilevazione antincendio;
- fornitura e posa di nuovi impianti elettrici di illuminazione, forza motrice, illuminazione di emergenza e cablatura di rete (componentistiche di base implementabili dalle utenze finali);
- fornitura e posa di nuovi terminali dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva per garantire comfort ambientale alle utenze.
- Impianto antintrusione, video sorveglianza e controllo accessi

1.6 INTERVENTI EDILI

Le lavorazioni di carattere edile risultano:

1.6.1 SOSTITUZIONE DI SERRAMENTI ESTERNI

L'intervento prevede la rimozione dei serramenti esterni esistenti e la loro sostituzione con nuovi consentendo di migliorare sensibilmente la prestazione energetica e allo stesso tempo di garantire il livello antieffrazione richiesto dalla committenza. Il progetto prevede di mantenere l'attuale scansione, tipologia e dimensione.

Nel rispetto delle caratteristiche della struttura, i nuovi serramenti saranno realizzati in legno sulla facciata principale dotati di vetrate isolanti tipo vetrocamera basso emissivo; formate da due lastre di vetro stratificato antisfondamento, con interposta intercapedine di gas; con profili fermavetro, gocciolatoio, ferramenta, serratura e maniglia. La trasmittanza termica dei telai dovrà essere $U_f = \leq 2,0$ e $\geq 1,8$ W/m²K secondo le norme UNI EN ISO 10077-2

I serramenti che si affacciano sul cortile interno saranno realizzati in alluminio a taglio termico e saranno costituiti da due ante con apertura a vasistas, con vetrata isolante tipo vetrocamera basso-

emissivo antisfondamento costituita da due lastre di vetro stratificata con interposta intercapedine di gas, Con trasmittanza termica complessiva $U_w = <2,0$ e $>1,6$ W/m²K (UNI EN ISO 10077-1)

Nel blocco principale è prevista la fornitura e posa di davanzale interno in pietra sp 3cm con risvolto a toro e gocciolatoio mentre nel blocco posteriore verranno mantenuti i marmi laddove esistenti.

1.6.2 RISANAMENTO PARETI PERIMETRALI

Il blocco seminterrato risente delle infiltrazioni che si stanno protrando da anni. Pertanto è previsto il risanamento delle pareti in c.a. perimetrali tramite lo scrostamento degli intonaci interni ammalorati ed il trattamento delle superfici con prodotti impermeabilizzanti. Verrà realizzata una parete perimetrale areata di controtamponamento realizzata con lastre idrofughe distanziate dalla parete esistente per consentire la realizzazione di un ricircolo d'aria. Le lastre idrofughe saranno montate su struttura modulare metallica in lamiera di acciaio zincata di spessore 6 mm composta da guide orizzontali superiori e inferiori e montanti verticali collocati ad un interasse di 600 mm.

1.6.3 INTERVENTI IN COPERTURA

La copertura piana sul locale seminterrato sarà oggetto di consolidamento e di ripristino dell'impermeabilizzazione esistente:

Intervento di rifacimento del sistema di copertura piana comprendente le seguenti lavorazioni:

Rimozione completa del sistema di impermeabilizzazione compreso il massetto di pendenza fino al vivo della struttura;

Consolidamento ottenuto mediante applicazione a pennello o a spruzzo di consolidante a base di esteri dell'acido salicico a solvente, fino a rifiuto.

Fornitura e posa di barriera al vapore

Fornitura e posa di isolamento in pannelli preformati in polistirene estruso spessore 10 cm ($\lambda = 0,034$ W/m) battentati;

Fornitura e posa di massetto di pendenza costituito in malta di sabbia e cemento per ricostruire pendenze come originale per smaltimento acque meteoriche;

Ricostruzione di sistemi di smaltimento acque meteoriche quali messicani e barbacani;

Fornitura e posa di manto di impermeabilizzazione costituito da doppio strato di membrana bitume polimero elastoplastomerica a base di resine metalloceniche spessore 4 mm armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, flessibilità a freddo -20°, applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizioni dei sormonti di 8-10 cm. In senso longitudinale e di almeno 15 alle testate dei teli: il secondo strato avrà rivestimento superiore in ardesia;

I lucernari presenti in copertura verranno in parte chiusi per limitare il rischio di ulteriori infiltrazioni, altri saranno ripristinati con nuovi serramenti con retrocamera antisfondamento e due di questi saranno dotati di sistema di evacuazione di fumo e calore collegato all'impianto di rilevazione fumi.

Le lavorazioni di carattere edile che interessano le parti interne dell'edificio sono così dettagliate:

1.6.4 TAMPONAMENTI INTERNI

I tamponamenti interni saranno realizzati in laterizio forato con spessore minimo 12 cm.

All'ingresso principale verranno realizzate delle pareti in cartongesso per inibire l'accesso ai locali non oggetto d'intervento. Le pareti divisorie saranno in cartongesso conforme alla norma UNI 11424/2011, costituite da una struttura modulare metallica in lamiera di acciaio zincata di spessore 6 mm composta da guide orizzontali superiori e inferiori e montanti verticali collocati ad un interasse di 600 mm e da due lastre di gesso protetto, una per faccia, spessore di 12.5 mm, conformi alla norma UNI 520/2009, con reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0. Le lastre saranno date in opera con nastro, viti, tasselli di fissaggio, bande armate (paraspigoli), stuccatura e rasatura dei giunti e montante singolo da 50 mm. All'interno della struttura metallica sarà posato uno strato di 6 cm di coibentazione in pannelli in lana di roccia per isolamenti termoacustici di densità di 40 kg/m³ e lamda pari a 0,035 W/mK; trattata con resine termoindurenti, euroclasse A1.

Il locale archivio sarà dotato di controparte resistente al fuoco realizzata in lastre piene in gesso protetto (cartongesso), con armatura interna in fibre di vetro incrociate adatto ad applicazioni antincendio e conforme alla norma UNI 11424/2011. La controparte dovrà essere costituita da una struttura modulare metallica in lamiera di acciaio zincata di spessore 6 mm composta da guide orizzontali superiori e inferiori e montanti verticali collocati ad un interasse di 600 mm e da una lastra di gesso protetto, conforme alla norma UNI 520/2009, con reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0.

Come già indicato nel paragrafo relativo al risanamento delle murature (1.6.2.2), nel locale archivio verrà realizzata sulle pareti verso il giardino una controparete in cartongesso idrofugo conforme alla norma UNI 11424/2011, costituita da una struttura modulare metallica in lamiera di acciaio zincata di spessore 6 mm composta da guide orizzontali superiori e inferiori e montanti verticali collocati ad un interasse di 600 mm e da una lastra di gesso protetto, conforme alla norma UNI 520/2009, con reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0. Lastra in cartongesso idrofugo dello spessore di 12.5 mm.

1.6.5 INTERVENTI SU PAVIMENTAZIONI

L'intervento all'interno degli ambienti uso ufficio prevede la rimozione delle pavimentazioni e dei relativi sottofondi.

Nella zona archivio verrà realizzata una soletta areata con casseri a perdere modulari in polipropilene riciclato (h. 16 cm) su sottofondo in calcestruzzo magro dello spessore di 5 cm per la formazione del piano di posa, getto di calcestruzzo per il riempimento dei vuoti, successiva soletta superiore in calcestruzzo classe di resistenza minima 28/35 spessore minimo 8 cm armata con rete elettrosaldata 6/10x10. Per la realizzazione del vespaio, oltre alla rimozione del sottofondo, sarà necessario procedere ad uno scavo di circa 30 cm.

Negli ingressi, sarà sufficiente rimuovere la pavimentazione esistente senza intervenire sui sottofondi.

Nella zona degli uffici e dei locali tecnici si prevede di rimuovere, oltre al sottofondo anche uno strato di circa 20 cm per poter procedere alla realizzazione di una soletta in c.a a che servirà come sostegno del pavimento galleggiante previsto.

Si prevede, una volta terminate le lavorazioni impiantistiche, la posa di nuova pavimentazione in gres porcellanato nei bagni e nell'archivio, mentre negli uffici e nei locali tecnici si poserà il pavimento tecnico sopraelevato realizzato secondo le norme UNI EN 12825, corredato delle certificazioni di reazione al fuoco e prove di carico, completo di : struttura di sostegno del tipo con piedini 1/CA e Travi T18 per HPF 200 - 250 circa e costituita da: TESTA in acciaio zincato stampato sp. 3 mm dotata di riscontri di contenimento dei pannelli; GUARNIZIONE superiore della testa in pvc antirombo; STELO filettato in acciaio zincato diametro M 16; BASE in acciaio zincato stampato opportunamente nervata; TRAVI in profilo nervato di acciaio zincato spessore 10/10 mm. H. 18 mm complete di guarnizioni in pvc antirombo che, collegando tra di loro i supporti, determinano il reticolo dell'orditura. Incidenza standard per mq.= 3,3 piedini e 5,6 ml Travi. Pannelli in conglomerato di legno con densità 720 Kg/mc, formato 600x600x38 mm, con resine ed inerti ad alte caratteristiche di resistenza meccanica ed al fuoco (CLASSE 1). con rivestimento superiore in PVC autoestinguente, bordo perimetrale in PVC autoestinguente e rivestimento inferiore con foglio di alluminio sp. 5/100 mm. Incidenza standard per mq.= 2,78 pannelli.

I dislivelli tra la quota degli ingressi e quella della nuova pavimentazione delle unità immobiliari, seppur minimi, verranno colmati grazie alla nuova pavimentazione degli ingressi.

1.6.6 REALIZZAZIONE NUOVI SERVIZI IGIENICI

L'intervento prevede la realizzazione di nuovi servizi igienici. Il nuovi blocchi bagno saranno costituiti da antibagno e bagno con dimensioni adatte a soddisfare il requisito di accessibilità. Si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Demolizione di tramezzi e rivestimenti di parete esistenti, con rimozione di porte e di sanitari esistenti;

- Demolizione e rimozione di pavimentazione esistente comprese piastrelle e sottofondi esistenti;
- Formazione di sottofondo a copertura rete impianti costituito da massetto in sabbia/cemento con rete zincata e giunti a a parete, spessore circa 18 cm;
- Realizzazione di rasatura a parete, sulle parti dove è stato rimosso rivestimento per successivo incollaggio di nuovi rivestimenti;
- Fornitura e posa di parete in laterizio a divisione del locale comprese architravi e finitura ad intonaco;
- Fornitura e posa di pavimentazione in piastrelle di gres antisdrucchiolo, compresa colla e stuccatura, di disegno forma e colore come da campionatura che sarà fornita alla DL;
- Fornitura e posa di rivestimento di pareti in piastrelle di gres, di disegno forma e colore come da campionatura che sarà fornita alla DL;
- Assistenze murarie per impianto idrico sanitario (per posa cassette e ossatura per sanitari sospesi) e per impianto elettrico;
- Tinteggiatura dei locali interni (pareti e soffitto)

Il bagno per diversamente abili saranno dotati dei seguenti componenti:

- Lavabo in ceramica di tipo a mensola con appoggiagomiti, paraspruzzi, miscelatore monocomando a leva (dim 660x570 mm);
- Maniglie di sicurezza lineare, realizzate in acciaio, tubo da 32 mm rivestito con materiale antiusura antisetico;
- Barra ribaltabile di sicurezza, tipo ribaltabile, cm 6, con frizione per bloccaggio verticale e sistema antinfortunistico realizzata in acciaio, tubo 32 mm di diametro, rinforzo intermedio saldato e rivestita con materiale antisetico;
- Vaso sospeso in ceramica con catino allungato e apertura frontale completo di sedile e coperchio;
- Comando pneumatico esterno per cassetta monoblocco;
- Campanello elettrico per richiesta di assistenza, tipo a cordino;
- Maniglione orizzontale di sicurezza, realizzato con barra in acciaio da 32mm rivestito con materiale antiusura e antisetico.

1.6.7 SOSTITUZIONE SERRAMENTI INTERNI

L'intervento prevede la rimozione dei serramenti interni esistenti sia nelle parti adibite ad uso archivio che in quelle adibite ad uso ufficio.

Per ogni nuova unità ad uso ufficio verrà inserita una nuovo portoncino blindato di accesso principale con dimensioni 120x230 cm, costituito da telaio in lamiera di acciaio e da due ante asimmetriche (90+30 cm) con rinforzi interni in acciaio e pennellatura di rivestimento esterna in legno. Serramento antieffrazione Classe 3 ENV 1627, Marcatura CE UNI EN 14351-1.

Per l'accesso principale verranno inseriti su due nuove pareti vetrate, due serramenti a due ante simmetriche (90+90 cm) realizzati in alluminio con vetro camera antisfondamento e dotati di maniglioni antipanico.

All'interno dei nuovi blocchi di servizi igienici saranno inserite:

- Porta di accesso antibagno dimensioni 90x210 cm, a battente con specchiature piene e rivestimento in laminato plastico sp.15mm, finitura da concordare con D.L.
- Porta di accesso servizi disabili dimensioni 90x210 cm, scorrevole con specchiature piene e rivestimento in laminato plastico sp.15mm, finitura da concordare con D.L.
- Porta di accesso servizio igienico dimensioni 70x210 cm, a battente con specchiature piene e rivestimento in laminato plastico sp.15mm, finitura da concordare con D.L.

Per i nuovi ambienti ad uso archivio è previsto l'inserimento di porte REI con dimensione 90x210 cm in lamiera di acciaio a doppio pannello con isolamenti termici, ignifugo, completa di serratura e maniglia. Serramento con certificazione di omologazione REI.

In corrispondenza delle vie di fuga i serramenti saranno dotati di maniglione di sicurezza lineare.

1.6.8 REALIZZAZIONE CONTROSOFFITTI

L'intervento prevede la realizzazione di due tipologie di controsoffitti: uno previsto per l'ufficio destinato a front-office che dovrà avere caratteristiche di fonoassorbimento e uno di tipo tradizionale realizzato con lastre di gesso rivestito ancorate a struttura metallica di supporto. Questa tipologia di controsoffitto verrà realizzata all'interno dei nuovi blocchi bagni e in alcune porzioni di corridoio.

1.6.9 SISTEMAZIONI ESTERNE

l'area esterna, che costituisce l'accesso alla centrale termica, sarà oggetto d'intervento. Il primo intervento che si rende necessario è la decespugliazione dell'area che attualmente si presenta infestata da arbusti. Una volta ripulita l'area, nella stradina d'accesso esistente dalla via Panacea Cantone dovrà realizzarsi uno scavo per l'adeguamento della rampa e per la posa della tubazione del gas. La sistemazione finale prevede la realizzazione di una pavimentazione in marmette autobloccanti forate di profilo esterne tipo uni, in calcestruzzo cementizio vibrato e pressato ad alta resistenza (resistenza caratteristica 500 kg/cm²) delle dimensioni esterne di cm 24x12 circa, spessore di cm 10, posati su un letto di sabbia per il sottofondo dello spessore da cm 5 a cm 10, e compattati con piastra vibrante o con pestello a mano.

La recinzione esistente dovrà essere sostituita ed in alcune parti integrata con una nuova cancellata in ferro. Il cancello esistente dovrà essere sostituito da un nuovo cancello in ferro. L'area verde dovrà essere ripristinata con la semina di tappeto erboso.

1.7 INTERVENTI IMPIANTISTICI

Per il dettaglio degli interventi impiantistici si rimanda ai capitoli relativi alle relazioni specialistiche. In via generale questo gruppo di lavorazioni prevede i seguenti interventi:

1.7.1 IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA

L'unità immobiliare sarà dotata di terminali a ventilconvettori alimentati per la fase invernale dall'impianto termico costituito da nuovo generatore di calore a condensazione, mentre per la fase estiva sono previsti due gruppi frigoriferi.

1.7.2 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E RICAMBIO DELL'ARIA

Saranno ristrutturati i servizi igienici esistenti. È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo gruppo di servizi igienici, comprensivo di servizio per disabili. Gli ambienti ciechi dei servizi igienici saranno muniti di un impianto di estrazione aria in grado di garantire il corretto ricambio dell'aria pari a 5 vol/h in funzionamento continuo o 10 vol/h con funzionamento intermittente. Tutti gli ambienti ad uso ufficio saranno inoltre muniti di un recuperatore di calore ad alta efficienza in grado di garantire il ricambio dell'aria previsto dalla UNI 10339.

1.7.3 IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRICI SPECIALI

All'interno di ogni nuova immobiliare è prevista la realizzazione dei seguenti nuovi impianti:

- Impianto di illuminazione ordinaria
- Forza elettromotrice
- Impianto Illuminazione di emergenza
- Impianto di rivelazione fumi e allarme antincendio
- Cablaggi rete, dati e telefonia
- Impianto di videosorveglianza e controllo accessi

2 RELAZIONI TECNICO SPECIALISTICHE

2.1 RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO

Trattasi di intervento di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio con incidenza inferiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva ed installazione di nuovo impianto di condizionamento.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di BORGOSIESIA

Provincia VERCELLI

Edificio pubblico Sì

Edificio a uso pubblico NO

Sito in via Cantone in BORGOSIESIA

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- E2 "Uffici e assimilabili"

Committente(i): Comune di Borgosesia

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: REV Engineering S.r.l.

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: REV Engineering S.r.l.

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: REV Engineering S.r.l.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (BORGOSIESIA)

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 2765 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -8.63 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 28.90 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2 569.66 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	1 635.67 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.64 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	398.87 m ²

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NON OGGETTO DI INTERVENTO

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Verificato

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e alla produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

Nelle unità immobiliari saranno installati nuovi ventilconvettori idonei sia per il riscaldamento che per il raffrescamento degli ambienti

a) Descrizione impianto

- tipologia: impianto destinato al riscaldamento ed al raffrescamento degli ambienti;
- tipo di conduzione prevista: intermittente;
- sistema di generazione del CALDO: **nuovo generatore di calore a condensazione** conforme ai requisiti di legge in termini di rendimento ed emissione NOx;
- sistema di generazione del FREDDO: **nuova pompa di calore aria-acqua alimentati elettricamente**; COP e EER in ottemperanza alla DGR 46-11968/2009 e DM 26 giugno 2015;

- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione, pilotato da cronotermostato ambiente, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su 2 livelli nell'arco delle 24 ore;
- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di distribuzione con tubazioni di andata e ritorno per ogni corpo scaldante;

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

L'unità immobiliare ha i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Regolatori climatici

- Funzionamento intermittente: ore di funzionamento massimo 14 ore;
- Sistema di regolazione:
 - Tipo di regolazione: climatico + singolo ambiente;
 - sistema di termoregolazione pilotato da cronotermostato ambiente, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su 2 livelli nell'arco delle 24 ore;

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo terminale: ventilconvettori e radiatori nei servizi igienici;

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- portate orarie in conformità alla UNI 10339.
- In particolare nei locali ad uso ufficio sarà installato un recuperatore di calore ad alta efficienza per garantire il corretto ricambio dell'aria.

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

NON RICHiesto

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ 0.02

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ 0.04 VERIFICATO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ed estiva dell'edificio

NON RICHiesto

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

EER > prescrizioni DM giugno 2016 VERIFICATO

Trasmittanze termiche limite U_w e U_g dei nuovi serramenti **VERIFICATO**

$U_w > 1,9 \text{ W/mq K}$ e $U_g > 1,7 \text{ W/mq K}$

Impianti fotovoltaici

L'edificio non è sottoposto a ristrutturazione rilevante e pertanto non necessita dell'installazione di un impianto fotovoltaico (Allegato 3 del Decreto Legislativo n.28 del 3 marzo 2011)

PONTI TERMICI

Al fine di ottenere un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale proprio dell'edificio a norma di legge occorrerà realizzare gli isolamenti dei ponti termici in modo accurato. Il ponte termico dovrà essere corretto cioè con trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) inferiore al 15% di quella della parete corrente.

Dovranno essere contenuti tutti i ponti termici isolando con continuità tutte le discontinuità fra gli elementi strutturali facendo riferimento alle norme di buona tecnica costruttiva.

In particolare al fine di ridurre i ponti termici:

Sarà utilizzato alla regola dell'arte l'isolante in schiuma poliuretanica per la posa del serramento.

TRASMITTANZE TERMICHE DI PROGETTO

Le trasmittanze termiche MEDIE di tutte le strutture, oggetto di intervento, dovranno essere in ottemperanza al D.M. 26 giugno 2015 e alla Delibera regionale D.G.R. 46-11968/2009

Tutti i nuovi serramenti dovranno avere trasmittanza termica complessiva inferiore a $U_w=1,9 \text{ W/mqk}$ $U_f=1,7 \text{ W/mqk}$ e fattore solare inferiore a 0,5.

Al fine di ottenere il beneficio delle detrazioni fiscali occorre che gli isolamenti termici delle strutture rivolte verso l'esterno abbiano le trasmittanze termiche richieste dagli specifici decreti-legge in vigore al momento della realizzazione degli interventi di efficienza energetica.

Schermature solari ai sensi D.G.R. 46-11968/2009:

Al fine di limitare il fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva e di evitare il surriscaldamento degli ambienti tutti gli elementi di involucro trasparente che ricevono radiazione solare diretta **saranno dotati di opportune schermature esterne fisse o mobili** in grado di ridurre del 70% l'irradiazione solare massima estiva.

Al fine di non compromettere l'utilizzo degli apporti gratuiti, le schermature devono consentire comunque l'utilizzo del 70% della radiazione solare nel periodo invernale.

Sono idonei allo scopo sistemi oscuranti composti da persiane a norma UNI 13659 e/o tende esterne da sole con fattore solare in classe 3.

2.1.1 CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DEI GRUPPI FRIGORIFERI

COMUNE	BORGOSIESIA
PROVINCIA	VERCELLI
Latitudine	45° 43' 8"
Longitudine	8° 16' 21"

Temperatura ESTERNA (a bulbo asciutto)	28.9 °C
Temperatura ESTERNA (a bulbo umido)	20.7 °C
Temperatura di rugiada ESTERNA	16.8 °C
Umidità Relativa ESTERNA	48.0 %
Escursione Termica Giornaliera	8.9 °C
Escursione Termica Annuale	37.5 °C
Percentuale di riduzione dell'irradiazione TOTALE per foschia	0 %

IRRADIAZIONI MEDIE MENSILI												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Nord	1.7	2.6	3.9	5.3	8.0	10.2	9.7	7.2	4.5	2.9	1.6	1.2
Nord-Est	1.9	3.2	5.7	7.6	11.0	13.1	12.9	10.4	6.4	3.6	1.8	1.3
Est	3.8	5.7	9.3	10.2	13.5	15.4	15.5	13.6	9.1	6.0	3.3	2.7
Sud-Est	6.5	8.3	11.7	10.7	12.6	13.5	13.9	13.5	10.3	8.1	5.3	4.9
Sud	8.3	9.9	12.4	9.8	10.4	10.7	11.1	11.6	10.1	9.1	6.5	6.3
Sud-Ovest	6.5	8.3	11.7	10.7	12.6	13.5	13.9	13.5	10.3	8.1	5.3	4.9
Ovest	3.8	5.7	9.3	10.2	13.5	15.4	15.5	13.6	9.1	6.0	3.3	2.7
Nord-Ovest	1.9	3.2	5.7	7.6	11.0	13.1	12.9	10.4	6.4	3.6	1.8	1.3
ORIZZONTALE	4.7	7.5	12.7	14.9	20.5	23.8	23.8	20.1	13.0	8.1	4.3	3.3

MODALITA' di CALCOLO: CON Fattori di Accumulo

Tipologia di IMPIANTO di CLIMATIZZAZIONE estiva	ARIA PRIMARIA
Ore di funzionamento impianto di CLIMATIZZAZIONE	24 ore

RIEPILOGO DATI DI CALCOLO

	UnMis	valore	mese	ore
CARICO MAX di calore sensibile (26 963) + latente (5 648)	W	32 612	AGO	16:00
CARICO MAX di calore sensibile	W	26 963	AGO	16:00
CARICO MAX di calore latente	W	5 994	GIU	12:00

Per i calcoli dell'impianto di raffrescamento sono stati considerati i seguenti carichi termici:

- Illuminazione: 10 Watt/mq
- Impiegato d'ufficio (Calore sensibile 63 Watt/persona; Calore latente 69 Watt/Persona);
- altri carichi quali apparecchiature elettroniche (personal computer, stampanti, fax etc.): 15 Watt/mq

2.1.2 RIEPILOGO DISPERSIONI TERMICHE E FRIGORIFERE DEI SINGOLI LOCALI DELLE UNITA'

Locale	Superficie [mq]	Volume [mc]	Pot. Termica richiesta per riscaldamento [W]	Pot. RESA dal ventilconvettore alla I VEL [W]	Pot. RESA dal ventilconvettor alla I vel TOT [W]	portata acqua [l/h]	Pot. Richiesta per il raffrescamento [W]	Modello del ventilconvettore alla II vel	Pot. RESA dal ventilconvettore alla II VEL [W]	Pot. RESA dal ventilconvettore alla II vel TOT [W]	portata acqua [l/h]	W/mc
1	92,41	286,5	11 296	3470	14730	298	9200	300	2170	9430	373	39,4
				3470		298		300	2170		373	
				3470		298		300	2170		373	
				4320		372		400	2920		502	
2	23,13	71,7	2 605	4320	4320	372	2000	400	2920	2920	502	36,3
3	18,76	58,2	1 530	4320	4320	372	2300	400	2920	2920	502	26,3
4*	12,94	66,0	1 854	3470	3470	298	800	300	2170	2170	373	28,1
5	6,23	31,8	671	2020	2020	174	400	200	1280	1280	220	21,1
6	5,1	26,0	590	-	-	51	-	radiatore	-	-	-	22,7
7	4,61	23,5	331	-	-	29	-	radiatore	-	-	-	14,1
8*	11,68	59,6	840				650	0				14,1
9	18,33	93,5	2 261	3470	3470	298	1700	300	2170	2170	373	24,2
10	17,58	89,7	2 129	3470	3470	298	2100	300	2170	2170	373	23,7
11	15,19	77,5	1 716	3470	3470	298	1400	300	2170	2170	373	22,2
12	26,75	136,4	3 819	3470	6940	298	3800	300	2170	4340	373	28,0
				3470		298		300	2170		373	
13	46,50	237,2	5 772	2020	8960	174	5500	200	1280	5620	220	24,3
				3470		298		300	2170		373	
				3470		298		300	2170		373	
14	50,26	256,3	4 407	3470	6940	298	3000	300	2170	4340	373	17,2
				3470		298		300	2170		373	
15	6,15	31,4	766	-	-	66	-	radiatore	-	-	-	24,4
16	5,12	26,1	368	-	-	32	-	radiatore	-	-	-	14,1
17**	7,06	36,0	671	2020	2020	174	400	200	1280	1280		18,6
18	17,00	86,7	2 000	-	-	172	-	radiatore	-	-	-	23,1
19**	4,66	23,8	581				300	0				24,4
Server	9,43	48,1	678	-	-	58	-	radiatore	-	-	-	
	398,9	1765,7	44 887	64 130		5 920	33 550		40 810		6 795	25,4

*4 e 8 accorpati
** 17 e 19 accorpati

Per il calcolo del carico termico di progetto è stato considerato un fattore di ripresa pari a 27 W/mq, in accordo con la normativa UNI 12831, che consente di far recuperare un abbassamento notturno di 3°C in un tempo di ripresa pari a 1 ora.

Pertanto verranno installati le seguenti pompe di calore:

- N.2 pompe di calore, potenza frigorifera totale pari a **20 kW cadauna**

2.2 CALCOLI E DIMENSIONAMENTI IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

2.2.1 IMPIANTO RETE GAS METANO

DATI IMPIANTO RETE GAS METANO

Il presente impianto dimensiona la nuova linea di adduzione gas metano che dal contatore gas esistente arriva fino al nuovo generatori di calore a condensazione aventi potenza termica al focolare complessiva pari a 70,0 kW sul p.ci.

TIPO DI COMBUSTIBILE IMPIEGATO

E' previsto l' impiego di GAS METANO con potere calorifico inferiore (P.C.I.) pari a 9.530 Wh/m³, potere calorifico superiore (P.C.S.) pari a 10.500 Wh/m³ e con densità relativa all' aria d=0,60

DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DEL GAS COMBUSTIBILE IN VOLUME

La portata in volume Q è calcolata dividendo la portata termica nominale dell'apparecchio per il:

- potere calorifico superiore del gas di 10.500 Wh/m³ nel caso di apparecchi di cottura;
- potere calorifico inferiore del gas di 9.530 Wh/m³ nel caso di tutti gli altri apparecchi;

Apparecchio	Potenza [kW]	Potere calorifico [Wh m ³]	Portata [m ³ /h]
Generatore di calore a condensazione	70,0 kW	9.530,0	7,35
70,00 kW			7,35

SPECIFICHE DELLE TUBAZIONI

La tubazione della rete gas metano è realizzata utilizzando i seguenti materiali:

- percorsi in vista in acciaio zincato a norma UNI 10255 serie media con impiego di raccordi di giunzione filettati in ghisa malleabile a norma UNI 5192 e filettatura secondo UNI ISO 7/1;
- parte interrata in Pead a norma UNI 1555 con giunzioni tramite saldatura per elettrofusione a norma UNI 10521 (a cura dell'ente fornitore del gas metano);
- Rubinetti a sfera di acciaio a norma UNI 9734 e/o in ottone a norma UNI EN 331
- I giunti di transizione acciaio-polietilene saranno realizzati con raccordo speciale polietilene-metallo avente una estremità idonea per saldatura per elettrofusione (UNI 10521) e l'altra estremità (lato acciaio) filettata UNI ISO 7/1.

Saranno collocati idonei giunti dielettrici dopo l'uscita dal terreno.

Le tubazioni costituenti l'allacciamento aereo devono essere collegate al sistema equipotenziale del fabbricato. Tale collegamento deve essere eseguito a "regola d'arte" secondo quanto previsto dalla legislazione vigente in materia e dalle CEI 64-8, CEI 81-1.

È vietato utilizzare una qualsiasi parte dell'impianto di derivazione di utenza del gas quale conduttore di terra, conduttore di protezione e/o dispersore di impianti e apparecchiature elettriche.

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, la sezione libera fra tubo guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti (per esempio silicone, cemento plastico e simili) in corrispondenza della parte interna del locale.

Nell'attraversamento di solette e di muri perimetrali esterni provvisti di intercapedine d'aria, o riempita con altro materiale isolante combustibile, la guaina deve essere esclusivamente metallica.

Tutta la linea gas metano sarà conforme al D.M. del 12 aprile 1996

Dimensionamento dell'impianto

Le perdite di carico sono contenute entro valori che consentono, per gli impianti alimentati con pressione di esercizio maggiore di P_{DM} , il corretto funzionamento dei gruppi di riduzione.

Per gli impianti alimentati a pressione di esercizio P_e non maggiore di P_{DM} le perdite di carico devono essere contenute entro:

- 50 Pa (0,5 mbar) per i gas della prima famiglia;
- 100 Pa (1,0 mbar) per i gas della seconda famiglia;
- 200 Pa (2,0 mbar) per i gas della terza famiglia;

avendo riguardo ad assicurare la pressione necessaria ai fini dell'utilizzazione;

Le velocità massime da adottare sono dell'ordine di grandezza seguente:

- 25 m/s negli impianti con pressione di esercizio $P_e > 0,15$ MPa (1,5 bar)
- 15 m/s negli impianti con pressione di esercizio $P_{DM} < P_e < 0,15$ MPa (1,5 bar)
- 5 m/s negli impianti con pressione di esercizio $P_e < P_{DM}$

essendo $P_{DM} = 40$ mbar per gas con densità relativa non maggiore di 0,8 e $P_{DM} = 70$ mbar per gas con densità relativa maggiore di 0,8.

La rete risulta composta dai componenti descritti ed elencati sugli allegati di progetto.

Vengono eseguite le verifiche dei tratti più sfavoriti:

VERIFICA DAL CONTATORE AL GENERATORE DI CALORE:

	P _A	P _B	Δp		W	W		W	Q	ρ	V						L	
	Pressione iniziale	Pressione finale	Perdita di carico	Combustibile	Potenza termica altri apparecchi	Potenza termica apparecchi di cottura	Contemporaneità dei prelievi, % di utilizzo	Potenza complessiva	Portata volumica (W/p.c)	Massa volumica	Velocità del gas	Lunghezza effettiva	Curve a 90° largo raggio	Raccordo a T	Raccordo a croce	Gomito	Rubinetto	Lunghezza equivalente TOTALE
Descrizione del tratto	[mbar]	[mbar]	[mbar]	GAS	[kW]	[kW]	%	[kW]	[m³/h]	[kg /m³]	[m/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0-1 dal contatore	40,0	39,8	0,17	Metano	70,00	0,00	100%	70,00	7,35	0,60	1,94	2,00	0,0	0,0	0,0	9,0	1,6	12,60
												Quantità:	0	0	0	6	2	
0-1 tratto interrato	40,0	39,9	0,15	Metano	70,00	0,00	100%	70,00	7,35	0,60	0,98	45,00	0,0	0,0	0,0	9,0	1,6	55,60
												Quantità:	0	0	0	6	2	
0-1 dal contatore	40,0	39,8	0,17	Metano	70,00	0,00	100%	70,00	7,35	0,60	1,94	2,00	0,0	0,0	0,0	9,0	1,6	12,60
												Quantità:	0	0	0	6	2	
1-2 rampa gas	40,0	39,7	0,32	Metano	70,00	0,00	100%	70,00	7,35	0,60	3,34	2,00	0,0	0,0	0,0	3,0	1,6	6,60
												Quantità:	0	0	0	2	2	
Perdita di carico totale:			0,80															

Tenendo conto delle situazioni di contemporaneità dei prelievi, la perdita di pressione è tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzo (punto 6.1 UNI 9165/2004) con velocità sempre inferiore a 5 m/s.

2.2.2 DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI DI SICUREZZA INAIL

Progettazione e verifica secondo Raccolta R (ed. 2009)
Software di calcolo EDILCLIMA – EC636 versione 4.1.1

DATI GENERALI

Impianto		A VASO CHIUSO
Tipo intervento		NUOVO
Vaso chiuso per l'impianto		SI
Vaso chiuso sui circuiti secondari		SI
Pressione atmosferica	P_a	1,01 bar
Temperatura massima ammissibile	T_m	98,0 °C
Altezza idrostatica impianto	H_i	5,0 m
Anno di installazione		2018

Elenco componenti obbligatori

- Generatore di calore
- Vaso di espansione chiuso
- Valvola di sicurezza
- Manometro con rubinetto a flangia per manometro di controllo
- Termostato di blocco
- Pressostato di blocco (non richiesto negli impianti utilizzatori collegati ad impianti solari)
- Valvola di intercettazione combustibile o di scarico termico
- Dispositivo di protezione per la pressione minima
- Termostato di regolazione
- Termometro
- Pozzetto per termometro di controllo

Nota:

Qualora i generatori di calore non siano provvisti di tutti i dispositivi, quelli mancanti possono essere installati sulla tubazione di mandata del generatore, entro una distanza, all'esterno del mantello, non superiore a 1 metro (Raccolta R2009 – CAP. R.3.B).

DATI GENERATORI DI CALORE

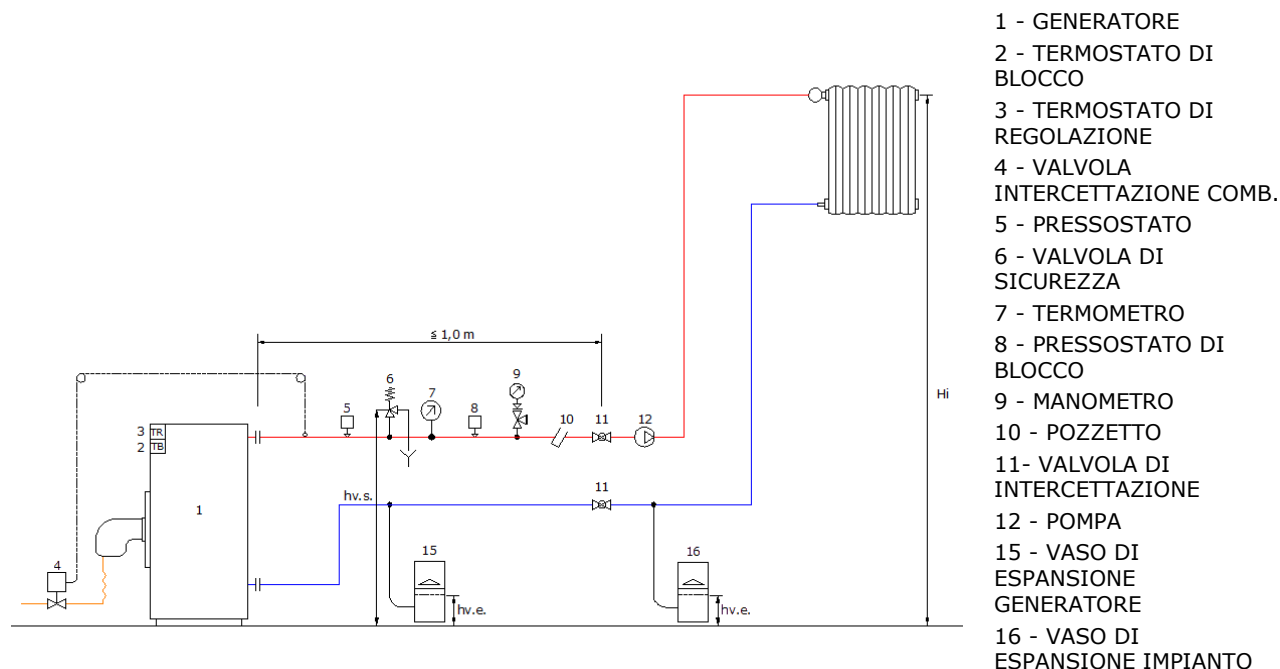
Caratteristiche generatore 1

Generatore modulare	SI	
Potenza al focolare	Q_F	70,0 kW
Potenza utile	Q_U	68,0 kW
Pressione max esercizio	P_{eg}	6,00 bar
Tipo ISPESL		H
Contenuto acqua		10 litri
Codice combustibile		4 Metano
Potere calorifico		34,00 MJ/Nm ³

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI Generatore 1

Dati generatore 1

Potenza al focolare	Q_F	70,0 kW
Potenza utile	Q_U	68,0 kW
Contenuto d'acqua del circuito	V_a	40 litri



Dati valvola di sicurezza

Altezza valvola	H_{vs}	1,5	m
Numero valvole	N_s	1	
Potenza utile valvola	Q_v	247,5	kW
Potenza totale valvole	Q_{tv}	247,5	kW
Pressione taratura	P_t	3,00	bar
Sovrapressione apertura	S_p	10	%
Diametro valvola	D_v	3/4"	
Diametro orifizio	D_o	20,0	mm
Diametro tubazione uscita	\varnothing_{sc}	1"	
Sezione netta	A	3,1416	cm ²
Coefficiente efflusso	K	0,67	
Pressione scarico	P_{sc}	3,30	bar
Dp per quota	d_q	0,10	bar

Verifiche valvola di sicurezza

Portata scarico vapore	W	\geq	$Q_u/0.58$	kg/h	425,7	\geq	117,2	SI
Potenza termica scaricabile	Q_{tv}	\geq	Q_u	kW	247,5	\geq	68,0	SI
Sovrapressione apertura	S_p	\leq	20%		10	\leq	20	SI
Scarto chiusura	S_c	\leq	20%		20	\leq	20	SI
Pressione esercizio generatore	P_{eg}	\geq	P_{sc}	bar	6,00	\geq	3,30	SI
Diametro orifizio	D_o	\geq	15	mm	20,0	\geq	15,0	SI
Numero valvole	N_s	\geq	1		1	\geq	1	SI

Caratteristiche pressostato di blocco

Riduzione taratura	D_{pr}	0,2	bar
Pressione taratura	P_{pr}	2,80	bar

Caratteristiche manometro

Fondoscala manometro	6,0	bar
----------------------	------------	-----

Caratteristiche vaso di espansione (CIRCUITO PRIMARIO)

Capacità	V_n	8,0	litri
Pressione	P_{ev}	10,00	bar
Altezza vaso	H_{ve}	0,5	m

Altri dati vaso di espansione

Numero totale vasi	N	1	
Capacità totale vasi	$V_{n,ad}$	8,0	litri
Pressione taratura	P_t	3,00	bar
Sovrapressione apertura	S_p	10	%
Diametro tubo di collegamento	D_t	21,7	mm
Raggio di curvatura	R_t	32,6	mm
Pressione precarica vaso	$P_{i,rel}$	1,50	bar
Volume di espansione	V_e	1,6	litri

Calcolo pressioni vaso di espansione

	Valori assoluti			Valori relativi		
Pressione iniziale	$P_{i,ass}$	2,51	bar	$P_{i,rel}$	1,50	bar
Pressione finale (proposta)	$P_{f,ass'}$	4,11	bar	$P_{f,rel'}$	3,10	bar
Pressione finale (adottata)	$P_{f,ass}$	3,15	bar	$P_{f,rel}$	2,14	bar

Verifiche vaso di espansione

Pressione iniziale assoluta	$P_{i,ass}$	\geq	1,5	bar	2,51	\geq	1,50	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	\geq	$P_{ev,prop}$	bar	10,00	\geq	3,40	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	\geq	$P_{f,rel\ eff}$	bar	10,00	\geq	2,14	SI
Aumento press. precarica vaso	P_r	\geq	0,15	bar	1,06	\geq	0,15	SI
Capacità vaso	$V_{n,ad}$	\geq	$V_{n,prop}$	litri	8	\geq	5	SI
Diametro	$D_{t,ad}$	\geq	$D_{t,prop}$	mm	21,7	\geq	18,0	SI
Raggio curvatura	$R_{t,ad}$	\geq	$1,5 \cdot D_{t,ad}$	mm	32,6	\geq	32,6	SI
Pressione esercizio	P_{ev}	\geq	$P_{sc} + d_q$	bar	10,00	\geq	3,40	SI

Caratteristiche valvola intercettazione combustibile

Misura		1"	
Numero valvole		1	
Moltiplicatore portata	MP	1	
Dp effettivo	Dp _e	3,51	daPa
Dp ammissibile	Dp _a	10	daPa

Caratteristiche dispositivo di protezione livello minimo

Tipologia	Pressostato	
Misura	1/4"	
Taratura	0,7	bar

DIMENSIONAMENTO VASO DI IMPIANTO

Caratteristiche vaso di espansione 1 (CIRCUITO SECONDARIO)

Capacità	V_n	50,0	litri
Pressione	P_{ev}	5,00	bar
Altezza vaso	H_{ve}	0,5	m
Contenuto acqua circuito	V_a	400	litri

Altri dati vaso di espansione

Numero totale vasi	N	1	
Capacità totale vasi	$V_{n,ad}$	50,0	litri
Pressione taratura	P_t	3,00	bar
Sovrapressione apertura	S_p	10	%
Diametro tubo di collegamento	D_t	21,7	mm
Raggio di curvatura	R_t	32,6	mm
Pressione precarica vaso	$P_{i,rel}$	1,50	bar
Volume di espansione	V_e	16,2	litri

Calcolo pressioni vaso di espansione

	Valori assoluti			Valori relativi		
Pressione iniziale	$P_{i,ass}$	2,51	bar	$P_{i,rel}$	1,50	bar
Pressione finale (proposta)	$P_{f,ass'}$	4,11	bar	$P_{f,rel'}$	3,10	bar
Pressione finale (adottata)	$P_{f,ass}$	3,72	bar	$P_{f,rel}$	2,71	bar

Verifiche vaso di espansione

Pressione iniziale assoluta	$P_{i,ass}$	\geq	1,5	bar	2,51	\geq	1,50	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	\geq	$P_{ev,prop}$	bar	5,00	\geq	3,40	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	\geq	$P_{f,rel\ eff}$	bar	5,00	\geq	2,71	SI
Aumento press. precarica vaso	P_r	\geq	0,15	bar	1,06	\geq	0,15	SI
Capacità vaso	$V_{n,ad}$	\geq	$V_{n,prop}$	litri	50	\geq	42	SI
Diametro	$D_{t,ad}$	\geq	$D_{t,prop}$	mm	21,7	\geq	18,0	SI
Raggio curvatura	$R_{t,ad}$	\geq	$1,5 \cdot D_{t,ad}$	mm	32,6	\geq	32,6	SI

2.2.3 DIMENSIONAMENTO CAMINO UNI 13384-1

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Tipo generatore	Generatore di calore a condensazione			
Combustibile	Metano			
Bruciatore con combustione	Forzata			
Generatore a condensazione	Si			
Tipo potenza	Modulante			
Potenza al focolare	(massima)	$Q_{F,max}$	70	kW
	(minima)	$Q_{F,min}$	15	kW
Funzionamento camino	pressione			
Diametro attacco scarico fumi	80 mm			

Caratteristiche fumi

Descrizione	Simbolo	Valore massimo	Valore minimo	u.m.
Perdite combustione	P_F	4	2	%
Percentuale CO ₂	σ_{CO_2}	10	9,4	%
Temperatura fumi in uscita	T_W	70	50	°C
Differenza di pressione massima	P_{W0}	100	100	Pa
Portata in massa fumi	M_P	0,03	0,0068	kg/s
Eccesso aria	Ecc	15	22	%

Temperatura aria comburente T_C **10** °C

DATI AMBIENTE

Dati località

Località	BORGOSIESIA (VC)		
Altitudine s.l.m.	H_{slm}	354	m
Temperatura aria esterna massima	$T_{L,max}$	15	°C
Temperatura aria esterna minima	$T_{L,min}$	-15	°C

Dati condotti

Tipo funzionamento camino	umido		
Percentuale esposizione canale da fumo:	centrale termica	100	%
	locale non risc.	0	%

Percentuale esposizione camino:	locale riscaldato	0	%
	esterno	0	%
	centrale termica	2	%
	locale non risc.	0	%
	locale riscaldato	0	%
	esterno	98	%

Altri dati

Pressione del vento	P_{wind}	0	Pa
Resistenza aria comburente	P_B	4	Pa
Coefficiente di sicurezza	S_E	1,2	
Fattore incostanza temperatura	S_H	0,5	

DATI CANALE DA FUMO

Materiale	<i>Acciaio inox doppiaparete</i>		
Forma	<i>Circolare</i>		
Dimensioni:	Diametro	D_V	130 mm
Resistenza termica		R_{TV}	0,37000 m ² K/W
Spessore totale parete		Sp_V	22 mm
Rugosità		r_V	1 mm
Lunghezza sviluppo		L_V	1 m
Dislivello		H_V	0,5 m
Accidentalità		Z_V	1,5
Pressione progetto canale da fumo		$P_{ZV, excess}$	200 Pa

Dettaglio accidentalità

Descrizione	Valore Z	Quantità
<i>Curve a 45°(R/D=0,75)</i>	0,3	1
<i>Innesto T 90°</i>	1,2	1

DATI CAMINO

Materiale	Acciaio inox doppiaparete		
Forma	Circolare		
Dimensioni:	Diametro	D_C	70 mm
Resistenza termica		R_{TC}	0,37000 m ² K/W
Spessore totale parete		Sp_C	22 mm
Rugosità		r_C	1 mm
Lunghezza sviluppo		L_C	10 m
Dislivello		H_C	10 m
Accidentalità		Z_C	0,15
Pressione progetto camino		$P_{ZC, excess}$	200 Pa

Dettaglio accidentalità

Descrizione	Valore Z	Quantità
Restrizioni ($A2/A1=0,8$)	0,15	1

RISULTATI DI CALCOLO

Legenda

Caso A: Verifica tiraggio sufficiente a potenza massima

Caso B: Verifica tiraggio sufficiente a potenza minima

Caso C: Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza massima

Caso D: Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza minima

Calcolo variabili

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Costante elasticità fumi	R	289	289	289	289	J/(kg·K)
Pressione atmosferica aria esterna	P _L	93025	93025	92573	92573	Pa
Densità aria esterna	ρ _L	1,121	1,121	1,245	1,245	kg/m ³
Temperatura di condensazione	T _{sp}	53,9	52,9	53,8	52,8	°C
Resistenze aria comburente	P _B	4	4	4	4	Pa

Calcolo temperature canale da fumo

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Viscosità dinamica fumi (per 10 ⁶)	η _V	18,14	17,22	18,16	17,24	(N·s)/m ²
Conducibilità termica fumi	λ _V	0,027	0,025	0,027	0,025	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c _{pV}	1100	1091	1100	1091	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr _V	0,745	0,739	0,745	0,739	-
Densità fumi	ρ _{mV}	0,942	1,003	0,937	0,997	kg/m ³
Velocità fumi	W _{mV}	2,40	0,51	2,41	0,51	m/s
Numero di Reynolds	Re _V	16195	3867	16176	3862	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ _V	0,039	0,047	0,039	0,047	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	Ψ _{smoothV}	0,027	0,040	0,027	0,040	-
Numero di Nusselt	Nu _V	67,3	17,0	67,2	17,0	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α _{iV}	13,86	3,33	13,86	3,33	W/(m·K)
Trasmittanza	k _V	3,29	1,88	1,87	1,31	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K _V	0,041	0,103	0,023	0,072	-

Temperatura media fumi	T _{mV}	68,9	48,3	69,4	48,8	°C
Temperatura media parete esterna	T _{maV}	37,2	22,8	27,7	20,5	°C
Temperatura fumi all'uscita	T _{eV}	67,8	46,6	68,7	47,6	°C

Calcolo temperature camino

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Viscosità dinamica fumi (per 10 ⁶)	η_C	17,77	16,62	17,83	16,42	(N·s)/m ²
Conducibilità termica fumi	λ_C	0,026	0,025	0,026	0,024	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c_{pC}	1098	1089	1098	1088	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr_C	0,744	0,736	0,744	0,736	-
Densità fumi	ρ_{mC}	0,966	1,046	0,958	1,056	kg/m ³
Velocità fumi	W_{mC}	8,07	1,69	8,14	1,67	m/s
Numero di Reynolds	Re_C	30700	7443	30603	7532	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ_C	0,044	0,049	0,044	0,048	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	$\Psi_{smoothC}$	0,023	0,033	0,023	0,033	-
Numero di Nusselt	Nu_C	114,7	29,0	114,4	29,3	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α_{iC}	43,01	10,18	43,02	10,18	W/(m·K)
Trasmittanza	K_C	4,51	3,37	2,38	2,02	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K_C	0,301	1,001	0,159	0,600	-

Temperatura media fumi	T_{mC}	60,6	34,9	61,9	30,7	°C
Temperatura media parete esterna	T_{maC}	24,1	18,0	-6,4	-10,4	°C
Temperatura fumi all'uscita	T_{eC}	54,1	26,6	56,0	18,5	°C
Temperatura parete interna all'uscita	T_{iob}	50,0	22,8	52,0	11,8	°C

Calcolo pressioni

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione alimentazione al generatore	P_{Wo}	100,0	100,0	100,0	100,0	Pa
Resistenze aria comburente	P_B	4,0	4,0	4,0	4,0	Pa
Pressione vento	P_{Wind}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa

Calcolo pressioni canale da fumo

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione statica	P_{HV}	0,9	0,6	1,5	1,2	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GV}	13,4	0,6	13,4	0,7	Pa
Resistenze	P_{RV}	21,9	1,1	22,0	1,1	Pa
Pressione necessaria sez. ingresso fumi $P_{ZOe} = P_{Wo} - P_B + P_{HV} - P_{RV}$	P_{ZOe}	75,0	95,5	75,5	96,1	Pa

Calcolo pressioni camino

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione statica	P_{HC}	15,2	7,3	28,2	18,6	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GC}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa
Resistenze	P_{RC}	245,1	12,7	247,3	12,6	Pa
Pressione sez. ingresso fumi $P_{ZO} = P_{RC} - P_{HC} + P_{wind}$	P_{ZO}	229,9	5,4	219,1	-6,0	Pa

VERIFICHE FINALI

Caso A – Verifica tiraggio a potenza massima

P_{ZO}	\leq	P_{ZOe}	229,9	\leq	75,0	Negativa
P_{ZO}	\leq	$P_{ZC,excess}$	229,9	\leq	200,0	Negativa
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	\leq	$P_{ZV,excess}$	250,9	\leq	200,0	Negativa

Caso B – Verifica tiraggio a potenza minima

P_{ZO}	\leq	P_{ZOe}	5,4	\leq	95,5	Positiva
P_{ZO}	\leq	$P_{ZC,excess}$	5,4	\leq	200,0	Positiva
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	\leq	$P_{ZV,excess}$	5,9	\leq	200,0	Positiva

Caso C – Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza massima

T_{iob}	\geq	T_g	52,0	\geq	0,0	Positiva
-----------	--------	-------	-------------	--------	------------	-----------------

Caso D – Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza minima

T_{iob}	\geq	T_g	11,8	\geq	0,0	Positiva
-----------	--------	-------	-------------	--------	------------	-----------------

2.2.4 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'impianto idrico-sanitario comprende la ristrutturazione dei servizi igienici esistenti e la realizzazione di un nuovi servizi per disabili.

È prevista la fornitura e posa di tutti gli apparecchi sanitari con le relative rubinetterie e accessori di corredo e la rete di scarico acque nere e bionde da tutti gli apparecchi sanitari sino all'allaccio in fognatura comunale esistente, compresi gli allacciamenti di ventilazione primaria. L'acqua fredda è portata a tutte le utenze dei servizi igienici ed al locale tecnico per il riempimento degli impianti.

standard progettuali

Portate minime dei vari apparecchi secondo UNI 9182:

- vasca da bagno 0,25 l/sec.
- lavello per cucina 0,20 l/sec.
- vaso con cassetta 0,10 l/sec.
- lavabo 0,10 l/sec.
- bidet 0,10 l/sec.
- doccia 0,15 l/sec.
- presa per lavatrice e lavastoviglie 0,25 l/sec.

La velocità dell'acqua in tutti i tratti di tubazione non supera 1,5 m/sec.

Intensità di scarico e durata dello scarico:

	Intensità di scarico	Durata scarico
lavabo	0,50 l/sec.	10 sec.
bidet	0,50 l/sec.	10 sec.
piatto doccia	0,50 l/sec.	10 sec.
vasca da bagno	1,00 l/sec.	180 sec.
lavello da cucina doppio	1,00 l/sec.	10 sec.
lavastoviglie	1,00 l/sec.	30-60 sec.
lavatrice fino a 6 Kg.	1,00 l/sec.	30-60 sec.
w.c. (tutti i tipi)	2,50 l/sec.	6-8 sec.

Collettori di scarico con coefficiente di riempimento non superiore al 50%.

Le portate minime e le contemporaneità per gli apparecchi sanitari saranno desunte dalla norma UNI 9182/2014.

All'interno dei servizi ogni apparecchio sarà collegato da tubazioni in multistrato metallico, alimentate dalle colonne principali.

La rete degli scarichi sarà realizzata in modo tradizionale, con tubazioni in polietilene e tubazioni Pead corrugato all'esterno.

reti di distribuzione acqua sanitaria

All'interno dell'edificio l'acqua fredda viene distribuita alle utenze mediante una rete di tubazioni in acciaio zincato e/o tubazioni in materiale plastico con percorsi di distribuzione principale sottotraccia.

In corrispondenza dell'ingresso della tubazione dell'acqua fredda in ogni singolo locale servizio igienico è prevista l'installazione di un rubinetto a sfera di intercettazione del tipo da incasso con cappuccio cromato per poter eseguire interventi di manutenzione limitatamente alla zona interessata senza interrompere l'utilizzo degli altri servizi igienici.

Le tubazioni dell'acqua fredda sono protette con rivestimento coibente anticondensante mediante guaine di elastomero espanso a cellule chiuse dello spessore di 11 mm con finitura per i percorsi in vista in centrale termica con lamina semirigida di p.v.c..

reti di scarico

I tubi delle diramazioni e delle colonne di scarico, compreso il tratto terminale di ciascuna al di sopra della copertura dell'edificio, devono essere di polietilene duro ad alta densità con impiego di raccordi di unione agli apparecchi con guarnizione e saldatura delle tubazioni mediante giunti elettrici a polifusione o mediante specchio termico a temperatura controllata.

I percorsi suborizzontali devono avere una pendenza minima del 1% verso i pozzetti sifonati di raccolta all'esterno dell'edificio. Tutti gli apparecchi sanitari sono dotati di proprio sifone in corrispondenza del loro allacciamento alla rete di scarico ad eccezione delle docce per le quali è necessario realizzare sifoni a S a pavimento utilizzando curve a 90° di polietilene saldate tra di loro.

I nuovi servizi igienici non allacciabili direttamente alla rete di scarico esistente saranno dotati di stazione di sollevamento delle acque di scarico.

2.3 CALCOLI IMPIANTO ELETTRICO

2.3.1 INSTALLAZIONE

L'installazione degli impianti dovranno rispecchiare le indicazioni riportate nei paragrafi seguenti, negli allegati e negli schemi correlati, con l'obbligo di fornire e installare opere complete in ogni loro parte, perfettamente funzionanti, indipendentemente da qualsiasi omissione o imperfezione.

I criteri riportati nei presenti elaborati saranno finalizzati alla realizzazione dell'impianto in conformità con le norme CEI, con il Decreto 22/1/2008, n°37 e di conseguenza alla regola d'arte ai sensi della Legge 01/3/1968, n°186 che detta testualmente:

- "Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte";
- "I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte".

2.3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto utilizzando la seguente documentazione di riferimento e norme di riferimento nazionale:

Legge n°186 del 1/3/1968	"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
DPR n°380 del 6/6/2001	"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia".
Decreto 22 gennaio 2008 n°37	"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.M. 14/6/1989 n°236	"Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".
D.P.R. 24/7/96 n°503	"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
D.Lgs 31/7/1997 n° 277	"Modificazione al Decreto legislativo 25/11/1996 n°626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensioni".
D.Lgs 9 aprile 2008, n°81	"Attuazioni dell'art.1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
Norma CEI 02 (2002)	"Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" seconda edizione, Settembre 2002.
Norma CEI 64-8	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500V in corrente continua".
Tabella IEC 364-5-523	"Portate di corrente in regime permanente nei conduttori e nei cavi posati in aria e in terra, in rame e in alluminio".
Norma CEI 23-51	"Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse di uso domestico o similare".

Norma UNI EN 1838	"Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza".
Norma UNI 11222	"Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici- Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e collaudo".
Norma EN 50173 e ISO/IEC 11801	"Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico".

Dovranno inoltre essere osservate:

- oltre a quelle elencate, tutte le Leggi o Norme per il raggiungimento dell'esecuzione a regola d'arte dell'impianto elettrico;
- prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice di energia elettrica per quanto di loro competenza;
- prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- eventuali prescrizioni o specifiche della Committenza.

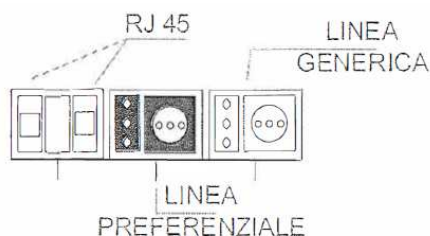
2.3.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Di seguito le opere e gli impianti da realizzare nell'edificio ubicato a piano primo adibito ad uffici:

IMPIANTO ELETTRICO

- Fornitura in opera del quadro elettrico contatori [QC] da ubicare entro i 3 metri dal gruppo di fornitura di energia elettrica, completo degli interruttori automatici indicati negli schemi unifilari allegati;
- Fornitura in opera della linea di alimentazione del quadro elettrico generale [QG] da installare in posizione come da schemi planimetrici;
- Fornitura in opera del quadro elettrico generale [QG] completo degli interruttori automatici indicati negli schemi unifilari allegati;
- Fornitura in opera di un gruppo di continuità da 20kVA (completo delle rispettive linee di alimentazione e del quadro elettrico in cui installare l'interruttore automatico "linea preferenziale al quadro preferenziale") con ingresso ed uscita trifase, con tecnologia On Line a doppia conversione secondo la classificazione VFI-SS-111 e come definito dalla norma IEC EN 62040-3. Il gruppo di continuità dovrà essere posizionato in apposito locale identificabile negli schemi planimetrici;
- Fornitura in opera del quadro elettrico utenze preferenziali [QP] da installare in adiacenza del [QG] completo degli interruttori automatici indicati negli schemi unifilari allegati;
- Fornitura in opera del pulsante di sgancio in grado di mettere fuori tensione l'intera area oggetto di intervento. per garantire tale condizione il pulsante dovrà agire contemporaneamente sia sulla bobina dell'interruttore presente nel quadro elettrico contatori [QC] che sull'apposito morsetto del gruppo di continuità che interrompe la distribuzione di energia elettrica;
- Realizzazione dell'impianto elettrico completo di tutti gli accessori e i componenti indispensabili per l'alimentazione, il comando e il controllo delle apparecchiature termo-idrico-sanitarie, quali generatore di calore, pompa di calore, fan coil e relativi cronotermostati e pompe di circolazione, sistema di ventilazione meccanica controllata;
- Fornitura di canalizzazioni metalliche a filo da posare nei controsoffitti e sotto ai pavimenti galleggianti, di nuove tubazioni incassate a muro o da posare a parete/soffitto, aventi tutte caratteristiche e dimensioni idonee alle condizioni di posa e al numero dei conduttori da infilare e/o posare al proprio interno. Dovranno essere posate tubazioni totalmente distinte e dedicate per ogni sistema (elettrico, telefonico/dati, allarme, video, antincendio). Le canalizzazioni dovranno essere munite di appositi separatori al fine di tenere debitamente distinti i sistemi di categoria diversa;
- Fornitura di scatole di derivazione incassate a muro e/o posate a parete (sia in controsoffitti che sotto al pavimento galleggiante) aventi caratteristiche e dimensioni idonee al numero e ai diametri delle tubazioni da infilare al proprio interno. Dovranno essere installate scatole di derivazione totalmente distinte e dedicate per ogni sistema (elettrico, TV/SAT, telefonico/dati, allarme, video, antincendio);

- j) Realizzazione degli impianti elettrici per la distribuzione dei circuiti forza motrice completi di scatole porta frutti di tipo incassato e/o parete, di torrette a scomparsa, supporti, prese a standard civile di tipo bipasso 10/16A e di tipo schuko/italiano bipasso 10/16A. I circuiti dovranno essere in numero e con caratteristiche deducibili dagli schemi unifilari e da quelli planimetrici allegati alla presente. Per ogni postazione di lavoro (Pdl) dovranno prevedersi due prese bivalenti 10/16A 2P+T e due prese schuko 10/16A 2P+T, distinte in 2 scatole e disposte come indicato in figura:



- k) Realizzazione dell'impianto di alimentazione e comando degli apparecchi illuminanti da installare come da schemi planimetrici e da calcoli illuminotecnici allegati;
- l) Fornitura in opera di un interruttore generale, posizionato come da schemi unifilari, e di un interruttore/orologio (con programmazione giornaliera e settimanale) analogico che, in caso di mancato sgancio manuale, disattivi l'illuminazione in orario notturno e nei giorni di chiusura settimanale;
- m) Realizzazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza secondo quanto indicato negli schemi planimetrici e nei calcoli illuminotecnici allegati;
- n) Realizzazione dell'impianto di illuminazione e di segnalazione di sicurezza con la fornitura e posa di corpi illuminanti conformi alle normative europee EN-60598-1, EN 60598-2-22. secondo quanto indicato negli schemi planimetrici e nei calcoli illuminotecnici allegati;
- o) Realizzazione dell'impianto di terra e dei collegamenti equipotenziali e di protezione;
- p) Cablaggio e verifica con prove visive e strumentali di quanto sopra indicato.

IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

- a) Fornitura in opera di n°1 rack dati aventi le caratteristiche e i componenti accessori indicati nei capitoli seguenti e negli schemi planimetrici;
- b) Realizzazione di un sistema di cablaggio strutturato da eseguirsi con la posa di cavi in rame U/UTP cat. 6 destinati a supportare le diverse reti locali, la trasmissione dati e l'eventuale sistema telefonico. I cavi dovranno essere cablati da una parte su appositi pannelli di permutazione (lato rack) e dall'altra parte (lato prese) su idonei connettori RJ45 facenti parte della stessa serie di frutti descritti nei capitoli seguenti. Il numero e la dislocazione delle prese dati sono indicate negli schemi planimetrici allegati;

IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA

- a) Fornitura in opera di un impianto di videosorveglianza composto da quanto indicato di seguito e negli schemi planimetrici allegati. L'impianto dovrà essere di tipo digitale IP con risoluzione non inferiore a 2 Mpixel. Dovrà essere installata una telecamera a riprendere ogni ingresso della struttura e dell'archivio. Il sistema dovrà essere completato da un NVR IP a 8 ingressi Full-HD completo di Hdd da 500Gb e da un monitor da posizionare nel locale server.

IMPIANTO ALLARME

- a) Fornitura in opera di un sistema di allarme a copertura dell'intero stabile composto da una centrale a microprocessore a 8 zone espandibile, tastiere di comando e programmazione LCD; sensori volumetrici a doppia tecnologia dislocati come da schemi planimetrici, contatti porta (per le porte di accesso), sirena esterna autoalimentata con lampeggiante, combinatore telefonico GSM.

IMPIANTO DI RIVELAMENTO E SEGNALE INCENDI

- a) Fornitura in opera di un impianto di rivelazione e segnalazione incendi composto da centralina incendi indirizzata a 4 loop certificata secondo EN 54-2 ed EN 54-4, da sensori di fumo puntiformi, da sensori di calore (da installare solo ed esclusivamente nel locale archivio), da ripetitori ottici di allarme, da pulsanti manuali di allarme e da pannelli ottico acustici da installare secondo le indicazioni riportate negli schemi planimetrici.

IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI

- a) Fornitura in opera di un impianto di controllo accessi ai locali ad uso archivio con tecnologia RFID compatibile con badge elettronici di prossimità, completo di software di programmazione e gestione tessere.

2.3.4 DATI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Il sistema di alimentazione si configura come sistema TT, cioè il sistema di terra è autonomo e separato completamente dal sistema elettrico dell'ente fornitore. La terra dovrà essere coordinata con la protezione generale dell'impianto di tipo differenziale. Ogni circuito dovrà poter essere sezionato dall'alimentazione.

Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi neutro compreso.

Si precisa che la tipologia di distribuzione adottata, i cavi utilizzati ed i componenti citati nel progetto allegato alla presente relazione, sono idonei al luogo ove installati.

Tensione di fornitura:	B.T. 400 - 230 V
Sistema distribuzione:	TT
Frequenza:	50 Hz
Cadute di tensione:	4% massima dal punto di fornitura
Correnti di guasto:	Icc pari a 15kA (coma da normativa CEI 0-21 art. 5.1.3)

2.3.5 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Struttura (no archivio)

L'intera struttura oggetto di intervento, ad eccezione del locale depositi a cui si rimanda al paragrafo successivo, viene classificato come locale ordinario a finitura civile in quanto NON sono previsti:

- lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di materiali infiammabili o combustibili tali da elevare il carico d'incendio specifico di progetto (qf,d) a un valore superiore a 300MJ/m²; Precisiamo che il *carico d'incendio specifico di progetto* (qf,d) indica il carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti;
- zone con pericolo di esplosione (non sono presenti apparecchiature a gas);
- stoccaggi di materiale con rischio di rilascio di sostanze pericolose;
- apparecchiature sensibili.

Dalle informazioni fornite dal Committente, in condizioni ordinarie, all'interno dei locali oggetto di intervento saranno presenti meno di 25 persone.

Poiché il DM 22/2/2006, pubblicato sulla G.U. il 2 marzo 2006, concernente "*approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici*", riporta le prescrizioni dei soli uffici con oltre 25 persone, si desume che potranno non essere applicate le prescrizioni tecniche di interesse elettrico riportate nel DM in oggetto.

Archivio

Il locale archivio, avendo un valore di carico d'incendio specifico di progetto (qf,d) superiore a 300MJ/m²A viene classificato come luogo a maggior rischio in caso di incendio di tipo C (ovvero *locali con la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali*).

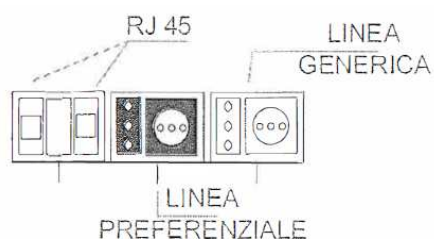
2.3.6 REQUISITI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità con le norme CEI e conseguentemente alla regola dell'arte; Si precisa inoltre che:

1. I quadri elettrici dovranno essere muniti di sportello;
2. Dovranno essere installati corpi illuminanti conformi alle relative norme di prodotto;
3. Le condutture elettriche dovranno essere tali da non causare l'innesco e/o la propagazione dell'incendio;
4. I cavi dovranno essere sfilabili;
5. L'entra-esce sui morsetti delle prese di energia è ammesso nell'ambito della stessa scatola (portafrutti) oppure tra due scatole successive, senza limite alla loro distanza;
6. Il grado di protezione minimo dei componenti dell'impianto elettrico non dovrà essere inferiore a quanto sotto elencato salvo diversa indicazione riportata negli schemi planimetrici in allegato:
 - Ambienti ordinari IP2X
 - Archivio IP4X

Il grado di protezione prescritto è da ritenersi soddisfatto realizzando adeguate entrate nelle custodie ed involucri dei componenti e dei quadri elettrici, rispettando le caratteristiche qualitative certificate dell'IP del componente stesso.

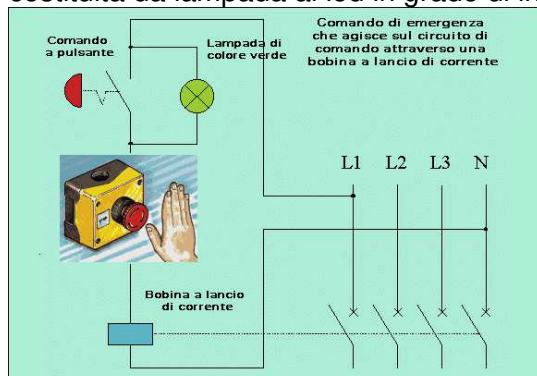
7. Tutte le condutture che attraversano elementi costruttivi con resistenza al fuoco specificata, devono essere posate con le seguenti metodologie e condizioni:
 - dopo la posa della conduttura, otturare il foro di passaggio della conduttura stessa rimasto aperto, per mezzo degli stessi materiali dell'elemento costruttivo ovvero per mezzo di materiali ignifughi (tipo mastice ignifugo) in grado di ripristinare la resistenza al fuoco che l'elemento aveva in assenza della conduttura;
 - le tubazioni utilizzate devono aver superato la prova di resistenza alla propagazione della fiamma prevista dalla relativa norma di prodotto;
 - entrambe l'estremità delle tubazioni che attraversano un elemento con specifica resistenza al fuoco devono terminare in una scatola con grado di protezione maggiore o uguale a IP33;
 - per evitare l'installazione di barriere tagliafiamma lunghe le condutture, il fascio dei conduttori all'interno della tubazione non deve possedere dimensioni maggiori al fascio di prova (CEI 20-22).
8. Per ogni postazione di lavoro (PdI) dovranno prevedersi due prese bivalenti 10/16A 2P+T e due prese schuko 10/16A 2P+T, distinte in 2 scatole e disposte come indicato in figura:



9. Come da schemi planimetrici, in posizione ben visibile e facilmente accessibile, rintracciabile ed identificabile, dovrà essere installato il centralino per la manovra d'emergenza in grado di mettere fuori tensione l'intero stabile oggetto di appalto. Il centralino per emergenza dovrà essere costituito da un involucro in materiale isolante di colore rosso RAL 3000, con grado di protezione IP2X, vetro frontale frangibile, completo di pulsante 1NA+1NC rispondente alle normative CEI 23-48 e CEI 23-4.

Il pulsante di sgancio dovrà agire sulla bobina a lancio di corrente abbinata all'interruttore generale impianto presente nel quadro elettrico contatori [QC] e contestualmente sul gruppo di continuità.

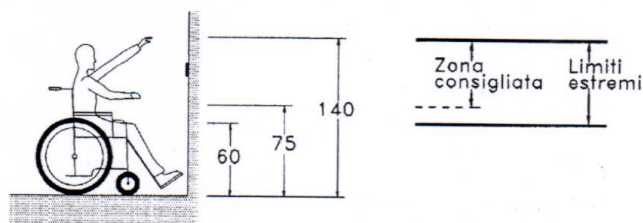
Essendo previsto un interruttore con bobina di sgancio e comando a lancio di corrente, all'interno del centralino per la manovra d'emergenza dovrà essere installata una segnalazione ottica costituita da lampada al led in grado di indicare la continuità del circuito di comando.



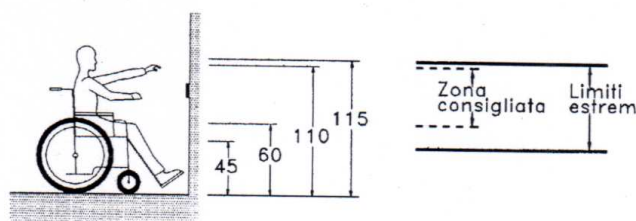
A livello del gruppo di continuità, il pulsante di sgancio dovrà essere collegato all'ingresso per lo spegnimento di emergenza (EPO) in modo da interrompere l'energia in caso di emergenza.

Prescrizioni tecniche per l'eliminazione delle barriere architettoniche

In ottemperanza al D.M. 236 sulle "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche", anche l'impianto elettrico dovrà rispettare i requisiti imposti dal sopra citato decreto, che impone la seguente disposizione delle apparecchiature elettriche:



altezza campanelli e pulsanti di comando



altezza prese energia, TV e telefono

2.3.7 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE

L'impianto elettrico è stato dimensionato tenendo conto delle possibili potenze assorbite dagli utilizzatori fissi o tramite prese, calcolate dall'esame dei dati nominali ed applicando fattori di contemporaneità e di utilizzazione diversi in relazione al tipo e alle possibili modalità di impiego.

Negli schemi elettrici allegati alla relazione tecnica, verranno indicati le sezioni e le tipologie dei conduttori da utilizzare.

Le sezioni utilizzate consentiranno di limitare la caduta di tensione massima a un valore inferiore al limite fissato dall'art. 525 della Norma CEI 64-8 del 4%.

2.3.8 CONDUTTURE ELETTRICHE AMMESSE

Con riferimento all'art. 26.1 della norma CEI 64-8/2 si identifica con il termine conduttura "l'insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica".

Linee di collegamento

Per linee di collegamento si intende il tratto di conduttura che collega il contatore di fornitura di energia elettrica del piano primo con il relativo quadro Contatore [QC].

La linea di collegamento dovrà possedere caratteristiche e lunghezze come da schemi unifilari in allegato.

Condutture in locali con pavimento sopraelevato

In tutti i locali in cui è previsto il pavimento galleggiante, dovrà essere installato al di sotto di questo un sistema di canalizzazioni a passerella a filo elettrozincate conformi alla normativa UNI EN 12329 aventi dimensioni idonee al numero dei conduttori da posare al proprio interno. Dovranno essere posate canalizzazioni totalmente distinte e dedicate per ogni sistema (elettrico, telefonico/dati, allarme, video, antincendio) ovvero canalizzazioni munite di appositi separatori.

Relativamente ai cavi elettrici, all'interno delle canalizzazioni potranno essere posati solo ed esclusivamente cavi multipolari con conduttore equipotenziale per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), tipo FG16OR.

Eventuali giunte dei conduttori dovranno essere realizzate in idonee scatole di derivazione.

In prossimità delle torrette a scomparsa e, più in generale, vicino ad ogni apparecchiatura o componente elettrico, dovrà essere prevista una idonea scatola di derivazione idonea per il raccordo con tubi flessibili.

Condutture entro controsoffitti

Dove è previsto il controsoffitto dovrà essere installata una canalizzazione a passerella a filo elettrozincata conforme alla normativa UNI EN 12329 aventi dimensioni idonee al numero dei conduttori da posare al proprio interno. La canalizzazione dovrà essere installata non in appoggio alla controsoffittatura ma, tramite idonee mensole e staffe, sospesa alla copertura dell'edificio. La canalizzazione dovrà essere completata con tutti gli accessori necessari e dovrà essere installata secondo tutte le indicazioni fornite dal costruttore.

Dovranno essere posate canalizzazioni totalmente distinte e dedicate per ogni sistema (elettrico, telefonico/dati, allarme, video, antincendio) ovvero canalizzazioni munite di appositi separatori.

Relativamente ai cavi elettrici, al loro interno potranno essere posati solo ed esclusivamente cavi multipolari con conduttore equipotenziale per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), tipo FG16OR.

Eventuali giunte dei conduttori dovranno essere realizzate in idonee scatole di derivazione.

Queste dovranno essere fissate a soffitto in modo da non sovraccaricare la struttura del controsoffitto.

Linee elettriche in tubazioni protettive annegate nella muratura

Tutte le linee elettriche da posare in tubazioni incassate a parete, pavimento e soffitto dovranno essere realizzate con cavi unipolari non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi

conformi alla CEI UNEL 35716, tipo FS17 isolanti in PVC qualità S17, avente conduttore a corda flessibile.

Le condutture di alimentazione e comando dei componenti elettrici o che costituiscono gli impianti speciali che dovranno essere installati in quei locali in cui non è presente la controsoffittatura, dovranno essere costituite da tubazioni corrugate fatte transitare nei locali soppalcati (in cui verrà poi realizzata una specifica calottatura) per poi, per mezzo di forometrie della soletta, raggiungere il punto interessato del piano principale oggetto di intervento.

Il diametro dei tubi dovrà risultare maggiore di almeno 1,3 volte il diametro del fascio dei conduttori contenuti.

Non sono ammessi cavi di colore giallo o verde ed in ogni punto dell'impianto dovranno essere riconoscibili i conduttori di neutro e di protezione. Per la distinzione dei cavi dovrà essere prevista la seguente colorazione, in conformità con la norma CEI-UNEL 00722 e CEI 16-4 :

- bicolore giallo- verde conduttore di terra, di protezione e di equipotenzialità
- color blu chiaro conduttore di neutro
- color nero/marrone/grigio conduttore di fase

Le sezioni minime dei conduttori, qualunque sia il carico da alimentare, non dovranno mai risultare inferiori a 1,5 mm².

I conduttori di neutro dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Tutti i circuiti dovranno essere riconoscibili all'interno della scatole di derivazione e all'interno del quadro generale. A questo scopo dovranno essere utilizzate apposite fascette e cartellini identificativi o numerati con targhette indelebili.

I collegamenti interni alle scatole di derivazione dovranno essere effettuati con appositi morsetti trasparenti a vite unica.

Eventuali linee di categoria 0 dovranno essere posate in canalizzazioni o tubazioni esclusive, separate cioè da quelle di categoria I; solo in caso di impossibilità potranno essere posate in canalizzazioni o tubazioni comuni solo ed esclusivamente se realizzate con conduttori con isolamento uguale a quello dei cavi di categoria I.

2.3.9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere realizzata come prescritto dalla Norma CEI 64-8/4 sia mediante isolamento delle parti attive, sia racchiudendo le parti attive entro involucri tali da assicurare un grado di protezione non inferiore a quelli riportati nei capitoli precedenti. Tali accorgimenti sono intesi come protezione delle persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti attive normalmente in tensione.

L'isolante dovrà poter essere rimosso solo mediante distruzione e dovrà presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici. Vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono in genere idonei a fungere da isolanti.

A differenza degli isolanti, le protezioni mediante involucri (parti che assicurano la protezione di un componente elettrico contro determinati agenti esterni e, in ogni direzione, contro i contatti diretti) possono essere rimosse. I coperchi, le ante, ecc., perché possano mantenere invariata la loro validità antinfortunistica contro i contatti diretti, dovranno poter essere aperti o rimossi solo tramite l'impiego di una chiave (consegnata e affidata solo a personale autorizzato) o mediante attrezzo.

2.3.10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Essendo un sistema elettrico del tipo TT, la protezione contro i contatti indiretti verrà assicurata dall'intervento degli interruttori magnetotermici differenziali. La protezione sarà efficace solo se coordinata con l'impianto di terra e assicurata collegando tutte le masse all'impianto di terra mediante apposito conduttore di protezione, collegando anche tutte le tubazioni metalliche accessibili, nonché le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, in accordo con le Norme CEI 64-8/4.

La norma CEI 64-8 al punto 413.1.4.2. richiede, per i circuiti a distribuzione tipo TT, che le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti siano tali da rispondere alla seguente condizione:

$$R_E \leq 50/I_a$$

Dove : R_E (ohm) = resistenza di terra

I_a (A) = corrente che provoca l'intervento dell'interruttore di protezione entro 5 s
(usando interruttori differenziali I_a = la più elevata corrente nominale differenziale)

La linea di collegamento e i relativi componenti che le costituiscono e le proteggono non presentano masse in quanto realizzate con componenti elettrici di classe II con isolamento doppio o rinforzato e con cavi di energia di classe II con isolamento rinforzato. In conformità con la norma CEI 0-21, art. 7.4.7 non è perciò necessario installare un interruttore differenziale per proteggere le suddette condutture.

2.3.11 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

In base alla Norma CEI 64-8 dovranno essere previste le protezioni per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo ai materiali isolanti, ai conduttori, ai collegamenti o all'ambiente circostante le condutture. Poiché le linee sono protette da interruttori automatici magnetotermici, le caratteristiche di funzionamento di detti dispositivi dovranno rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:

- I_b = corrente di impiego (A)
- I_n = corrente nominale dell'interruttore (A)
- I_z = portata del cavo nelle condizioni di posa (A)
- I_f = corrente convenzionale di funzionamento che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite (A)

Essendo utilizzati interruttori automatici magnetotermici con corrente convenzionale I_f inferiore od uguale a $1,45 I_n$ la seconda condizione risulterà sempre soddisfatta.

2.3.12 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione contro le correnti di cortocircuito è stata progettata in base ai criteri indicati dalla Norma CEI 64-8 che permettono il coordinamento di un'unica protezione contro sovraccarichi e i cortocircuiti: *"Se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è in accordo con le prescrizioni della Sezione 433 ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle di quel punto"*.

I dispositivi di protezione previsti, interromperanno le correnti di cortocircuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose per il circuito, a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nei collegamenti.

Tali dispositivi dovranno avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito massima presunta nel punto di installazione.

Poiché tutte le correnti di cortocircuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile è stato necessario verificare la seguente condizione approssimata, riportata dalla Norma CEI 64-8/4:

$$I^2t \leq K^2 S^2 \quad \text{dove:}$$

I^2t = espressione approssimata dell'integrale di Joule (A^2s)

K = costante determinata sulla base dei valori delle temperature massime ammesse durante il servizio ordinario e durante il cortocircuito per l'isolamento dei cavi

S = sezione del cavo stesso (mm²)

K²S² = energia specifica passante tollerabile dal cavo preso in esame

2.3.13 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

La valutazioni sulle eventuali protezioni contro le sovratensioni è stata effettuata considerando la struttura indipendente dagli edifici adiacenti.

L'analisi è stata effettuato facendo riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" – Febbraio 2013
- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" - Febbraio 2013
- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" - Febbraio 2013
- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" - Febbraio 2013
- CEI 81-29 : "Linee guida per l'applicazione delle norma CEI EN 62305" – Febbraio 2014
- CEI 81-30 : "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)" - Febbraio 2014

Dalle seguenti informazioni sulla struttura:

- struttura da proteggere coincidente con l'intero corpo di fabbrica, fisicamente separato da altre strutture;
- struttura ubicata in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($C_d = 0.5$);
- densità annua di fulmini a terra per kilometro nella posizione in cui è ubicata la struttura pari a $N_t = 4.25$ fulmini/km² anno;
- destinazione d'uso prevalente della struttura: uffici;
- assenza, in caso di fulminazione, di pericoli particolari per l'ambiente e per le strutture circostanti (incluso il rischio di contaminazione);
- assenza di zone che presentano pericoli di esplosione;
- assenza di ambienti contenenti apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone;
- struttura non dotata di impianto di protezione contro i fulmini (LPS);
- struttura soggetta solo a perdita di vite umane (rischio R1) in quanto le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, sono state espressamente non richieste dal Committente;
- rischio di incendio ridotto ($r_f = 0.001$);
- misura di protezione antincendio automatiche ($r_p = 0.02$);
- assenza di pericoli particolari ($h = 1$);
- livello di panico ridotto in quanto la struttura si configura come un edificio fino a due piani e con meno di 100 persone;
- sistema SPD: I livello (PEB = 0,01);
- n°1 cavo elettrico dell'Ente Fornitore entrante nell'edificio (di tipo interrata, in bassa tensione, di lunghezza approssimata a 180m, con percorso in città [CE=0.5] con SPD ad arrivo linea [PEB=0.01])
- n°1 cavo telefonico dell'Ente Fornitore entrante nell'edificio (di tipo interrata, di lunghezza approssimata a 1000m, con percorso in città [CE=0.5] e senza SPD ad arrivo linea [PEB=1])

poiché il rischio complessivo R1 è pari a $9.3600E-06$ ed è inferiore a quello tollerato RT ($RT=1E-05$), è possibile stabilire che secondo la norma CEI EN 62305-2 la struttura e' protetta contro le fulminazioni e che non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

2.3.14 IMPIANTO DI TERRA

In presenza di un sistema elettrico di tipo TT le norme CEI 64-8 e CEI 64-12 impongono il coordinamento dell'impianto di terra con il tipo di interruzione automatica dell'alimentazione. Scopo dell'impianto di terra e dei sistemi di apertura automatica, è quello di garantire la protezione contro i contatti indiretti, assicurando, in caso di guasto, che le masse non assumano una tensione superiore al valore di contatto limite fissato, per i luoghi ordinari, a $UL \leq 50 \text{ V}$.

Poiché verranno installati interruttori differenziali aventi correnti di intervento pari a 0,03A, per permettere l'apertura del circuito prima che questo assuma una tensione verso massa di 50V per un tempo superiore a 5s, si dovrà verificare che il valore della resistenza dell'impianto di terra abbia una resistenza :

$$R_E \leq 1666 \Omega$$

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti e dell'equipotenzialità dei locali, l'impianto di terra dovrà essere unico per l'intero corpo di fabbrica ad evitare che impianti di terra separati possano provocare situazioni di pericolo dovute a differenze di potenziale tra masse e masse estranee simultaneamente accessibili e collegate a impianti di terra distinti.

L'impianto di terra dovrà essere costituito dai collettori di terra, dai conduttori di protezione e da quelli equipotenziali.

Collettore equipotenziale di terra

Il collettore di terra principale dovrà essere posizionato in prossimità del quadro elettrico generale [QG]. Il collettore sarà costituito da una sbarra o morsettiera (anche interna al quadro elettrica) in cui andranno connessi mediante vite o capicorda e bullone, i conduttori di terra, i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali.

Conduttori di protezione (PE)

Destinati a collegare le masse ai collettori di terra, dovranno essere costituiti da cavo isolato di tipo FS17, colore giallo-verde e sezione determinata facendo riferimento alla tabella sotto riportata, o dai conduttori PE interni ai cavi multipolari. Su tali conduttori non dovranno essere inseriti alcun tipo di dispositivo di interruzione. Dovranno essere invece adottate protezioni contro danneggiamenti meccanici, chimici, elettrochimici ed elettrodinamici.

Sezione del conduttore di fase mm^2	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione mm^2	1,5	2,5	4	6	10	16	16	16	25	25	25	25	25	25	25

I conduttori di protezione dovranno collegare:

- gli alveoli di terra delle prese a spina;
- apparecchi di illuminazione di classe I;
- le custodie metalliche di apparecchiature ed utilizzatori elettrici ad installazione fissa;
- apparecchi non realizzati in classe II.

Eventuali derivazioni del conduttore di protezione dovranno essere eseguite con morsetti di tipo passante che non impongono il taglio del conduttore principale.

Conduttori equipotenziali principali

L'equipotenzialità tra le masse e le masse estranee (tubazioni metalliche o strutture metalliche

entranti nell'edificio), hanno lo scopo di ridurre le tensioni di contatto che si possono verificare in caso di guasto o a causa di potenziali introdotti da elementi metallici in contatto con il terreno o con altre strutture metalliche non controllabili.

Contribuiscono inoltre ad aumentare la sicurezza dell'impianto, riducendo cioè la resistenza complessiva dell'impianto di terra.

Devono essere connesse al collettore di terra:

- a) le tubazioni metalliche entranti nell'edificio (acqua, gas, ecc.);
- b) le tubazioni dei servizi (riscaldamento, condotti del condizionamento d'aria, ecc.);
- c) l'eventuale struttura metallica dell'edificio;
- d) le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione dell'edificio (se praticamente possibile).

Tali collegamenti devono essere eseguiti alla base dell'edificio e dovranno far capo, debitamente identificabili, alla barra equipotenziale.

I conduttori equipotenziali principali dovranno essere di tipo isolato FS17 di color giallo-verde avente sezione non inferiore a 6 mm².

Connessioni a tubi dovranno essere effettuate con appositi collari in speciali leghe anticorrosione per evitare copie galvaniche.

2.3.15 QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico generale [QG], il quadro a protezione della "linea preferenziale al quadro preferenziale" e il quadro utenze preferenziali [QP] dovranno essere di tipo a parete realizzati in materiale metallico o plastico autoestinguente, facenti parte della categoria di quelli destinati a impianti civili e similari che rientrano nell'applicazione della Norma CEI 23-51 che semplifica gli adempimenti normativi.

Per tali quadri potranno essere impiegati anche involucri conformi alla norma europea EN60670-24 (CEI 23-128).

La norma CEI 23-51 è applicabile in quanto tutti i quadri sono destinati a una installazione fissa, la temperatura ambiente in genere non è superiore ai 25 °C, non sono presenti correnti nominali in entrata superiori a 125 A e le correnti di cortocircuito presunte nel punto di installazione non sono superiori a 10 kA.

Tutti i quadri dovranno essere muniti di sportello e avere un numero di moduli tali da permettere un aumento delle apparecchiature pari ad almeno il 30% di quelle previste negli schemi elettrici, mantenendo una sovratemperatura interna del quadro più bassa di almeno il 20% della temperatura massima ammessa. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP2X.

Le caratteristiche costruttive dovranno permettere l'osservanza della seguente relazione :

$$P_{tot} \leq P_{inv} \quad \text{dove :}$$

P_{tot} = potenza totale dissipata dai dispositivi installati nel quadro (W)

P_{inv} = massima potenza che il quadro è in grado di dissipare (W)

che garantiscono che la temperatura del quadro non risulti superiore a quella ammessa.

Relativamente al quadro contatori [QC] questo dovrà essere conforme alle norme EN 61439 e avere le caratteristiche riportate negli schemi planimetrici allegati.

2.3.16 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione artificiale è stato progettato con una particolare attenzione sugli illuminamenti dei locali e dei consumi.

Ogni locale è stato dotato di:

- una quantità di luce adeguata per una corretta visibilità nell'ambiente di lavoro e, in particolare, per lo specifico compito visivo da svolgere;

- una distribuzione ed una collocazione adeguata delle fonti (naturali e/o artificiali) di illuminazione, atte ad evidenziare eventuali situazioni di pericolo (ostacoli, spigoli vari, ecc.) e ad evitare fenomeni di abbagliamento;
- una qualità dell'illuminazione che consenta di distinguere convenientemente i colori.

L'impianto di illuminazione è stato progettato in conformità alla normativa UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni".

Le caratteristiche e la disposizione delle plafoniere è riportato negli schemi planimetrici e nei calcoli illuminotecnici.

La posizione dei corpi illuminanti potrà subire delle modifiche in corso d'opera a causa di eventuali disposizioni diverse delle scrivanie e quindi dell'operatore. La posizione di installazione di ogni plafoniera dovrà essere studiata sulla base alle posizioni dell'operatore e della relativa zona di lavoro. Ciò permetterà di limitare l'abbagliamento diretto ed indiretto che dipende dal tipo di corpo illuminante ma soprattutto dalla posizione di installazione della lampada rapportato alla posizione dell'operatore.

Per ragioni di omogeneità tutte le plafoniere, anche quelle previste in quei luoghi in cui verranno svolte attività a videoterminale, dovranno possedere caratteristiche idonee ad attività a videoterminale di livello 3 comprese tra le 3 e le 6 ore continuative. Dovranno possedere ottica in grado di contenere la luminanza per gli angoli compresi tra 65° e 85° non superiore a 1500 cd/m², UGR19 e indice di resa cromatica maggiore a 80.

Il livello di illuminamento sulle postazioni di lavoro è stato previsto pari a 500lx (valore medio di illuminazione da conseguire e da misurare su di un piano orizzontale posto a 0,80m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali).

2.3.17 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E SEGNALE DI SICUREZZA

In tutti gli ambienti è previsto un sistema di illuminazione di sicurezza avente il compito di illuminare le vie di esodo, segnalare con appositi pittogrammi i percorsi da effettuare in caso di emergenza e di creare una generale illuminazione capace di evitare l'insorgere di situazioni di panico alla mancanza dell'illuminazione ordinaria.

L'impianto come si evince negli elaborati illuminotecnici garantirà un illuminamento non inferiore a 0.5lux.

Negli schemi planimetrici sono indicate le posizioni e le caratteristiche dei corpi illuminanti autoalimentati capaci di conseguire quanto sopra indicato.

L'illuminazione di sicurezza sarà ad accensione immediata (interruzione breve), effettuata con corpi illuminanti autonomi conformi alle normative europee EN-60598-1, EN 60598-2-22 muniti ciascuno di batterie e relativo sistema di ricarica che garantiscono autonomia pari ad un minimo di una ora e ricarica completa in dodici ore.

Per garantire alle persone di riconoscere con estrema semplicità la via da percorrere in caso di emergenza per il raggiungimento della porta di sicurezza più vicina, come già sopra accennato, sono previste delle plafoniere ad inserimento automatico che segnalino tale percorso. Le plafoniere dovranno essere munite di pittogrammi conformi alla direttiva europea 92/58, recepita in Italia con il D.lgs. 14/8/1996 n°493. Tali plafoniere possederanno caratteristiche distintive ben definite e differenti rispetto a quelle dell'illuminazione di sicurezza degli ambienti.

In conformità alla norma nazionale UNI 11222 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo", dovranno essere impiegati apparecchi che consentono la verifica automatica dell'effettiva autonomia. Tali apparecchi dovranno essere equipaggiati con un microprocessore che consente di effettuare controlli periodici, automatici ed autonomi, sia di funzionamento sia di autonomia garantendo l'assoluta affidabilità e sicurezza all'impianto.

Ogni plafoniera dovrà essere dotata di apposito led che cambiando colore segnala lo stato dell'apparecchio.

2.3.18 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

Caratteristiche impianto

Come da indicazioni riportate negli schemi planimetrici dovrà essere realizzato un impianto di cablaggio strutturato che permetta il trasporto di segnali telefonici, informatici e anche di natura diversa (audio, video, controllo accessi, TVCC, ecc.). Il sistema dovrà essere razionale permettendo lo spostamento, l'aggiunta e il cambiamento di dispositivi (Move, Add, Change).

L'impianto dovrà essere conforme agli standard internazionali (norme CEI, CENELEC, ISO) e in particolare alle norme:

- CEI EN 50173-1 (CEI 306-6) - "Parte 1: Prescrizioni generali" ;
- CEI EN 50173-2 (CEI 306-13) - "Parte 2: Locali per ufficio" ;
- CEI EN 50174-1 (CEI 306-3) - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità;
- CEI EN 50174-2 - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici (2001);
- CEI EN 50310 (CEI 306-4), Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione (2000);
- CEI EN 50346 (CEI 306-7), Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato (2004).

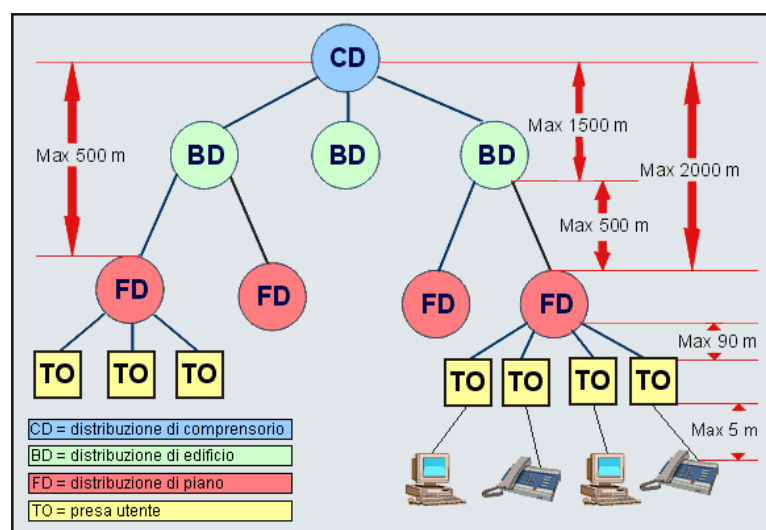
Al rack ubicato nel locale server dovrà essere prevista la fornitura in opera di una tubazioni (aventi dimensioni da richiedere all'operatore TLC) dedicata per l'eventuale futura posa di una linea telefonica.

L'impianto di cablaggio strutturato da realizzare costituirà un sistema Ethernet con cablaggio orizzontale su un unico piano.

La distribuzione è prevista con cavi in rame tipo U/UTP cat. 6 – classe E aventi conduttore rigido da 24 AWG e guaina in PVC a ridotta emissione di fumi e gas tossici (LSZH low smoke zero halogen), con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Ogni cavo dati non dovrà possedere una lunghezza superiore a 90metri + 10metri a disposizione delle patch cord.

La posa di tali conduttori dovrà essere effettuata all'interno di canalizzazioni e tubazioni dedicate.



Nel locale server dovrà essere installato un armadio costituito da un telaio in lamiera di spessore 2mm, di larghezza standard 19", altezza pari a 2100mm, larghezza esterna 600mm e profondità 600mm. Dovrà essere dotato di una porta anteriore in vetro temperato, di una porta posteriore in lamiera con alettature per la ventilazione, entrambe asportabili ed apribili mediante maniglia e

chiusura a chiave, di pareti laterali asportabili dotate di chiusura a chiave moneta, di basamento con asole laterali per passaggio cavi dal basso e di pannello di copertura superiore con asola per passaggio cavi dall'alto.

L'armadio dovrà essere completo di ogni accessorio e componente per l'ottenimento di un rack avente caratteristiche equiparabili a quello rappresentato graficamente negli schemi planimetrici. Dovranno essere comunque presenti:

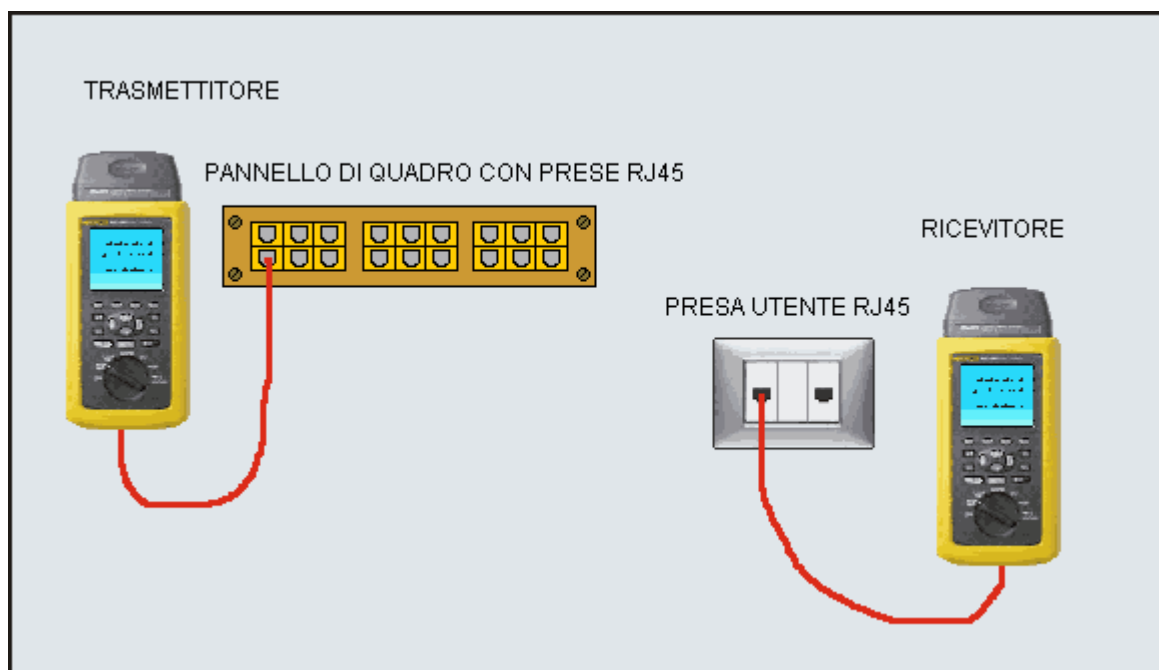
- n°4 montanti interni in lamiera, 1,5mm di spessore, opportunamente piegati ed asolati a passo standard per l'inserimento di dadi in gabbia 6 MA;
- n°4 fasce passacavi laterali anteriori;
- n°3 gruppi di prese multiple (pannello d'alimentazione) costituita da n°8 prese UNEL (2P+T; 10 A; terra laterale e centrale) con alveoli schermati, alimentate da un interruttore generale magnetotermico bipolare da 16 A curva C, completo di spia presenza rete;
- n°1 kit di messa a terra;
- n°4 pannelli passa cavi ad anelli da inserire tra ogni dispositivo attivo o passivo per consentire il passaggio ed il corretto incanalamento delle bretelle di permutazione.
- n°4 pannelli di permutazione da 24 connettori RJ45 cat.6E per cavo non schermato U/UTP 24 AWG.

Per ogni postazione lavorativa dovranno essere previste n°3 borchie utente, costituite da prese RJ45 U/UTP cat. 6E debitamente installate su supporti per scatola da incasso o per torrette.

Ogni presa dovrà poter funzionare come connettore terminale della rete informatica, telefonica o di altri sistemi supportati dalla rete stessa a seconda della permutazione realizzata sul pannello di permutazione installato nell'armadio dati, tramite apposite patch cord (realizzate con conduttori trefolati, tipo U/UTP cat. 6E).

Attestazione, collaudo e certificazione del cablaggio

Il collaudo del sistema prevede, a installazione completamente ultimata, test per verificare il rispetto delle prestazioni stabilite in fase di progetto. Con appositi strumenti, dovranno effettuarsi delle misure su tutte le parti dell'installazione per accertare la conformità dell'impianto agli standard. I risultati delle prove, se rispondenti agli standard stabiliti, dovranno essere raccolti in apposita documentazione e costituiranno la certificazione dell'impianto.



L'attestazione e la certificazione del singolo collegamento di ciascuna linea di connessione andranno eseguite nel rispetto di quanto previsto nella norma CEI 306-6.

Al riguardo si richiede per i connettori in rame una particolare accuratezza nella realizzazione delle attestazioni del cavo a 4 coppie intrecciate AWG 24, sia al pannello di permutazione che alla borchia utente.

A tale scopo si ricorda che l'apertura dell'intrecciatura delle coppie non devono essere superiori a 13 mm, mentre la sguainatura del cavo non deve superare i 25 mm.

Per ogni cavo deve essere previsto:

- Attestazione su un connettore RJ45 del pannello di permutazione, comprensiva del fissaggio del cavo all'interno dell'armadio;
- Attestazione su un connettore RJ45 della borchia utente;
- Numerazione di individuazione cavo-presa sia sul pannello di permutazione che sulla borchia utente;
- Verifica delle connettorizzazioni, terminazioni e tratta del cavo;
- Certificazione secondo CEI 306-6 per categoria 6 relativa al funzionamento a 250 MHz, eseguita con strumenti ad alta precisione che dovranno essere impostati con parametro ISO D STP BASIC LINK e comprendente i seguenti test:
 - Line mapping;
 - Loop resistance;
 - Lunghezza massima dei singoli rami;
 - Massimo valore di attenuazione per ogni coppia del cavo;
 - Minimo valore del near-end crosstalk per ogni coppia del cavo;
 - Minimo valore di ACR.
- Rilascio della documentazione di certifica e misura.

2.3.19 IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA

Come da specifiche richieste dovrà essere installato un impianto di videosorveglianza in tecnologia IP composto da quattro telecamere disposte come da schemi planimetrici e aventi caratteristiche tali da poter riprendere in modo accurato le seguenti aree: tutti gli ingressi di accesso alla struttura, l'ingresso l'archivio e l'ingresso del Front Office.

Le telecamere dovranno possedere le seguenti minime caratteristiche:

- sensore 1/2.8" CMOS;
- ottica varifocale 2.8-12mm;
- risoluzione Full-HD (1080p)@30 ips;
- illuminatori infrarosso con portata non inferiore a 15 metri;
- filtro IR di tipo meccanico;
- capacità di registrazione non inferiore a 15fps
- quattro zone di privacy.

Come indicato le telecamere dovranno possedere la funzione di privacy almeno a quattro zone in modo da poter garantire una lavorazione delle immagini soddisfacendo le possibili richieste del nuovo decreto sulla privacy - Regolamento UE 2016/679 - e dello statuto dei lavoratori - Legge 20 maggio 1970, n. 300 "Norme sulla tutela della libertà e dignità dei lavoratori, della libertà sindacale e dell'attività sindacale nei luoghi di lavoro e norme sul collocamento".

Le telecamere dovranno essere connesse per mezzo di appositi cavi dati (aventi caratteristiche analoghe a quelle descritte nel capitolo precedente) ad un idoneo DVR avente otto ingressi, risoluzione Full-HD, capacità 500Gb da installare all'interno del rack server. Al DVR dovrà essere collegato un apposito monitor da 21.5" da posizionare nel locale server.

Il sistema dovrà essere garantire l'eventuale interfacciamento con la rete ethernet per garantire la visualizzazione delle immagini (sia registrate che in versione live) anche da remoto su qualsiasi dispositivo connesso in rete adeguatamente abilitato.

2.3.20 IMPIANTO ALLARME

Esaminate le caratteristiche architettoniche dello stabile si stabilisce che l'impianto antintrusione dovrà essere provvisto dei sensori indicati negli schemi planimetrici.

L'impianto antintrusione dovrà essere destinato a rilevare e segnalare movimenti in orari non autorizzati, liberamente programmabili.

Il sistema dovrà essere composto da una centrale a microprocessore a 8 zone espandibile, tastiere di comando e programmazione LCD da prevedere in prossimità di ogni ingresso; sensori volumetrici a doppia tecnologia dislocati come da schemi planimetrici, contatti porta (per le porte di accesso), sirena esterna autoalimentata con lampeggiante, combinatore telefonico GSM e gruppo di accumulatori dimensionate in modo da garantire una continuità di servizio senza alimentazione ordinaria per un tempo non inferiore alle 48 ore.

Per il collegamento dei vari componenti costituenti l'impianto di allarme dovranno adoperarsi cavi per sistemi di sicurezza, schermati con nastro Al/Pet, senza alogeni, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), idonei per posa fissa all'interno in ambienti normali o umidi e temporaneamente all'esterno. Dovranno poter essere installati su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili con possibilità di posa insieme con cavi energia aventi marcatura sia 450/750V, sia 0,6/1 kV, utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra (Uo) fino a 400 V.

2.3.21 IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI

L'ingresso nel locale archivio dovrà essere regolato da un sistema di controllo accessi con tecnologia RFID compatibile con badge elettronici di prossimità. Il sistema dovrà essere completato da apposito software di programmazione, gestione e controllo.

Il sistema dovrà poter gestire fino a 1.500 chiavi elettroniche, un numero illimitato di utilizzo e dovrà permettere in modo semplice e veloce l'aggiunta di nuove tessere, la cancellazione e/o sostituzione di tessere esistenti e dovrà poter a livello software: identificare le persone che accendono al varco; valutare i diritti di accesso associati al codice identificativo della persona, e registrare l'evento.

2.3.22 IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Caratteristiche dell'impianto

Nell'edificio dovrà essere installato un impianto di rivelazione automatica e allarme incendio.

L'architettura dell'impianto è basata su una centrale analogica da installare in prossimità dei quadri elettrici a cui faranno capo tutti i segnali.

La rivelazione di un principio d'incendio è affidata a rivelatori ottici di fumo da installare in tutti gli ambienti, anche nelle parti controsoffittate e nei pavimenti galleggianti ad eccezione dell'archivio dove sono previsti rivelatori di fumo e calore con logica AND.

A tal proposito si precisa che come da normativa UNI9795 il raggio di copertura dei rivelatori ottici è stato considerato pari a 6,5m in tutti i locali e 4,5m nei controsoffitti e pavimenti galleggianti.

Bisognerà inoltre prevedere ripetitori ottici da installare in posizione visibile per individuare prontamente l'incendio nelle zone interne ai controsoffitti e pavimenti galleggianti.

In ausilio ai rivelatori automatici sono previsti pulsanti manuali di allarme incendio posizionati in prossimità delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi d'esodo, e comunque in punti raggiungibili con percorsi inferiori a 30 m. Sia i rivelatori automatici che i pulsanti manuali potranno essere connessi ad una stessa linea di rivelazione a due conduttori chiusa ad anello, sulla quale saranno altresì inseriti degli isolatori di corto circuito.

Completano l'impianto i dispositivi ottico acustici installati come da planimetrie in allegato in modo che il suono di allarme sia chiaramente udibile in ogni posizione ed una sirena esterna di segnalazione allarme.

I pannelli ottico acustici dovranno essere di tipo autoalimentati costituiti da targhe luminose e sirena elettronica incorporata.

Si precisa che:

- la distanza massima del percorso utile tra un pulsante di preallarme e l'altro non dovrà essere maggiore a 30metri (essendo un luogo con rischio di incendio non elevato). La posizione come da schemi planimetrici, oltre a garantire una distanza di percorso inferiore al limite sopra indicato permette una agevole individuazione ed uso;
- sopra ai pulsanti di allarme dovranno essere posizionati dei cartelli segnalatori con pittogramma conforme alla UNI 7546-16;
- l'altezza di installazione dei pulsanti dovrà essere compresa tra 1 e 1.6metri;
- i dispositivi ottico-acustici dovranno emettere un suono bitonale (490-610Hz) da circa 96db (A) tale da garantire un livello acustico percepibile in tutte le zone e maggiore di almeno 5dB(A) al di sopra del rumore ambientale considerato pari a 75dB(A);
- il livello acustico percepito dagli occupanti dovrà essere comunque compreso tra i 65dB(A) e i 120dB(A);
- tutti i dispositivi acustici e ottico-acustici dovranno essere autoalimentati;
- per tutte le connessioni dell'impianto di allarme rivelazione incendi (impianto che segnala l'evacuazione immediata) dovrà essere impiegato una sola tipologia di cavo conforme alla norma CEI EN 50200 resistente al fuoco per almeno 30 minuti. L'adozione di questo cavo è consigliato anche per l'impianto di segnalazione di preallarme;
- tutti i dispositivi dovranno garantire una autonomia in allarme di minimo 30' (con il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme) e una ricarica completa entro 12 ore;
- l'impianto dovrà essere completato con ripetitori ottici da installare in posizione visibile per individuare prontamente l'incendio nelle zone interne ai controsoffitti e pavimenti galleggianti;
- la centrale dovrà essere di tipo analogico conforme alla normativa UNI EN 54-2;
- i sensori costituiti da rivelatori di fumo puntiformi dovranno essere conformi alla norma UNI EN 54-7 e dovranno essere installati a una distanza dal soffitto deducibile dalle seguente tabella:

DISTANZA DEI RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO DAL SOFFITTO						
ALTEZZA DEL LOCALE	INCLINAZIONE a DEL SOFFITTO					
	a = 15°		15° < a = 30°		a > 30°	
	DISTANZA VERTICALE DEL RIVELATORE DAL SOFFITTO					
	MIN.	MAX	MIN.	MAX	MIN.	MAX
H = 6 m	3 cm	20 cm	20 cm	30 cm	30 cm	50 cm

I cavi di connessione dei rivelatori di fumo e dei dispositivi ottico acustici dovranno essere posati in tubazioni dedicate.

L'impianto dovrà essere conforme alla norma UNI 9795 (2013) e i criteri sopra indicati dovranno essere completati con le indicazioni fornite dal costruttore dei componenti dell'impianto.

2.3.23 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DEI MATERIALI UTILIZZATI

IMPIANTO ELETTRICO

Canalizzazioni interrate

Dovranno essere utilizzati cavidotti a doppio strato destinati appositamente alla protezione di cavi elettrici in Bassa Tensione. Dovrà essere costituito da due elementi tubolari coestrusi, quello esterno corrugato e quello interno liscio. Dovrà essere di polietilene e dovrà presentare una resistenza allo schiacciamento maggiore di 450 N con una deformazione del diametro interno pari

al 5%. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto, e il raggio di curvatura minimo non dovrà superare di 15 volte il diametro esterno.

Eventuali giunti o raccordi con scatole o altri tubi, dovranno essere eseguito tramite l'utilizzo di appositi manicotti, raccorderi e guarnizioni tali da garantire il grado di protezione richiesto.

La profondità di posa dovrà essere maggiore di 0.5 metri.

Lungo il percorso dei cavidotti si dovranno posare pozzetti carrabili con dimensioni come da schemi planimetrici ad intervalli non superiori di 15 metri e rigorosamente ad ogni variazione di direzione.

Canalizzazioni incassate a muro e/o pavimento

Le canalizzazioni incassate dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile di tipo pesante in conformità alle norme del comitato CEI 23.

Per la separazione dei circuiti di potenza dai circuiti ausiliari e da quelli elettronici (impianto citofonico, telefonico e antintrusione) dovranno essere realizzate tubazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto; saranno ammesse cassette di derivazione comuni a più impianti solo se previste di apposite separatori in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8. Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Canalizzazioni in tubo a vista in materiale plastico

Dovranno essere utilizzati tubi a vista in PVC con accessori in PVC entrambe di tipo rigido autoestinguente conforme alle norme del Comitato CEI 23.

I tubi dovranno essere fissati a parete o a soffitto con appositi supporti a collare o a scatto ad intervalli tali da non permettere la flessione della tubazione con qualsiasi condizione climatica.

Per le variazioni di direzione o nei raccordi con apparecchiature o cassette di derivazione, dovranno essere adoperati appositi accessori certificati dal costruttore che garantiscano il grado di protezione richiesto.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del fascio dei cavi in esso contenuto.

Canalizzazioni in canalina in materiale plastico e relativi accessori per pavimentazioni flottanti

Canalina con funzioni portacavi, realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni sottopavimento per pavimenti rialzati di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera, con capacità di carico puntuale fino a 1500 N e carico distribuito fino a 3000 N. Elementi rettilinei dotati di coperchi per ispezione dell'impianto in esercizio e di separatori interni di protezione che permettono la segregazione dei circuiti fino a due scomparti. Componenti ed accessori muniti di sistema di inserimento a scatto con la parte rettilinea. Disponibilità di sormonti per scavalcare eventuali ostacoli o un'altra linea di canalizzazione senza comunicazione fra le rispettive utenze. Scatole di derivazione con possibilità di sovrapposizione ed allineamento in diagonale (mediante appositi accessori previsti dal produttore), dotate di setti separatori amovibili su due livelli e di elementi di raccordo per l'integrazione con guaine per pavimenti affogati e con torrette e colonne porta apparecchi. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 5 Joule.

Canalizzazioni in passerella a filo

Canalizzazioni a passerelle a filo metallico per la creazione di infrastrutture porta cavidotti per la realizzazione di impianti elettrici, rispondente ai più elevati standard di qualità costruttiva nonché alle norme tecniche internazionali e a quanto previsto dalla norma vigente CEI EN 61537.

Costituita da elementi rettilinei elettrozincati galvanicamente a freddo dopo la saldatura. Particolarmente indicata per ambienti interni con bassa aggressività ambientale.

Dovranno essere fissate a parete o a soffitto con appositi sistemi di supporto ad intervalli e posizioni tali da rendere la canalizzazione ben stabile e gradevole dal punto di vista estetico.

Per le variazioni di direzione o nei raccordi con apparecchiature o cassette di derivazione, dovranno essere adoperati appositi accessori certificati o dovranno essere eseguite tutte le modalità di corretto montaggio fornite dal costruttore.

La sezione delle passerelle/canali dovrà essere doppia di quella interessata dai cavi in essa contenuta.

Scatole e cassette di derivazione

Le scatole di derivazione a parete, dovranno essere utilizzate per eventuali giunte o come rompi tratto.

Dovranno essere di materiale PVC autoestinguente con coperchio removibile solo con l'aiuto di un attrezzo. E' preferibile l'uso di cassette di derivazione ogni qual volta si è in presenza di bruschi deviazioni di percorso da parte di tubazioni o canalizzazioni; è invece indispensabile l'installazione ogni 15 m nei tratti rettilinei e/o all'ingresso di ogni locale alimentato.

Le tubazioni dovranno essere raccordate con le scatole di derivazione con l'utilizzo di appositi raccordi onde evitare spigoli e sporgenze che potrebbero danneggiare i conduttori in fase di infilaggio e sfilaggio e per garantire il grado di protezione richiesto.

Morsetti e connessioni

Le giunzioni dovranno essere realizzate esclusivamente all'interno delle suddette cassette di derivazione e utilizzando morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle Norme CEI con grado di protezione non inferiore a IP 20.

Le linee previste senza derivazioni intermedie dovranno essere dirette.

Cavi e conduttori

Le caratteristiche dei conduttori da utilizzare sono riportate nei capitoli precedente .

Si sottolinea che non sono ammessi cavi di colore giallo o verde ed in ogni punto dell'impianto dovranno essere riconoscibili i conduttori di neutro e di protezione. Per la distinzione dei cavi dovrà essere prevista la seguente colorazione, in conformità con la norma CEI-UNEL 00722 e CEI 16-4 :

- bicolore giallo- verde : conduttore di terra, di protezione e di equipotenzialità
- color blu chiaro : conduttore di neutro
- color nero/marrone/grigio: conduttore di fase

Le sezioni minime dei conduttori, qualunque sia il carico da alimentare, non dovranno mai risultare inferiori a 1,5 mm².

I conduttori di neutro dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Tutti i circuiti dovranno essere riconoscibili all'interno della scatole di derivazione e all'interno del quadro generale. A questo scopo dovranno essere utilizzate apposite fascette e cartellini identificativi o numerati con targhette indelebili.

Quadri elettrici di distribuzione

I quadri elettrici utilizzati dovranno essere di tipo a parete o da incasso costruito in materiale plastico autoestinguente o in materiale metallico, facenti parte della categoria di quelli destinati a impianti civili e similari che rientrano nell'applicazione della Norma CEI 23-51 che semplifica gli adempimenti normativi.

La norma è applicabile in quanto il quadro è destinato a una installazione fissa, la temperatura ambiente in genere non è superiore ai 25° C , non sono presenti correnti nominali in entrata superiori a 125A e la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione non è superiore a 10 KA.

I quadri dovranno essere muniti di sportello e avere un numero di moduli tali da permettere un aumento delle apparecchiature pari ad almeno il 30% di quelle previste negli schemi elettrici, mantenendo una sovratemperatura interna del quadro più bassa di almeno il 20% della temperatura massima ammessa.

Il grado di protezione non dovrà essere mai inferiore a IPXXB.

Ogni quadro dovrà essere munito di apposita serratura chiusa a chiave e riportare una targa indelebile, che potrà essere posta anche dietro lo sportello, con i seguenti dati :

- nome o marchio del costruttore;
- elemento di identificazione del quadro (tipo, numero o altro mezzo);
- tensione nominale di funzionamento;
- corrente nominale del quadro e frequenza;
- natura e frequenza della corrente;
- grado di protezione (se superiore a IP2XC).

Interruttori di comando e protezione, apparecchi di segnalazione e accessori modulari

Tutti gli interruttori di comando e protezione, gli apparecchi di segnalazione e gli accessori da abbinare a tali componenti dovranno essere modulari, adatti per il montaggio su guida DIN 35.

Gli interruttori magnetotermici dovranno essere dimensionati sulle indicazioni riportate nella relazione tecnica. Dovranno essere conformi alle normative CEI EN 60898 e CEI 23-3. Le caratteristiche nominali di ogni interruttore sono riportate negli schemi unifilari. Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante $I^2 \cdot t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Gli interruttori magnetotermici differenziali dovranno essere conformi alle normative CEI EN 61009-1; le caratteristiche nominali di ogni interruttore sono riportate negli schemi unifilari.

Gli accessori modulari dovranno essere conformi alle normative vigenti; per i contatti ausiliari o di allarme dovranno essere compatibili e abbinabili con gli interruttori di comando e protezioni.

Apparecchiature di comando, prese e componenti terminali d'impianto

Tutti gli interruttori, pulsanti, prese e componenti terminali di impianto facenti parte delle categoria ad uso civile e similare, dovranno essere installati a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista.

Interruttori, pulsanti o qualsiasi tipologia di comando funzionale dovranno essere adatte a una tensione nominale pari a 250 V e corrente nominale pari a 16A. Le prese dovranno essere di tipo con alveoli protetti.

Tutti gli apparecchi modulari componibili dovranno essere della serie civile Vimar Arkè color bianco. Le placche di finitura dovranno essere di tipo in metallo il cui colore dovrà essere concordato con la D.L.

Corpi illuminanti

In tutti gli ambienti dovranno prevedersi pannelli a led quadrati o rettangolari, installabili a soffitto o inseribili a plafone in controsoffittature. Dovrà essere dotato di connessione rapida senza necessità di apertura dell'apparecchio. le caratteristiche costruttivi dovranno garantire una distribuzione uniforme della luce, con LED bianchi (4000 K) in grado di generare un'illuminazione di alta qualità, assicurando un flusso luminoso di circa 3700 lm, il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (CRI 80).

Le caratteristiche del diffusore dovranno assicurare un rischio fotobiologico esente, un fattore di abbagliamento UGR19 in grado di contenere la luminanza per gli angoli compresi tra 65° e 85° non superiore a 1500 cd m².

Apparecchi di illuminazione di sicurezza sala conferenze

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere ad accensione immediata (interruzione breve), effettuata con corpi illuminanti autonomi muniti ciascuno di batterie e relativo sistema di ricarica che garantiscono autonomia pari a 1 ore e ricarica completa in 12 ore.

I corpi illuminanti specifici per l'illuminazione di sicurezza devono essere previsti in ogni ambiente accessibile al pubblico ovvero nelle proprie vicinanze in numero e con caratteristiche tecniche tali da garantire l'ottenimento di un illuminamento adeguato e conforme alle normative vigenti.

In conformità alla norma nazionale UNI 11222 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo", poiché diviene impossibile verificare contemporaneamente lo spegnimento degli apparecchi di emergenza per misurare l'effettiva durata delle batterie, sarà necessario l'impiego di apparecchi che consentono la verifica automatica dell'effettiva autonomia. Tali apparecchi dovranno essere equipaggiati con un microprocessore che consente di effettuare controlli periodici, automatici ed autonomi, sia di funzionamento sia di autonomia garantendo l'assoluta affidabilità e sicurezza all'impianto.

Ogni plafoniera dovrà essere dotata di apposito led che cambiando colore segnala lo stato dell'apparecchio.

Sono previste nei locali con controsoffitto plafoniera a led - flusso luminoso minimo in emergenza non inferiore di 300lm - batterie al Ni-Cd - autonomia 1 ora con ricarica completa in 12 ore - per installazione a parete con grado di protezione minimo IPXXB - doppio isolamento - dotata di dispositivo di autodiagnosi interno, conformi alle normative europee EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384

Nei locali senza controsoffitto dovranno invece essere installate plafoniere a led - flusso luminoso minimo in emergenza non inferiore di 540lm - batterie al Ni-Cd - autonomia 1 ora con ricarica completa in 12 ore - per installazione a parete con grado di protezione minimo IP65 - doppio isolamento - dotata di dispositivo di autodiagnosi interno, conformi alle normative europee EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384

Corpi autoalimentati per segnalazione di sicurezza

Per garantire alle persone di riconoscere con estrema semplicità la via da percorrere in caso di emergenza per il raggiungimento della porta di sicurezza più vicina, come già sopra accennato, dovranno essere previste delle plafoniere ad inserimento automatico che segnalino tale percorso. Le plafoniere dovranno essere munite di pittogrammi conformi alla direttiva europea 92/58, recepita in Italia con il Dlgs. 14/8/1996 n°493. Tali plafoniere dovranno possedere caratteristiche distintive ben definite e differenti rispetto a quelle dell'illuminazione di sicurezza degli ambienti.

In conformità alla norma nazionale UNI 11222 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo", poiché diviene impossibile verificare contemporaneamente lo spegnimento degli apparecchi di emergenza per misurare l'effettiva durata delle batterie, sarà necessario l'impiego di apparecchi che consentono la verifica automatica dell'effettiva autonomia. Tali apparecchi dovranno essere equipaggiati con un microprocessore che consente di effettuare controlli periodici, automatici ed autonomi, sia di funzionamento sia di autonomia garantendo l'assoluta affidabilità e sicurezza all'impianto.

Ogni plafoniera dovrà essere dotata di apposito led che cambiando colore segnala lo stato dell'apparecchio.

Le plafoniere dovranno essere con sorgente luminosa a led - distanza di visibilità non inferiore a 24m - batterie al Ni-Cd - autonomia 1 ora - con ricarica completa in 12 ore - per installazione a parete con grado di protezione minimo IPXXB - con doppio isolamento - dotata di dispositivo di autodiagnosi interno.

Gruppo di continuità

Il gruppo di continuità dovrà avere una potenza nominale da 20kVA con ingresso ed uscita trifase, con tecnologia On Line a doppia conversione secondo la classificazione VFI-SS-111 e come definito dalla norma IEC EN 62040-3.

IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

Cavo di distribuzione orizzontali

La distribuzione è prevista con cavi in rame tipo U/UTP cat. 6 – classe E aventi conduttore rigido da 24 AWG e guaina in PVC a ridotta emissione di fumi e gas tossici (LSZH low smoke zero halogen), con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Di seguito si elencano le principali specifiche:

- il cavo dovrà essere installato seguendo le indicazioni del costruttore e la regola dell'arte;
- le canalizzazioni non dovranno essere occupate per una ragione superiore a quanto stabilito dalle norme presenti;
- i cavi dovranno essere installati senza l'introduzione di giunti che non siano esplicitamente richiesti in questo capitolato o successivamente dalla Direzione lavori;
- gli eventuali giunti previsti dovranno essere realizzati in punti accessibili, ispezionabili, adeguatamente protetti in cassette adatte a tale scopo;
- per nessun motivo si dovranno eccedere i raggi minimi di curvatura (otto volte il diametro esterno del cavo) e i carichi massimi di trazione del cavo; se la posa viene realizzata utilizzando ganci e/o trapezi per supportare i cavi, lo spazio fra tali elementi non dovrà essere superiore a 1,2 metri. I cavi non dovranno essere posati direttamente su controsoffitti o pennellature;
- i cavi dovranno essere installati in maniera da non creare piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso, in qualsiasi punto del collegamento;
- la forza massima di trazione esercitata su cavi UTP singolarmente o in gruppo non dovrà eccedere 111 Newton;
- i cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci di numero non superiore a 40 cavi ciascuno, poiché fasci di cavi eccedenti tale numero possono causare deformazioni sulla geometria dei cavi del fascio;
- i cavi dovranno essere installati sopra il sistema di spegnimento antincendio e non rimanere sospesi o poggiati a questi in alcun modo, ovvero, il sistema di cablaggio non dovrà in alcun modo ostruire o penalizzare tale sistema;
- i cavi non dovranno essere attaccati direttamente a controsoffitti, soffitti o a cavi di sospensione del sistema d'illuminazione;
- ogni cavo danneggiato o posato eccedente i parametri raccomandati, dovrà essere sostituito dall'installatore senza alcun aggravio di costi;
- i cavi dovranno essere identificati con etichette che dovranno essere collocate dietro la piastrina di supporto, su un tratto di cavo accessibile con la sola rimozione della piastrina stessa;

Prese dati

I frutti dovranno essere costituiti da connettori modulari RJ45 di categoria 6, 8 pin, per cavo non schermato 4 coppie 24 AWG, con connessione ad incisione di isolante.

Dovranno essere di tipo per montaggio in scatola porta frutto modulare tipo 503 o equivalente, per installazione indifferentemente:

- incassata a muro, e non, in qualunque tipo di supporto;
- sporgente a parete;
- in canale modulare;
- in torrette.

I frutti dovranno appartenere a serie integrate con i relativi accessori (scatole porta frutto, supporti, placche di finitura). Per garantire una idonea resa estetica dell'impianto, non sono ammessi frutti non compatibili con gli accessori di finitura, anche se adattabili, e dovranno essere preferibilmente dello stesso produttore.

I frutti dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali:

- essere ad 8 posizioni/8 conduttori;
- essere dotati di connessione ad incisione di isolante;
- supportare applicazioni universali in ambiente multivendor ed accettare spine modulari RJ45;

- essere conformi a ISO-IEC 11801, EN 50173, sezione cablaggio orizzontale;
- requisiti della categoria 6;
- risultare conformi alla verifica per le prestazioni elettriche di categoria 6 ;
- essere prodotti da Costruttore certificato ISO 9001.

Patch pannel per rack 19" – Cat.6

Dovranno essere forniti, sulla base del dimensionamento, idonei patch panel composti da prese costituite da connettori modulari RJ45 di categoria 6 a 8 pin per cavo non schermato 4 coppie 24 AWG, con connessione ad incisione di isolante, con le seguenti caratteristiche:

- Pannello di permutazione precaricato, non schermato, da min 24 porte RJ45 Cat. 6;
- per montaggio a rack 19";
- completo di targhette di identificazione sul fronte e sulla parte retrostante e di barra guida cavi da montare sul lato posteriore.

Armadio dati

L'armadio dati dovrà essere costituito da un telaio in lamiera di spessore 2mm, di larghezza standard 19", altezza pari a 2100mm, larghezza esterna 600mm e profondità 600mm.

Dovrà essere dotato di una porta anteriore in vetro temperato, di una porta posteriore in lamiera con alettature per la ventilazione, entrambe asportabili ed apribili mediante maniglia e chiusura a chiave, di pareti laterali asportabili dotate di chiusura a chiave moneta, di basamento con asole laterali per passaggio cavi dal basso e di pannello di copertura superiore con asola per passaggio cavi dall'alto. L'armadio dovrà essere completo di ogni accessorio e componente per l'ottenimento di un rack avente caratteristiche equiparabili a quello rappresentato graficamente negli schemi planimetrici. Dovranno essere comunque presenti:

- n°4 montanti interni in lamiera, 1,5mm di spessore, opportunamente piegati ed asolati a passo standard per l'inserimento di dadi in gabbia 6 MA;
- n°2 fasce passacavi laterali anteriori;
- n°3 gruppi di prese multiple (pannello d'alimentazione) costituita da n°6 prese UNEL (2P+T; 10 A; terra laterale e centrale) con alveoli schermati, alimentate da un interruttore generale magnetotermico bipolare da 16 A curva C, completo di spia presenza rete;
- n°1 kit di messa a terra;
- pannelli passa cavi ad anelli da inserire tra ogni dispositivo attivo o passivo per consentire il passaggio ed il corretto incanalamento delle bretelle di permutazione.
- n°4 pannelli di permutazione da 24 connettori RJ45 cat.6E per cavo non schermato U/UTP 24 AWG.

IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA

Telecamere

Le telecamere dovranno essere di tipo bullet e dome. Entrambe le tipologia dovranno possedere le seguenti minime caratteristiche:

- sensore 1/2.8" CMOS;
- ottica varifocale 2.8-12mm;
- risoluzione Full-HD (1080p)@30 ips;
- illuminatori infrarosso con portata non inferiore a 15 metri;
- filtro IR di tipo meccanico;
- capacità di registrazione non inferiore a 15fps
- quattro zone di privacy.

Come indicato le telecamere dovranno possedere la funzione di privacy almeno a quattro zone in modo da poter garantire una lavorazione delle immagini soddisfacendo le possibili richieste del nuovo decreto sulla privacy - Regolamento UE 2016/679 - e dello statuto dei lavoratori - Legge 20 maggio 1970, n. 300 "Norme sulla tutela della libertà e dignità dei lavoratori, della libertà sindacale e dell'attività sindacale nei luoghi di lavoro e norme sul collocamento".

DVR

Il DVR dovrà possedere le seguenti minime caratteristiche:

- ingressi video: 8 prese RJ45
- uscite video: HDMI 1.3 1920x1080@60Hz
- Ingressi allarme: 2
- Uscite allarme: 1
- Compressione video: H.264 Frame rate in visione / registrazione: 200ips@Full-HD real time
- Capacità hard disk in dotazione: 1TB
- Metodo di registrazione: Automatica, manuale, programmata, motion, FTP (in caso di evento)
- Funzione Motion detection a 396 zone
- Funzione privacy
- Possibilità di inserire doppia password

Monitor per impianto TVCC

Il Monitor dovrà possedere un rapporto di visualizzazione 16:9, Risoluzione: full-HD, ingresso HDMI 1.3 e idoneo per il funzionamento continuo.

Cavo di connessione delle telecamere

Dovranno adoperarsi cavi in rame tipo U/UTP cat. 6 – classe E aventi conduttore rigido da 24 AWG e guaina in PVC a ridotta emissione di fumi e gas tossici (LSZH low smoke zero halogen), con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

IMPIANTO ALLARME

I sistemi proposti dovranno essere, conformi a quanto previsto dalle norme CEI 79-2 per gli impianti di antintrusione.

Il sistema dovrà essere composto da una centrale di allarme a microprocessore a 34 zone, alloggiata in un involucro metallico di opportuna robustezza ed installata nel locale indicato negli schemi planimetrici che dovrà dialogare con gli apparati periferici sotto elencati:

- tastiera di comando e programmazione LCD;
- sensori volumetrici a doppia tecnologia;
- contatti porta;
- sirena elettronica da interno;
- sirena esterna autoalimentata con lampeggiante;
- batterie ricaricabili al gel elettrolita;
- combinatore telefonico.

I segnali forniti dai rivelatori (funzionamento normale, allarme, guasto o sabotaggio) saranno processati dalla centrale che, se sarà il caso, attiverà le opportune segnalazioni ottiche e/o acustiche in loco e a remoto tramite il combinatore telefonico.

Il sensore volumetrico ad ultrasuoni ed infrarosso segnaleranno il movimento o la penetrazione di un intruso all'interno dello stabile.

La connessione dei rivelatori dovrà essere del tipo stellare con linee bilanciate per la segnalazione di allarme e/o guasto per ogni sensore.

In caso di comprovato pericolo la centralina genererà un segnale di allarme per mezzo di sirena elettronica (allarme intrusione) e segnalatore ottico che saranno del tipo autoalimentato da interno e da esterno poste in posizione ben visibile ed udibile e non facilmente raggiungibile.

La centrale dovrà fornire all'impianto antintrusione dei comandi d'abilitazione e disabilitazione totale e/o parziale dei sistemi per escludere i sensori a protezione delle zone.

L'impianto dovrà essere installato a regola d'arte, testato e collaudato e dovrà essere conforme a quanto richiesto dalla normativa vigente in materia di impianti di antintrusione.

Si precisa quanto sopra riportato ha solo lo scopo di descrivere l'impianto nel suo complesso, indicandone gli aspetti più significativi, al fine di una buona comprensione del progetto e non include quindi necessariamente nel dettaglio tutte le parti dell'impianto che si intendono, in ogni modo, comprese.

Di seguito le caratteristiche tecniche generali dei principali materiali utilizzati:

Rivelatore passivo ad infrarossi con rivelatore attivo ad ultrasuoni

Il rivelatore ad infrarossi passivo unito al rivelatore attivo ad ultrasuoni permette di ottenere il vantaggio di due tipi di rivelazione differenti. Al segnale di allarme generato da uno dei due sensori segue la conferma del secondo.

L'elettronica considererà attentamente il segnale fornito da ciascun sensore e trarrà una decisione unica, mantenendo il tasso di allarmi spuri molto basso e conservando un'alta probabilità di rivelazione.

Il rivelatore dovrà essere dotato inoltre di funzione anti mascheramento mediante due test attivi: il primo test dovrà consentire, attraverso un opportuno emettitore ad ultrasuono, di sorvegliare l'area in prossimità del rivelatore mentre il secondo test dovrà provvedere a sorvegliare lo schermo della parte di rivelazione ad infrarossi passivi.

Questi test consentiranno la rivelazione dei tentativi di mascheramento del sensore mediante utilizzo di spray, fogli per trasparenti, scatole di cartone, ecc.

Principali caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione (12Vcc nominale) $9 \div 16$ V;
- copertura di almeno 10 m;
- tamper per la protezione antiapertura;
- regolazione verticale del canale infrarosso;
- regolazione orizzontale e verticale del canale microonda tramite potenziometro interno;
- 1 o più led per indicare le seguenti situazioni di anomalia: allarme per il canale microonda, allarme canale infrarosso ed entrambi i canali;
- circuito di monitoraggio del canale microonda con segnalazione del guasto;
- circuito di antiaccecamento con uscita di segnalazione open collector;
- memoria di allarme;
- temperatura di operatività $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ (-40°C per versioni riscaldate) ;
- segnalazione allarme con led;
- portata massima relay di allarme 30V 1A;
- protezione per esterno secondo la categoria IEC 529 e IP66;
- alta immunità ai disturbi RF ed ai transienti elettrici;
- certificazione CE per la compatibilità elettromagnetica e la sicurezza elettrica.

Centrale antintrusione a microprocessore

La centrale si configura come unità di comando e controllo multifunzionale del sistema di protezione antintrusione e controllo degli accessi accentrando le diverse funzioni di sorveglianza.

Sarà composta da:

- Centrale in contenitore autoprotetto, tipo black-box;
- Terminale principale di comando dotato di display alfanumerico e tastiera funzionale;
- Elementi di indirizzamento multiplo atti ad interfacciare differenti tipologie di rivelatori;
- Pannelli di comando principale od ausiliario a semplice operatività;

La centrale di comando e controllo dovrà essere estremamente versatile e dovrà avere funzionamento real-time con controllo continuo del gruppo di auto-alimentazione.

Il comando ed il controllo del sistema dovrà essere consentito su differenti livelli di accesso e reso disponibile tramite terminali di comando di semplice operatività. La abilitazione degli stessi dovrà poter avvenire attraverso l'utilizzo di un codice di identificazione dell'operatore (PIN) o mediante moduli opzionali, con una chiave di abilitazione o per combinazione delle due (chiave/codice).

Dovranno essere disponibili almeno 200 differenti codici di identificazione (passwords) suddivisibili in 50 gruppi di utilizzatori, a cui dovrà essere assegnato un profilo di operatività ed in particolare il libero assegnamento delle sezioni d'impianto operabili (ON/OFF), l'abilitazione dei canali di tempo per la richiesta delle "ore straordinarie" e le zone di controllo accessi; la centrale dovrà consentire almeno 8 profili di operatività che consentano differenti interazioni con il sistema.

Dovrà essere possibile utilizzare pannelli ausiliari di comando e controllo ad operatività semplificata (da collegarsi sulla linea di segnalazione/rivelazione).

La centrale dovrà poter memorizzare almeno gli ultimi 1000 eventi, suddivisi in due posizioni : una per gli allarmi e l'altra per gli stati/registrazioni controllo accessi. Dovranno poter essere esportati facilmente e quindi si richiede che possano essere salvati nei più comuni formati.

La programmazione della centrale dovrà essere effettuabile mediante personal computer, con software applicativo dedicato per la configurazione di sistema e per la definizione dei test utilizzatore da presentare sul display del terminale di comando e controllo principale. Dovranno essere possibili diverse opzioni nel caso di allarme: invio di segnali di allerta a ricevitori mobili o fissi (telefoni cellulari e fissi, cercapersone).

Principali caratteristiche tecniche:

- almeno 1 linea di segnalazione a bus parallelo;
- gestione di almeno 34 rivelatori;
- operabilità differenziata (inserimento / disinserimento) di massimo 32 sezioni d'impianto differenti;
- ogni linea di rivelazione deve poter collegare fisicamente almeno 25 dispositivi quali gli elementi di indirizzamento, sia individuali che multipli (questi ultimi dotati di 4 indirizzi rivelatori) in grado di rilevare informazioni differenziate di allarme, manomissione, taglio e corto linea, i pannelli di comando e controllo ed i moduli remoti dotati ciascuno di 4 uscite d'allarme liberamente programmabili;
- almeno 2 porte seriali RS232 per il collegamento di una stampante e del PC di manutenzione;
- la centrale dovrà rendere disponibili almeno 3 uscite d'allarme controllate per il comando di attuatori ottico-acustici del tipo autoalimentato e di 8 uscite programmabili di tipo open collector per la trasmissione remota. Le funzioni di comando devono poter esser programmabili;
- la centrale dovrà essere di elevata immunità a perturbazioni ambientali, alle interferenze di carattere elettromagnetico e dotata di protezione contro sovratensioni sull'alimentazione e linee di segnalazione;
- la centrale dovrà segnalare i tentativi di manomissione provvedendo al:
 - controllo del tentativo di apertura dell'armadio della centrale;
 - controllo della linea di trasmissione dati;
 - controllo continuo dei loop d'allarme.

Sirena autoalimentata per esterno con lampeggiatore

La struttura esterna dovrà essere in policarbonato ed all'interno sarà presente una ulteriore protezione metallica. In tal modo è garantito un elevato livello di sicurezza e la necessaria impermeabilizzazione. La sirena dovrà essere protetta contro l'apertura, la rimozione, il taglio cavi e la rottura della lampada; sarà inoltre dotata di un circuito che disabilita il lampeggio in caso di batteria bassa.

Dovrà fornire un insieme di funzioni come la possibilità di programmare il suono da emettere particolarmente utile per differenziare installazioni adiacenti o differenti tipi di allarme sulla stessa installazione.

La sirena deve consentire anche la programmazione del tempo massimo di allarme, della polarità di attivazione degli allarmi e controllare l'efficienza dell'elemento acustico.

Dovrà, inoltre, essere provvista di una ulteriore protezione dalla iniezione di schiuma e di due ingressi supplementari, uno per allarme luminoso ed uno per allarme sonoro, per garantire una maggiore flessibilità di utilizzo.

Principali caratteristiche tecniche:

- Sirena autoalimentata con flash;
- Contenitore in policarbonato resistente alle più avverse condizioni atmosferiche;
- Protezione supplementare metallica;
- 2 ingressi per allarme ottico-acustico di cui uno universale per l'attivazione con qualsiasi tipo di centrale;
- Emissione sonora modulata in frequenza con possibilità di associare sonorità diverse ai vari ingressi di allarme;
- Autoprotezione contro taglio fili, apertura, rimozione e rottura lampada;

- Inibizione del lampeggiatore con accumulatore scarico;
- Programmazione tempo massimo di allarme;
- Pressione Sonora: 105 dBA (3 metri) ;
- Conforme alle norme CEI79-2/2nd Ed. 1993, livello di prestazione II;
- Grado di protezione IP34.

Sirena per uso interno

La sirena per uso interno è stata progettata per rappresentare sonoramente e visivamente tutti gli eventi d'intrusione.

Dovrà essere dotata di flash e l'emissione luminosa della lampada dovrà essere visibile da tutti gli angoli per garantire il massimo di copertura.

Principali caratteristiche tecniche:

- Tensione di alimentazione 12 Vdc;
- Corrente assorbita lampeggiatore (media) 135 mA;
- Corrente assorbita elemento acustico (media) 90 mA;
- Livello pressione acustica volume 104 dBA \pm 3 dB @ 1 m. ;
- Intensità luminosa 60 cd;
- Grado di protezione IP31;
- Temperatura di funzionamento 5 ÷ 40 °C;

Comunicatore universale

Il combinatore telefonico dovrà essere costituita da un scheda di espansione comunicatore GSM plug-in; al verificarsi di situazioni di allarme invierà messaggi vocali preregistrati ad uno o più utenti. Dovrà anche poter gestire da remoto la centrale tramite SMS e comunicatore vocale.

Principali caratteristiche tecniche:

- rilevazione assenza linea;
- avvisatore vocale: almeno 8 messaggi da 16sec;
- avvisatore SMS: almeno 11 SMS da 100 caratteri.

Tastiera LCD

La tastiera dovrà essere dotata di display LCD alfanumeriche per guidare sia l'installatore sia l'utente in ogni operazione. Inoltre, garantisce la possibilità di identificare i principali elementi dell'impianto (rivelatori, attuatori, zone di parzializzazione, codici e chiavi) tramite stringhe alfanumeriche liberamente impostate dall'utente e la possibilità di visualizzare gli eventi avvenuti sull'impianto.

Principali caratteristiche tecniche:

- Display a 2 linee, ciascuna di 16 caratteri per la programmazione e funzioni del sistema;
- 7 LED per segnalazione;
- Comportamento: on, off, lampeggiamento in 2 modalità (rapido e lento);
- Colori: 3 rossi, 2 gialli, 2 verdi.

IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI

Centrale

Centrale di gestione per singola porta da utilizzare con lettori Mifare®. Capacità 1500 badge per modulo. Programmazione tramite software a PC. Tempo di apertura programmabile da 1 a 60 sec. Led per indicazione funzionamento e diagnostica. Deve poter memorizzare gli ultimi 1000 eventi, avere chiavi passpartout. Dovrà possedere una uscita e un ingresso di allarme.

Lettore

Lettore Mifare® da installare a parete. Cassa ermetica in ABS. Fissaggio con viti + copriviti. Distanza di lettura 4 cm.

Contenitore in PVC

Carte

Badge elettronico di prossimità dotato di chip elettronico antifalsificazione. Tecnologia Mifare®, 13,56 MHz, ISO 14443A, formato carta di credito (85x54x0,8 mm).

Software

Il software dovrà poter gestire fino a 1.500 chiavi elettroniche, un numero illimitato di utilizzo e dovrà permettere in modo semplice e veloce l'aggiunta di nuove tessere, la cancellazione e/o sostituzione di tessere esistenti. Dovrà inoltre poter identificare le persone che accendono al varco; valutare i diritti di accesso associati al codice identificativo della persona, e registrare l'evento.

IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALEZIONE INCENDI

I sistemi proposti dovranno essere conformi a quanto previsto dalle norme UNI 9795, EN 54 e CEI per impianti automatici di segnalazione e rivelazione fumi.

In particolare si dovrà fare riferimento alle seguenti norme:

- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio. Ha lo scopo di fornire i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione di incendio. Vengono definite da tale norma anche le modalità di calcolo del numero dei rivelatori di fumo e di calore e del loro posizionamento, e si hanno anche indicazioni circa l'esecuzione di fuochi standard di prova e le tempistiche relative alle necessarie operazioni di manutenzione periodica;
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI EN54-1 Sistemi rivelazione incendi – introduzione
- UNI EN54-2 Funzionalità delle centrali di rivelazione
- UNI EN54-3 Dispositivi sonoro di allarme incendio
- UNI EN54-4 Alimentazioni
- UNI EN54-5 Rivelatori di calore
- UNI EN54-7 Rivelatori ottici
- UNI EN54-10 Rivelatori di fiamma
- UNI EN54-11 Avvisatori manuali
- UNI EN54-12 Rilevatori lineari ottici di fumo
- UNI EN54-17 Isolatori di corto circuito
- UNI EN54-23 Dispositivi visuali di allarme incendio
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente elettrica ed a 1500 V in corrente continua;
- Tutte le norme che hanno successivamente modificato e/o integrato i riferimenti normativi sopra riportati;
- Tutte le norme regionali e/o locali che vanno a modificare, per particolari applicazioni, le norme sopra riportate.

La protezione dovrà interessare solo ed esclusivamente le aree descritte nella relazione tecnica e negli schemi allegati.

Gli impianti, compresa la centrale di controllo, dovranno essere di tipo modulare per rispondere a future esigenze d'espansione.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla normativa nazionale e comunitaria vigente in materia di sistemi di allarme per fumi ed incendi.

La centrale di allarme incendio dovrà essere del tipo elettronica a microprocessore. Tutto il sistema dovrà essere dotato di una opportuna alimentazione tampone che ne garantisca l'autonomia di funzionamento di almeno 24 ore continuative, 30 minuti se in allarme, in caso di mancanza di alimentazione 220V di rete.

Per una facile installazione ed una gestione sicura del sistema tutti i sensori dovranno essere dotati del medesimo tipo di zoccolo, così un'eventuale sostituzione del tipo di sensore non richiederà lo smontaggio dello zoccolo.

Dovrà essere possibile una libera associazione di tutti i sensori in gruppi o zone in modo da garantire una organizzazione ottimale degli allarmi.

Tutti i sensori dovranno essere in grado di comunicare con la centrale per poter verificare il loro corretto stato di funzionamento e eseguire dei test programmati, dovranno quindi essere del tipo 'intelligente'.

Di seguito le caratteristiche tecniche generali dei principali materiali utilizzati:

Rivelatori di fumo puntiformi

Rilevatore di tipo ottico di fumo ad effetto "tyndall". Dovrà essere munito di autoregolazione della soglia di intervento e dovrà essere compatibile con la centralina antincendio che ne regolerà il funzionamento e l'alimentazione sia in condizione normali che in condizione di fuori servizio dell'alimentazione ordinaria.

Il circuito interno ed esterno dei sensori dovrà essere stabilizzato in tensione, protetto contro le inversioni di polarità e predisposto per i test di funzionamento e per il controllo d'inserzione. Dovrà inoltre essere schermato dalle interferenze causate da un campo elettromagnetico esterno;

Il sensore dovrà essere del tipo intelligente e quindi dotato di microprocessore.

La risposta del rivelatore (attivazione) dovrà essere chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da un diodo (led); questa luce deve diventare fissa in caso di allarme;

Pulsanti manuali

Questo elemento serve per azionare un allarme di tipo manuale.

Il pulsante per segnalazione manuale di incendio dovrà conforme alla norma EN54-11.

Il modello dovrà essere fornito nella versione ripristinabile, dove una pressione al centro nell'elemento plastico provoca l'attivazione dell'allarme segnalata dal cambio di colore nella zona superiore dell'elemento.

La chiave in dotazione oltre a permettere il ripristino del pulsante dovrà anche avere le funzioni di chiave di test e attrezzo di apertura del pulsante.

La serigrafia dovrà essere universale con il simbolo di "premi al centro".

È preferibile che il pulsante d'allarme incorpori un LED per segnalare otticamente la sua attivazione.

La rimozione forzata di un pulsante deve generare un allarme.

Principali caratteristiche tecniche:

- Temperatura di esercizio: -20...+50 gradi C
- Umidità: <=95% relativa
- Grado di protezione minimo: IP44

Ripetitore ottico

Questo elemento serve per segnalare, mediante un'emissione luminosa, uno stato d'allarme.

Il ripetitore ottico dovrà essere posizionato in posizione visibile per individuare prontamente l'incendio nelle zone interne ai controsoffitti.

Dovrà essere possibile applicarlo a muro a fianco o sopra la porta.

Dovrà avere un ampio angolo di visuale.

Pannello ottico-acustico

Cassonetto luminoso stagno interamente costruito con materiali non combustibili o non propagatori di fiamma.

Dovrà essere corredato da un avvisatore acustico in grado di emettere un suono bitonale (490-610Hz) con una potenza sonora pari a circa 96db.

Centrale antincendio

Centrale di rivelazione incendio a microprocessore a 4 loop per sistemi indirizzati. A ciascun loop potranno essere collegati fino a 250 dispositivi indirizzati (rivelatori, pulsanti, moduli I/O, sirene ecc.), suddivisibili in un massimo di 96 zone totali.

Dovrà poter gestire fino a 128 funzioni logiche programmabili con AND/OR di ingressi e uscite.

Dovrà possedere e dare la possibilità di:

- Allarmi impostabili per singola zona con allarme per corto circuito, memoria d'allarme, manuale od automatico, AND di zone adiacenti o ritardati;
- Due ingressi digitali programmabili;
- Uscite a relè in scambio per allarme;
- Scheda ad otto relè;
- due uscite d'allarme controllate.

La scheda relè dovrà essere programmabile e dovrà permettere di avere uscite singole per zona, oppure AND fra zone oppure funzioni generali di segnalazione.

La centrale dovrà possedere un dispositivo di allarme interno che in caso di allarme emetta un segnale ottico-acustico percepibile almeno nelle immediate vicinanze. Il pannello frontale dovrà essere munito di segnalazione luminosa in presenza di alimentazione elettrica ordinaria e di segnalazioni luminose e acustiche in eventuali condizioni di guasto e fuori servizio dell'impianto di rilevazione, in particolare se una linea di interconnessione viene interrotta o va in cortocircuito.

La centrale dovrà disporre di un vano apposito per alloggiare una batteria di accumulatori che garantiscono il corretto funzionamento dell'impianto, assicurando in ogni caso il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme, per 72 ore. La batteria di accumulatori deve intervenire automaticamente entro 0.5 s e deve essere presente un sistema di costante monitoraggio dello stato di carica ed efficienza delle batterie.

La centrale dovrà poter pilotare tutti i dispositivi previsti nell'impianto in oggetto con la particolarità di distinguere i segnali provenienti dai punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici.

Dovrà essere equipaggiata di ripetizione del segnale di avvenuto allarme.

Principali caratteristiche tecniche:

- Alimentazione da rete 230 Vca;
- Tensione di funzionamento da 17 a 26Vcc.;
- Alimentatore da 1,6A.;
- Corrente ausiliaria a 24Vcc di 0,5A.;
- Corrente per uscite sirene di 0,5.;
- Ricarica di due batterie da 12Vcc 7 Ah.;
- Conforme alle Normative EN54 parti 2 e 4.

Conduttori di connessione per sistemi di rivelamento antincendio

Per tutte le connessioni dell'impianto di allarme rivelazione incendi dovrà essere impiegata una sola tipologia di cavo conforme alla norma CEI EN 50200 resistente al fuoco per almeno 30 minuti.

2.3.24 QUALITÀ DEI MATERIALI

Le apparecchiature ed i materiali proposti dovranno essere dotati di marchio CE e possibilmente di marchio di qualità.

Devono presentare altresì tutte le garanzie di affidabilità, di sicurezza e di inalterabilità nel tempo. Oltre a presentare le caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni delle presenti specifiche, i materiali e le apparecchiature dovranno essere conformi alle leggi, alle norme, ai regolamenti ed alle raccomandazioni ufficiali vigenti in materia.

La descrizione dei materiali indicati precedentemente ha valore indicativo e non esima la Ditta Installatrice dall'obbligo di fornire ed installare opere complete in ogni loro parte, perfettamente funzionanti, indipendentemente da qualsiasi omissione, imperfezione o imprecisione. L'eventuale incompletezza delle informazioni non solleva la Ditta Installatrice alla realizzazione dell'impianto a "regola d'arte" in conformità al decreto n° 37 del 22 /01/ 2008.

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate e dovrà pertanto far proprio il progetto, verificarne la rispondenza alle norme di legge e alle prescrizioni riportate nelle presenti specifiche.

2.3.25 VERIFICHE FINALI DELL'IMPIANTO, RELATIVE PRATICHE E DENUNCE

IMPIANTO ELETTRICO

Le Norme CEI (64-8, 64-4, 64-7) per gli impianti elettrici prescrivono verifiche iniziali, controlli, ispezioni periodiche, sorveglianza e manutenzione.

Dopo un primo esame a vista, che deve essere effettuato prima e durante l'installazione dell'impianto elettrico – comprendente esami atti ad accertare la conformità dei materiali e dei metodi di installazione – dovrà essere eseguita una serie di verifiche, possibilmente condotte nella sequenza sottostante, che comprendono :

- a. Prove di continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari atte alla verifica non della resistenza dei conduttori, bensì della loro integrità;
- b. Misura della resistenza di terra effettuato per quanto possibile con l'impianto nelle ordinarie condizioni di funzionamento;
- c. Verifica del funzionamento, dell'efficienza e del tempo d'intervento degli interruttori differenziali;
- d. Ispezione alle giunzioni elettriche nelle cassette di derivazione;
- e. Modalità di allacciamento dei conduttori alle utenze;
- f. Verifica sulla corretta installazione e cablaggio dei quadri elettrici per uso domestico e similare :
 - verifica che la potenza totale dissipata dal quadro (P_{tot}) sia inferiore alla potenza massima dissipabile dall'involucro (P_{inv});
 - verifica della resistenza di isolamento mediante strumento in grado di fornire una tensione di almeno 500V, ottenendo una resistenza pari ad almeno 1000 Ω/V per ciascun circuito (valore riferito alla tensione nominale verso terra di ciascun circuito). La misura deve essere effettuata tra ogni conduttore attivo e le masse e tra i conduttori attivi stessi.

Al termine delle suddette verifiche l'Impresa Installatrice dovrà consegnare al Committente le documentazioni di seguito elencate:

- dichiarazione di conformità al decreto n° 37 del 22 Gennaio 2008, con gli allegati obbligatori in essa elencati (progetto aggiornato, relazione con tipologia dei materiali utilizzati, schema dell'impianto realizzato, copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali) che dovranno essere rispondenti agli impianti realizzati;
- piante aggiornate rispondenti allo stato finale riportanti gli impianti realizzati;
- libretti di istruzioni e/o di garanzia dei dispositivi e materiali installati.

La dichiarazione di conformità e il presente progetto dovranno poi essere depositati entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia del Comune ove ha sede l'impianto.

Se nel normale svolgimento delle attività sono presenti lavoratori dipendenti o lavoratori subordinati, il datore di lavoro dovrà procedere alla denuncia dell'impianto di terra. Come prescritto dal D.P.R. n°462 del 22 ottobre 2001, tale denuncia dovrà essere inviata agli uffici competenti territoriali (ASL. ARPA, SPORTELLLO UNICO) dal/dai datore/i di lavoro solo dopo la consegna della dichiarazione di conformità che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

Si precisa che per lavoratore subordinato si intendono coloro che svolgono lavoro alle dipendenze o sotto la direzione altrui, con o senza retribuzione.

IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Al termine della installazione del sistema di rivelazione d'incendio, in conformità con l'art. 8 della norma UNI 9795, dovrà essere attuata la fase di verifica che deve comprendere:

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla norma UNI 9795;
- l'esecuzione di prove di funzionamento (tra le quali anche quella sulla centrale di controllo) di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

2.3.26 MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

IMPIANTO ELETTRICO

Secondo la norma CEI 64-15 i controlli da effettuare sugli impianti elettrici sono:

ANNUALMENTE

- condurre un esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti e degli apparecchi utilizzatori e dell'efficacia degli apparecchi di illuminazione
- esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali facenti parte dell'impianto di terra compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali principali;
- verifica dello stato originario dei quadri elettrici;
- prova di continuità con campionamento non inferiore al 20% del conduttore di protezione.

SEMESTRALMENTE

- prova di funzionalità degli interruttori differenziali con prova strumentale;
- stabilire l'efficienza della protezione contro i contatti indiretti;
- verifica del corretto funzionamento del pulsante di emergenza;
- compatibilità ambientale dei componenti e degli assemblaggi, in relazione a possibili mutamenti peggiorativi intervenuti dopo l'installazione;
- presenza ed integrità degli schermi o contenitori di protezione contro i contatti diretti accidentali;
- stato di usura della guaina esterna dei cavi;
- stato di conservazione e integrità degli apparecchi illuminanti.

La norma tecnica non stabilisce una precisa periodicità. Si consiglia una cadenza biennale.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Per una corretta manutenzione dell'impianto di illuminazione di sicurezza la normativa prevede l'esecuzione di verifiche periodiche suddivise nelle seguenti tre tipologie: di funzionamento, di autonomia e generale.

1. Verifica di funzionamento (periodicità MENSILE)

La verifica di funzionamento è volta ad accertare la funzionalità complessiva dell'impianto ed in particolare la corretta commutazione e la funzionalità delle sorgenti di illuminazione. Consiste, oltre che nel rispetto di eventuali indicazioni del costruttore e/o dell'installatore, nell'effettuazione della:

- verifica dell'effettivo intervento in emergenza di tutti gli apparecchi;
- verifica delle condizioni costruttive degli apparecchi con eventuale sostituzione delle lampade o dei particolari di materia plastica danneggiati;
- verifica della operatività del sistema di inibizione, se presente.

2. Verifica di autonomia (periodicità TRIMESTRALE)

La verifica di autonomia è volta ad accertare che i dispositivi assicurino l'autonomia prevista in fase di progettazione. Consiste nella misurazione dell'autonomia di ogni singolo apparecchio di tipo autonomo, mediante l'esecuzione della seguente operazione: viene simulata una interruzione dell'alimentazione ordinaria e si verificano (visivamente) l'intervento e la durata in funzionamento in modalità emergenza degli apparecchi di illuminazione e segnalazione di sicurezza, per il tempo previsto dall'ambiente d'installazione.

Se gli apparecchi testati non garantiscono l'autonomia di impianto, le batterie devono essere sostituite.

La normativa impone nei casi dove non è possibile la verifica dell'autonomia con esame a vista contemporaneo del momento di effettivo spegnimento di tutti gli apparecchi installati, l'impiego di apparecchi e/o sistemi di illuminazione di emergenza che consentono la verifica automatica dell'effettiva autonomia, attraverso un sistema di supervisione centralizzata dove i rapporti di prova

ed i risultati delle verifiche, nonché equivalenti registrazioni su archivi software, sostituiscono e/o integrano il registro dei controlli periodici.

La frequenza con la quale devono essere eseguite le verifiche di autonomia, secondo il nuovo documento UNI, è almeno annuale, anche se è consigliata una periodicità trimestrale.

3. Verifica generale

(periodicità ANNUALE)

La verifica generale consiste nella verifica complessiva dell'efficienza degli apparecchi di sicurezza e del rispetto dei requisiti illuminotecnici di progetto, mediante la seguente serie di controlli.

Per gli apparecchi con batterie interne o con alimentazione centralizzata:

- verifica del grado d'illuminamento di locali, percorsi, scale di sicurezza, ostacoli, ausiliari di sicurezza etc. nel rispetto di quanto richiesto dall'ambiente di installazione, dalla legislazione vigente e dalle norme in vigore;
- verifica dell'integrità e leggibilità dei segnali di sicurezza in relazione alle distanze di visibilità;
- verifica del degrado delle lampade o dei tubi fluorescenti;
- verifica del numero e della tipologia degli apparecchi installati, con relativi dati di ubicazione e di prestazioni illuminotecniche (lumen) in conformità con il progetto originale.

La frequenza con la quale devono essere eseguite le verifiche generali, secondo il nuovo documento UNI, è almeno annuale, anche se è consigliata una periodicità semestrale.

IMPIANTI DI TERRA

In conformità al D.P.R. n°462 del 22 ottobre 2001, nel caso siano presenti lavoratori dipendenti o lavoratori subordinati, l'impianto di terra dovrà essere sottoposto a verifica periodica ogni 5 anni. Per tale verifica ci si potrà rivolgere a : ASL – ARPA – eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive.

IMPIANTO RIVELAZIONE E SEGNALEZIONE INCENDI

Esercizio e manutenzione dell'impianto

Si precisa che tutte le misure di protezione antincendio previste per la rivelazione e l'allarme in caso di incendio devono essere oggetto di sorveglianza, controlli periodici e mantenute in efficienza.

Con i sopra citati termini viene inteso:

- Sorveglianza: un controllo visivo atto a verificare che gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative;
- Controllo periodico: insieme di operazioni da effettuarsi con frequenza almeno semestrale, per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti;
- Manutenzione: operazione od intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato le attrezzature e gli impianti;
- Manutenzione ordinaria: operazione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente. Essa si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognavoli unicamente di minuterie e comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzioni di parti di modesto valore espressamente previste;
- Manutenzione straordinaria: intervento di manutenzione che non può essere eseguito in loco o che, pur essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza oppure attrezzature o strumentazioni particolari o che comporti sostituzioni di intere parti di impianto o la completa revisione o sostituzione di apparecchi per i quali non sia possibile o conveniente la riparazione;

Dovranno essere programmate attività di sorveglianza, di controllo e manutenzione delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti. Scopo dell'attività di sorveglianza, controllo e manutenzione e'

quello di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno od impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento ed uso dei presidi antincendio.

L'attività di controllo periodica e la manutenzione deve essere eseguita da personale competente e qualificato " secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali o europei o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore ".

Ogni sistema in esercizio deve essere sottoposto ad almeno due visite di controllo e manutenzione all'anno, con intervallo fra le due non minore di 5 mesi ". I risultati delle operazioni di controllo devono risultare, oltre che nell'apposito registro, anche nel certificato di ispezione.

In caso di un guasto sull'impianto o di un intervento dell'impianto a seguito di un incendio dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

- provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;
- fare eseguire, in caso d'incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore incaricandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;
- ripristinare i mezzi di estinzione utilizzati.

Sorveglianza

La fase di sorveglianza prevede una serie di esami visivi quali:

- Esame visivo dei rivelatori controllando lo stato del LED di malfunzionamento;
- Esame visivo dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- Esame visivo della centrale di controllo per verificare la correttezza di funzionamento dei componenti collegati;
- Esame visivo dei punti di segnalazione manuale per verificare che siano integri e ben visibili;
- Ispezione del locale nel quale è contenuta la centrale di controllo per verificare che sia sgombro da materiali;
- Controllo dello stato di carica delle eventuali batterie;
- Verifica che i rivelatori distino almeno 50 cm dai materiali presenti nell'area sorvegliata.

Controlli periodici

I controlli periodici sono identificabili nello svolgimento di prove di funzionamento quali:

- Esame generale di tutto l'impianto per verificare la rispondenza al progetto e la compatibilità dei rivelatori per la zona sorvegliata;
- Prova dell'efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;
- Prove di funzionamento dei pulsanti manuali;
- Prove di funzionamento dei rivelatori di incendio;
- Prove di funzionamento dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- Prove di funzionamento dei sistemi automatici antincendio (impianto di spegnimento incendio, fermi elettromagnetici delle porte e delle serrande tagliafuoco, sistemi di estrazione del fumo e del calore, disattivazione degli impianti tecnici, etc.);
- Simulazione di guasti e di fuori servizio;
- Pulizia (se prevista) dei rivelatori in base alle istruzioni del costruttore;
- Verifica della corretta distanza di stoccaggio dei materiali dai rivelatori;

A cura dell'utente deve essere tenuto un apposito registro (da mettere a disposizione dell'autorità competente), firmato dai responsabili e costantemente aggiornato su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, etc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi;

- le operazioni di controllo e manutenzione periodiche evidenziando, in particolare le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente e le eventuali carenze riscontrate.

2.4 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Illuminazione ORDINARIA

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI VERCELLI
COMUNE DI BORGOSIESIA

Interventi di ristrutturazione edilizia ala ovest rialzato dell'edificio ex ospedale di Borgosesia ad uso terziario

Responsabile: Ing. Roberto Vancetti
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 03.05.2018
Redattore: REV ENGINEERING



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

Indice

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Copertina progetto	1
Indice	2
Disano 840 LED panel R - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED R CRI 80-400...	
Scheda tecnica apparecchio	5
Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K C...	
Scheda tecnica apparecchio	6
FRONT OFFICE	
Riepilogo	7
Lampade (planimetria)	8
Rendering 3D	9
Rendering colori sfalsati	10
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	11
Postazione Front Office 1	
Grafica dei valori (UGR)	12
Postazione Front Office 2	
Grafica dei valori (UGR)	13
Postazione Front Office 3	
Grafica dei valori (UGR)	14
Postazione Front Office 4	
Grafica dei valori (UGR)	15
UFFICIO 1	
Riepilogo	16
Lampade (planimetria)	17
Rendering 3D	18
Rendering colori sfalsati	19
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	20
Postazione Ufficio 1_1	
Grafica dei valori (UGR)	21
Postazione Ufficio 1_2	
Grafica dei valori (UGR)	22
Postazione Ufficio 1_3	
Grafica dei valori (UGR)	23
UFFICIO 2	
Riepilogo	24
Lampade (planimetria)	25
Rendering 3D	26
Rendering colori sfalsati	27
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	28
Postazione Ufficio 2_1	
Grafica dei valori (UGR)	29
Postazione Ufficio 2_2	
Grafica dei valori (UGR)	30
UFFICIO 3	
Riepilogo	31
Lampade (planimetria)	32
Rendering 3D	33
Rendering colori sfalsati	34



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

Indice

Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	35
Postazione Ufficio 3_1	
Grafica dei valori (UGR)	36
Postazione Ufficio 3_2	
Grafica dei valori (UGR)	37
UFFICIO DIRETTORE	
Riepilogo	38
Lampade (planimetria)	39
Rendering 3D	40
Rendering colori sfalsati	41
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	42
Postazione Ufficio Direttore	
Grafica dei valori (UGR)	43
DEP. CANCELLERIA	
Riepilogo	44
Lampade (planimetria)	45
Rendering 3D	46
Rendering colori sfalsati	47
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	48
UFFICIO 4	
Riepilogo	49
Lampade (planimetria)	50
Rendering 3D	51
Rendering colori sfalsati	52
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	53
Postazione Ufficio 4_1	
Grafica dei valori (UGR)	54
Postazione Ufficio 4_2	
Grafica dei valori (UGR)	55
LOCALE RELAX	
Riepilogo	56
Lampade (planimetria)	57
Rendering 3D	58
Rendering colori sfalsati	59
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	60
LOCALE SERVER	
Riepilogo	61
Lampade (planimetria)	62
Rendering 3D	63
Rendering colori sfalsati	64
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	65
LOCALE TECNICO	



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

Indice

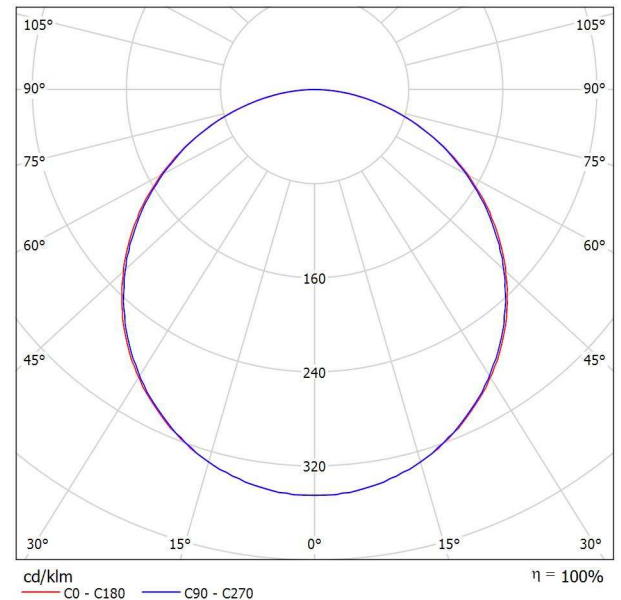
Riepilogo	66
Lampade (planimetria)	67
Rendering 3D	68
Rendering colori sfalsati	69
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	70
ARCHIVIO	
Riepilogo	71
Lampade (planimetria)	72
Rendering 3D	73
Rendering colori sfalsati	74
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	75
CORRIDOIO	
Riepilogo	76
Lampade (planimetria)	77
Rendering 3D	78
Rendering colori sfalsati	79
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	80
CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO	
Riepilogo	81
Lampade (planimetria)	82
Rendering 3D	83
Rendering colori sfalsati	84
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	85

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

**Disano 840 LED panel R - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED R CRI 80-4000K CLD CELL-D
bianco / Scheda tecnica apparecchio**

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 46 78 95 100 100

La qualità superiore dell'illuminazione a LED è oggi più vicina e accessibile, grazie a un prodotto rivoluzionario che offre, a costi contenuti, la luce ideale per uffici, centri commerciali, strutture alberghiere, sanitarie e in generale per tutti gli ambienti che necessitano di un'illuminazione costante.

LED Panel è un pannello quadrato o rettangolare, facilmente inseribile a plafone, dotato di connessione rapida senza necessità di apertura dell'apparecchio. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce, i LED bianchi (4000 K) generano un'illuminazione di alta qualità, assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (CRI 80).

Tutto questo con un importante risparmio energetico. Il flusso luminoso di 3700 lm è ottenuto con un consumo totale di soli 36W. Confrontando LED Panel con gli apparecchi più diffusi il risparmio energetico è evidente: per fare solo due esempi, si ha un risparmio di più del 50% rispetto a plafoniere 4x18 W con ottica lamellare e si arriva addirittura al 68,7% di risparmio rispetto a plafoniere con lastra opale. Il risparmio è ancor più significativo se si considerano la lunga durata di vita dei LED (50mila ore) e l'assenza di manutenzione dopo l'installazione.

Oltre ai vantaggi pratici va considerato anche il buon risultato estetico che si ottiene installando questi apparecchi dal design estremamente sottile grazie al basso profilo e al corpo in polycarbonato. Una soluzione semplice, per disporre della tecnologia più aggiornata in tema di illuminazione d'interni. La qualità dei materiali e l'alta affidabilità dell'apparecchio, garantite da Disano, garantiscono il vostro investimento. È arrivato il momento di passare ai LED.

Corpo e cornice: stampato ad iniezione in polycarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente.

Diffusore: estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza.

Montaggio: Ad incasso solo in appoggio sui traversini

A richiesta 0080: versione completa di staffa per controtelaio per cartongesso.

Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP20/IP43IK06 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente infiammabili.

LED: Tecnologia LED di ultima generazione 3700lm - 4000K - CRI 80 - 31W (potenza assorbita tot. 36W), vita utile 50.000h L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Dimmerazione di serie 1-10V, dal 10 al 100%

Nessuna manutenzione

Fattore di abbagliamento UGR: valore contemplato secondo la norma *
(coefficiente di riflessione: soffitto 0,7 - pareti 0,5)

Installazione in appoggio su traversini del controsoffitto

Fattore di potenza: ≥ 0.95

Emissione luminosa 1:

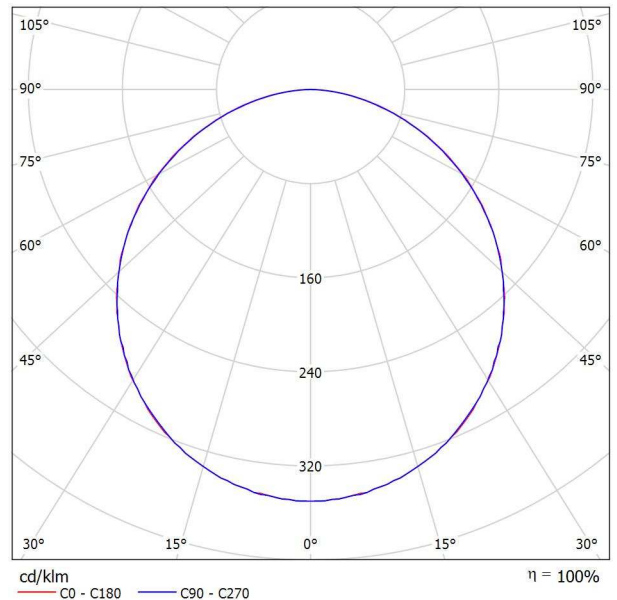
Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	18.3	19.6	18.6	19.9	20.1	18.2	19.6	18.5	19.8	20.0
	3H	19.9	21.1	20.2	21.4	21.7	19.9	21.1	20.2	21.3	21.6
	4H	20.6	21.7	20.9	22.0	22.3	20.6	21.7	20.9	22.0	22.3
	6H	21.1	22.2	21.5	22.5	22.8	21.1	22.2	21.5	22.5	22.8
	8H	21.3	22.3	21.7	22.6	23.0	21.3	22.3	21.7	22.6	23.0
	12H	21.4	22.4	21.8	22.7	23.0	21.4	22.4	21.8	22.7	23.1
4H	2H	19.0	20.2	19.3	20.4	20.7	19.0	20.1	19.3	20.4	20.7
	3H	20.8	21.8	21.2	22.1	22.5	20.8	21.8	21.2	22.1	22.4
	4H	21.6	22.5	22.0	22.9	23.2	21.6	22.5	22.0	22.8	23.2
	6H	22.3	23.0	22.7	23.4	23.8	22.3	23.0	22.7	23.4	23.8
	8H	22.5	23.2	22.9	23.6	24.0	22.5	23.2	23.0	23.6	24.1
	12H	22.7	23.3	23.1	23.7	24.2	22.7	23.4	23.2	23.8	24.2
8H	4H	22.0	22.7	22.4	23.1	23.5	21.9	22.6	22.4	23.0	23.5
	6H	22.8	23.3	23.2	23.8	24.2	22.8	23.4	23.2	23.8	24.2
	8H	23.1	23.6	23.6	24.0	24.5	23.1	23.6	23.6	24.1	24.6
	12H	23.3	23.8	23.8	24.2	24.7	23.3	23.8	23.9	24.3	24.8
	4H	22.0	22.6	22.4	23.0	23.5	22.0	22.6	22.4	23.0	23.5
	6H	22.9	23.4	23.3	23.8	24.3	22.9	23.4	23.3	23.8	24.3
8H	23.2	23.6	23.7	24.1	24.6	23.3	23.7	23.7	24.2	24.7	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabella standard Addendo di correzione	BK06 5.8					BK06 5.8					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3334lm Flusso luminoso sferico											

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

**Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D
DIMM bianco / Scheda tecnica apparecchio**

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 47 79 95 100 100

La qualità superiore dell'illuminazione a LED è oggi più vicina e accessibile, grazie a un prodotto rivoluzionario che offre, a costi contenuti, la luce ideale per uffici, centri commerciali, strutture alberghiere, sanitarie e in generale per tutti gli ambienti che necessitano di un'illuminazione costante.

LED Panel è un pannello quadrato o rettangolare, facilmente inseribile a plafone, dotato di connessione rapida senza necessità di apertura dell'apparecchio. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce, i LED bianchi (3000 e 4000 K) generano un'illuminazione di alta qualità, assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (CRI 80).

Tutto questo con un importante risparmio energetico. Il flusso luminoso di 3500/3700lm è ottenuto con un consumo totale di soli 31W. Confrontando LED Panel con gli apparecchi più diffusi il risparmio energetico è evidente: per fare solo due esempi, si ha un risparmio di più del 50% rispetto a plafoniere 4x18 W con ottica lamellare e si arriva addirittura al 68,7% di risparmio rispetto a plafoniere con lastra opale. Il risparmio è ancor più significativo se si considerano la lunga durata di vita dei LED (50mila ore) e l'assenza di manutenzione dopo l'installazione.

Oltre ai vantaggi pratici va considerato anche il buon risultato estetico che si ottiene installando questi apparecchi dal design estremamente sottile grazie al basso profilo e al corpo in policarbonato. Una soluzione semplice, per disporre della tecnologia più aggiornata in tema di illuminazione d'interni.

La qualità dei materiali e l'alta affidabilità dell'apparecchio, garantite da Disano, garantiscono il vostro investimento. È arrivato il momento di passare ai LED.

Corpo e cornice: stampato ad iniezione in polycarbonato bianco, infrangibile ed autoestinguente.

Diffusore: estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza.

Cablaggio: rapido, non è necessario aprire l'apparecchio. Predisposizione standard con connessione presa-spina sia per l'alimentazione sia per la regolazione 1-10V.

Montaggio: Ad incasso solo in appoggio sui traversini

A richiesta 0080: versione completa di staffa per controsoffitti a struttura nascosta o controtelaio per cartongesso.

Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 sono protetti con il grado IP20/IP43IK06 secondo le EN 60529.

Installabili su superfici normalmente infiammabili.

LED: Tecnologia LED di ultima generazione 3500/3700lm - 3000/4000K - CRI 80- 27W (potenza assorbita tot. 31W) vita utile 50.000h L80B20.

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Dimmerazione di serie 1-10V, dal 10 al 100%

Connessione rapida con presa spina, non è necessario aprire l'apparecchio
Nessuna manutenzione

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	18.3	19.7	18.6	19.9	20.1	18.3	19.6	18.6	19.9	20.1
	3H	19.9	21.1	20.3	21.4	21.7	19.9	21.1	20.2	21.4	21.6
	4H	20.6	21.7	20.9	22.0	22.3	20.5	21.7	20.9	21.9	22.2
	6H	21.1	22.1	21.4	22.4	22.8	21.0	22.0	21.3	22.3	22.7
	8H	21.2	22.3	21.6	22.6	22.9	21.1	22.2	21.5	22.5	22.8
	12H	21.3	22.3	21.7	22.6	23.0	21.2	22.2	21.6	22.5	22.9
4H	2H	19.0	20.2	19.4	20.4	20.7	19.0	20.1	19.3	20.4	20.7
	3H	20.8	21.8	21.2	22.1	22.4	20.8	21.7	21.1	22.1	22.4
	4H	21.6	22.5	22.0	22.8	23.2	21.5	22.4	21.9	22.7	23.1
	6H	22.2	23.0	22.6	23.4	23.7	22.1	22.9	22.5	23.3	23.7
	8H	22.4	23.1	22.9	23.5	23.9	22.3	23.0	22.8	23.4	23.8
	12H	22.6	23.2	23.0	23.6	24.1	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9
8H	4H	21.9	22.6	22.3	23.0	23.4	21.9	22.5	22.3	22.9	23.4
	6H	22.7	23.2	23.1	23.7	24.1	22.6	23.2	23.1	23.6	24.0
	8H	23.0	23.5	23.5	23.9	24.4	22.9	23.4	23.4	23.8	24.3
	12H	23.2	23.6	23.7	24.1	24.6	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5
	4H	21.9	22.6	22.4	23.0	23.4	21.9	22.5	22.3	22.9	23.4
	6H	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2	22.7	23.2	23.1	23.6	24.1
8H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	23.0	23.4	23.5	23.9	24.4	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6				
Tabella standard Addendo di correzione		BK06 5.8					BK06 5.7				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3300lm Flusso luminoso sferico											

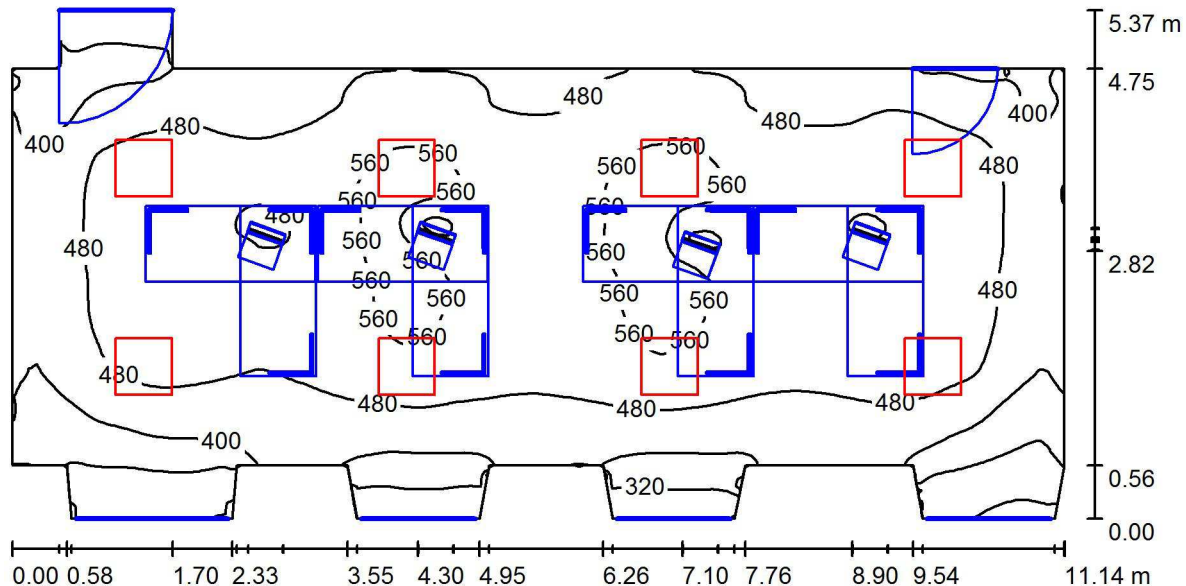
Fattore di abbagliamento UGR: valore contemplato secondo la norma *
(coefficiente di riflessione: soffitto 0,7 - pareti 0,5)
Installazione in appoggio su traversini del controsoffitto

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	475	225	590	0.474
Pavimento	78	335	68	454	0.204
Soffitto	78	265	172	331	0.650
Pareti (23)	77	320	177	517	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

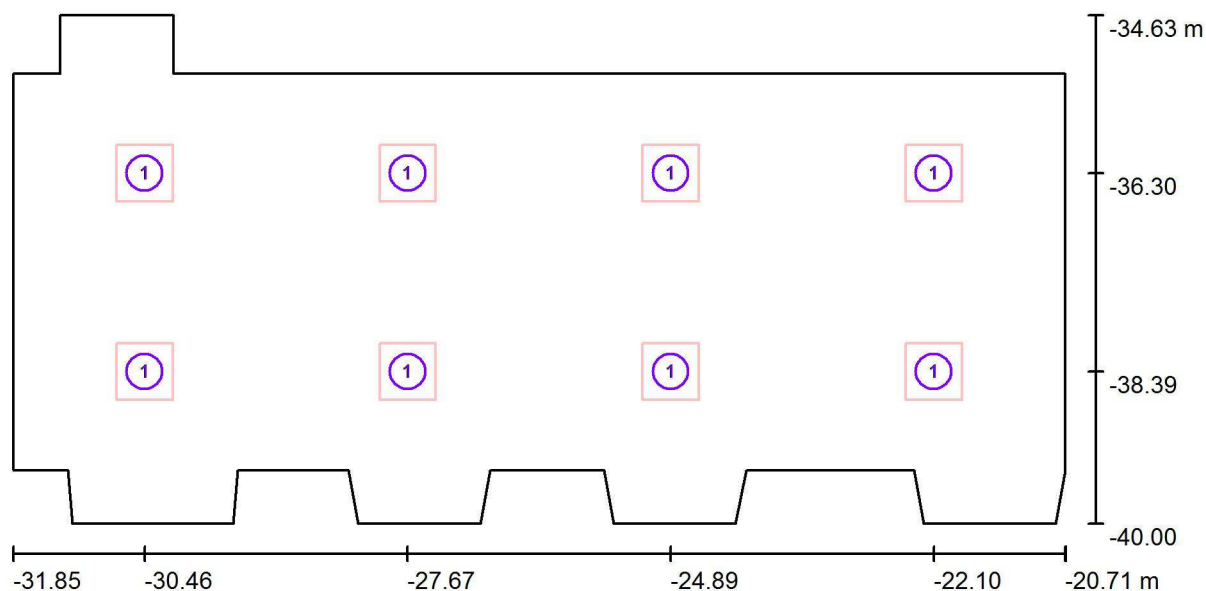
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			26399	26400	248.0

Potenza allacciata specifica: $4.88 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 50.80 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 80

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Rendering 3D

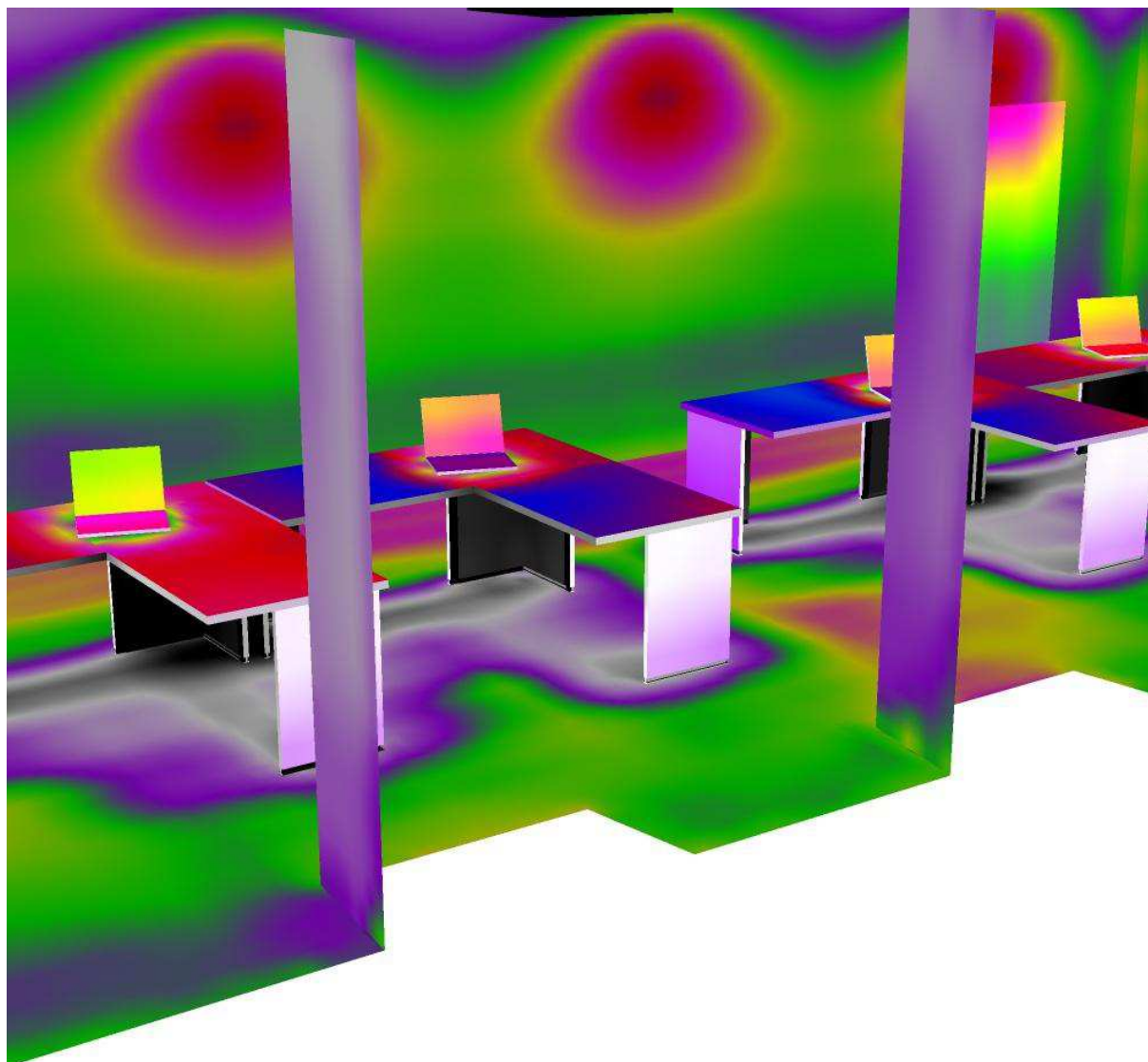




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

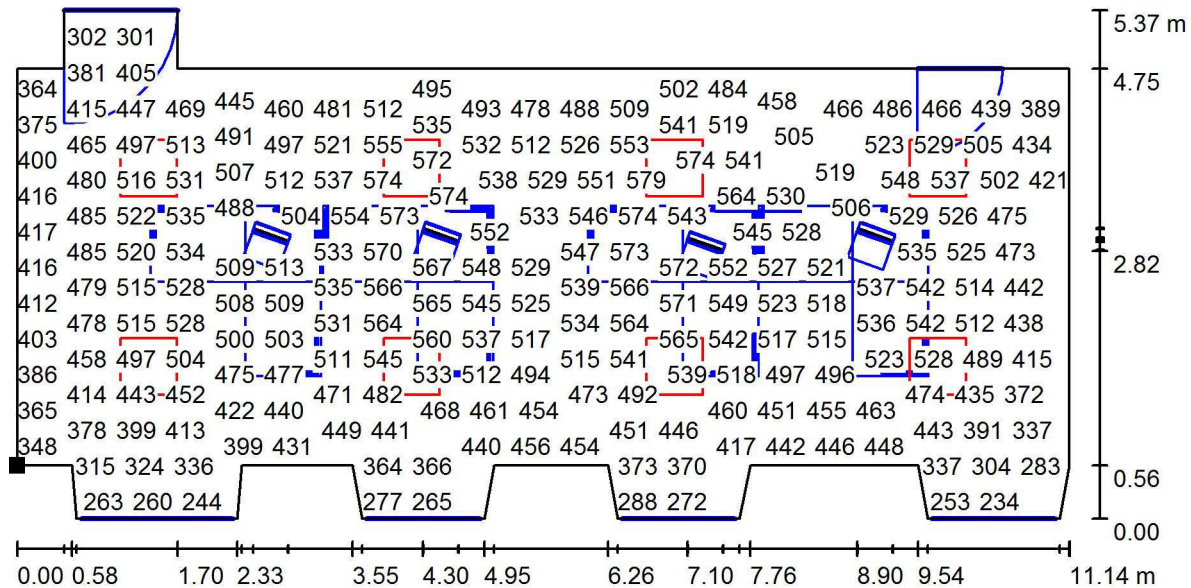
FRONT OFFICE / Rendering colori sfalsati



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

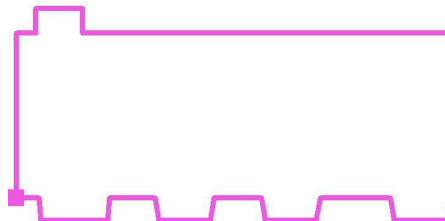
FRONT OFFICE / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 80

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-31.850 m, -39.441 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
475

E_{min} [lx]
225

E_{max} [lx]
590

E_{min} / E_m
0.474

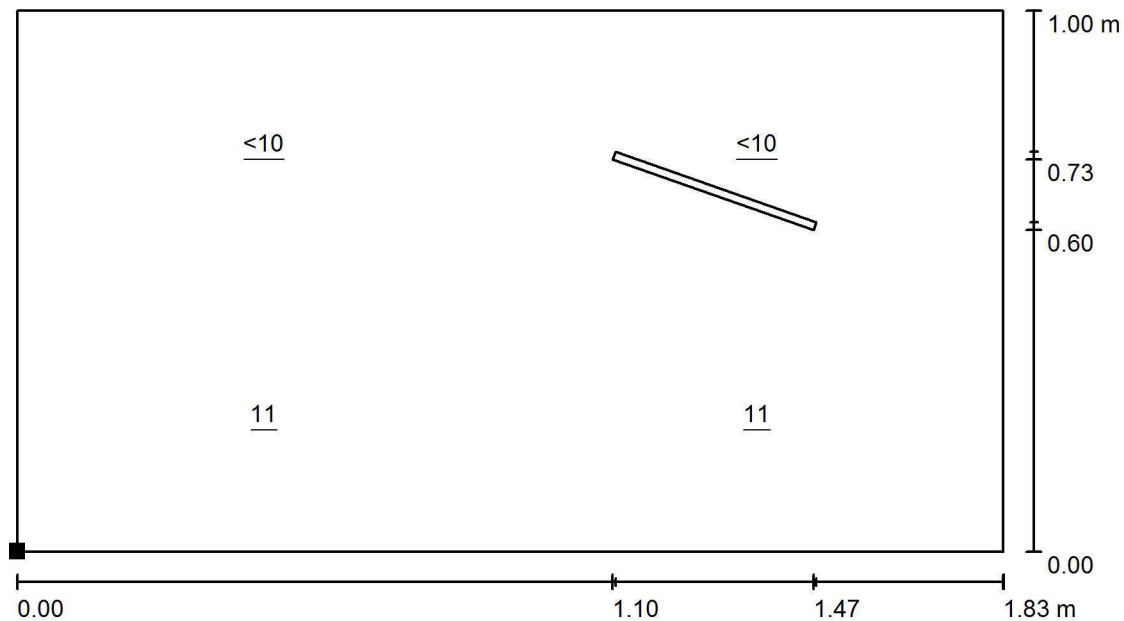
E_{min} / E_{max}
0.381



Viale Garibaldi 15

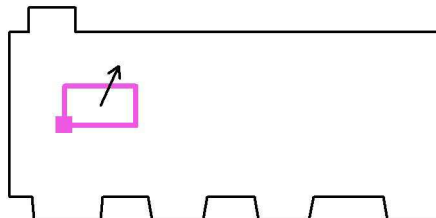
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Postazione Front Office 1 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 14

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-30.437 m, -37.617 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
 <10

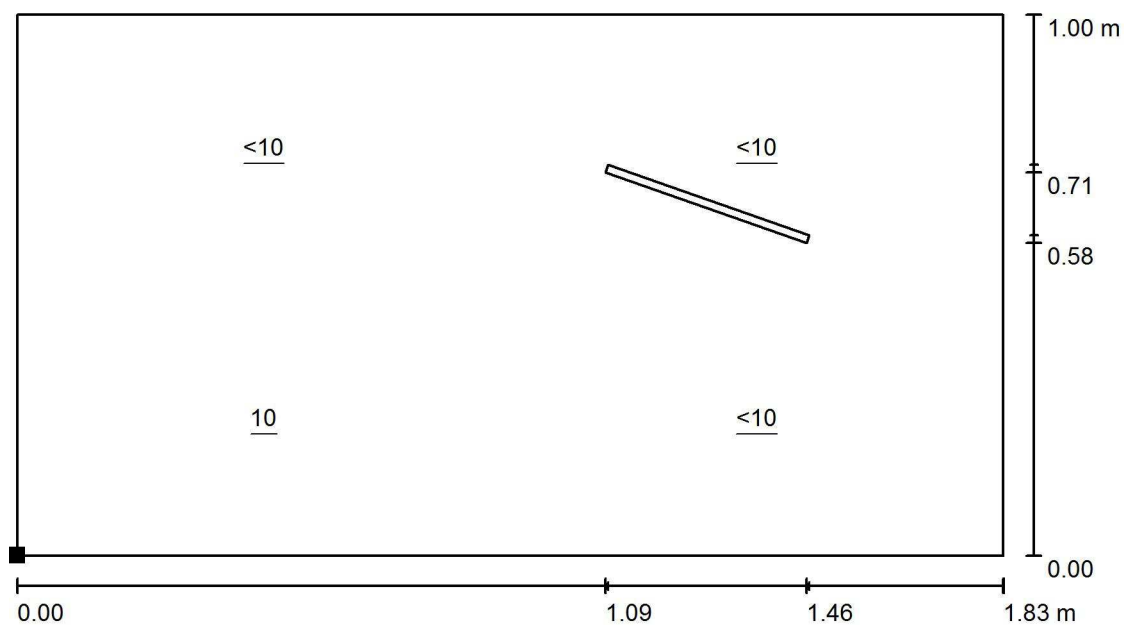
Max
 11



Viale Garibaldi 15

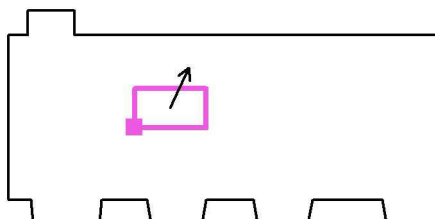
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Postazione Front Office 2 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 14

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-28.624 m, -37.600 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
 <10

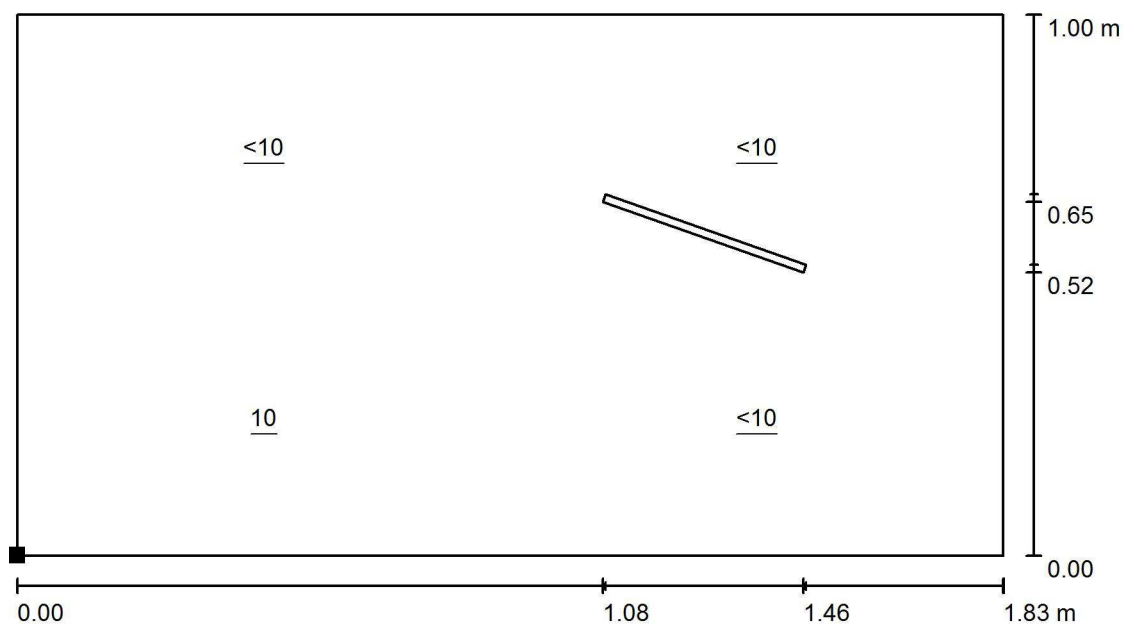
Max
 10



Viale Garibaldi 15

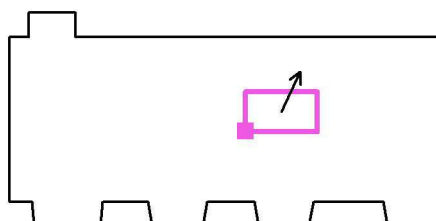
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Postazione Front Office 3 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 14

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-25.818 m, -37.646 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
 <10

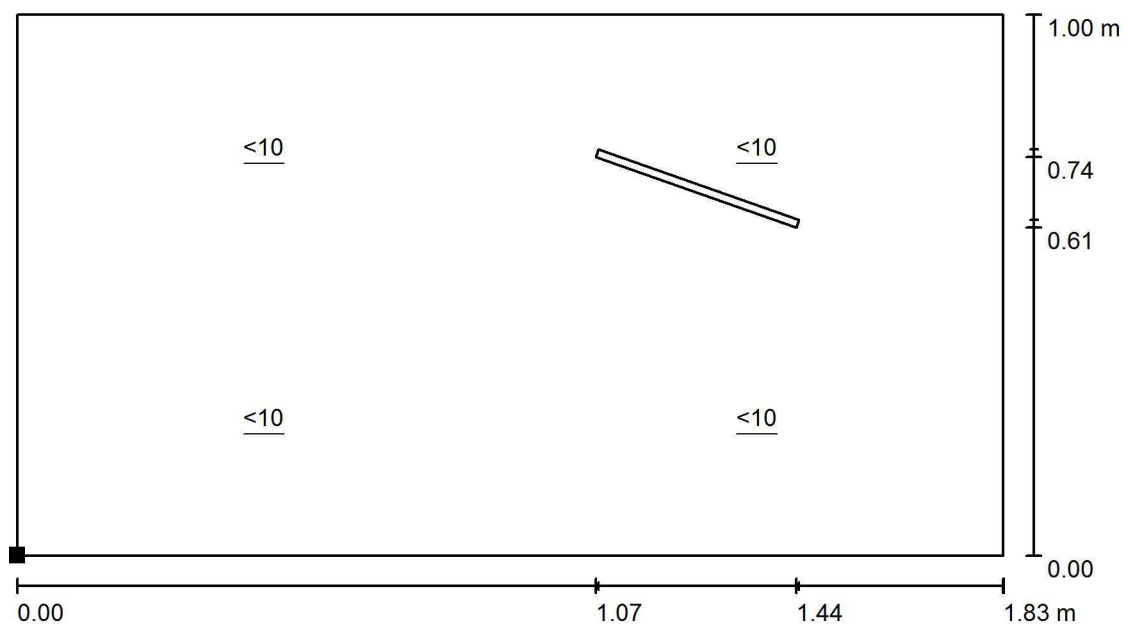
Max
 10



Viale Garibaldi 15

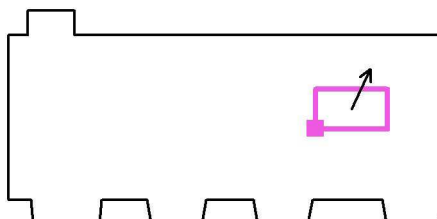
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Postazione Front Office 4 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 14

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-24.005 m, -37.629 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

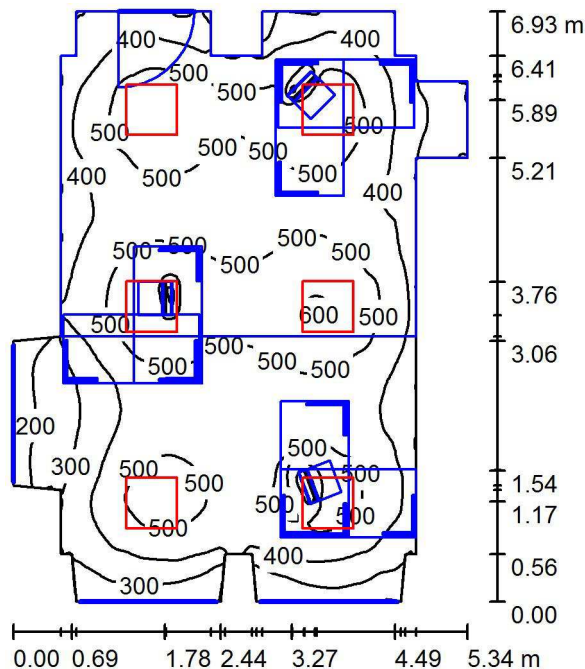
Min
/

Max
<10

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Riepilogo



Altezza locale: 4.700 m, Altezza di montaggio: 2.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:89

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	439	148	607	0.337
Pavimento	20	268	44	439	0.165
Soffitto	78	43	11	102	0.244
Pareti (28)	77	123	8.70	411	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

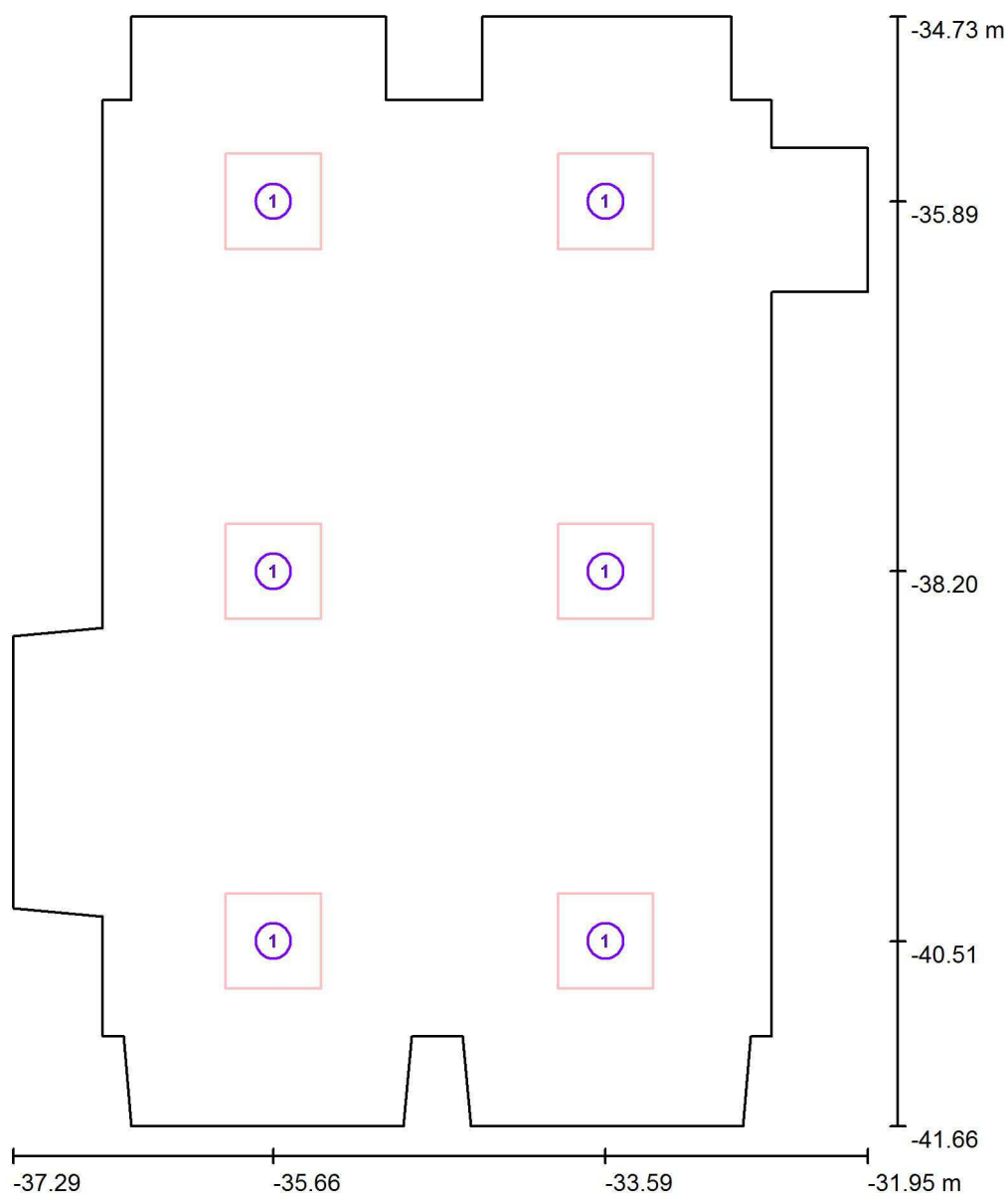
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			19799	19800	186.0

Potenza allacciata specifica: $6.29 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.57 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 47

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	6	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Rendering 3D

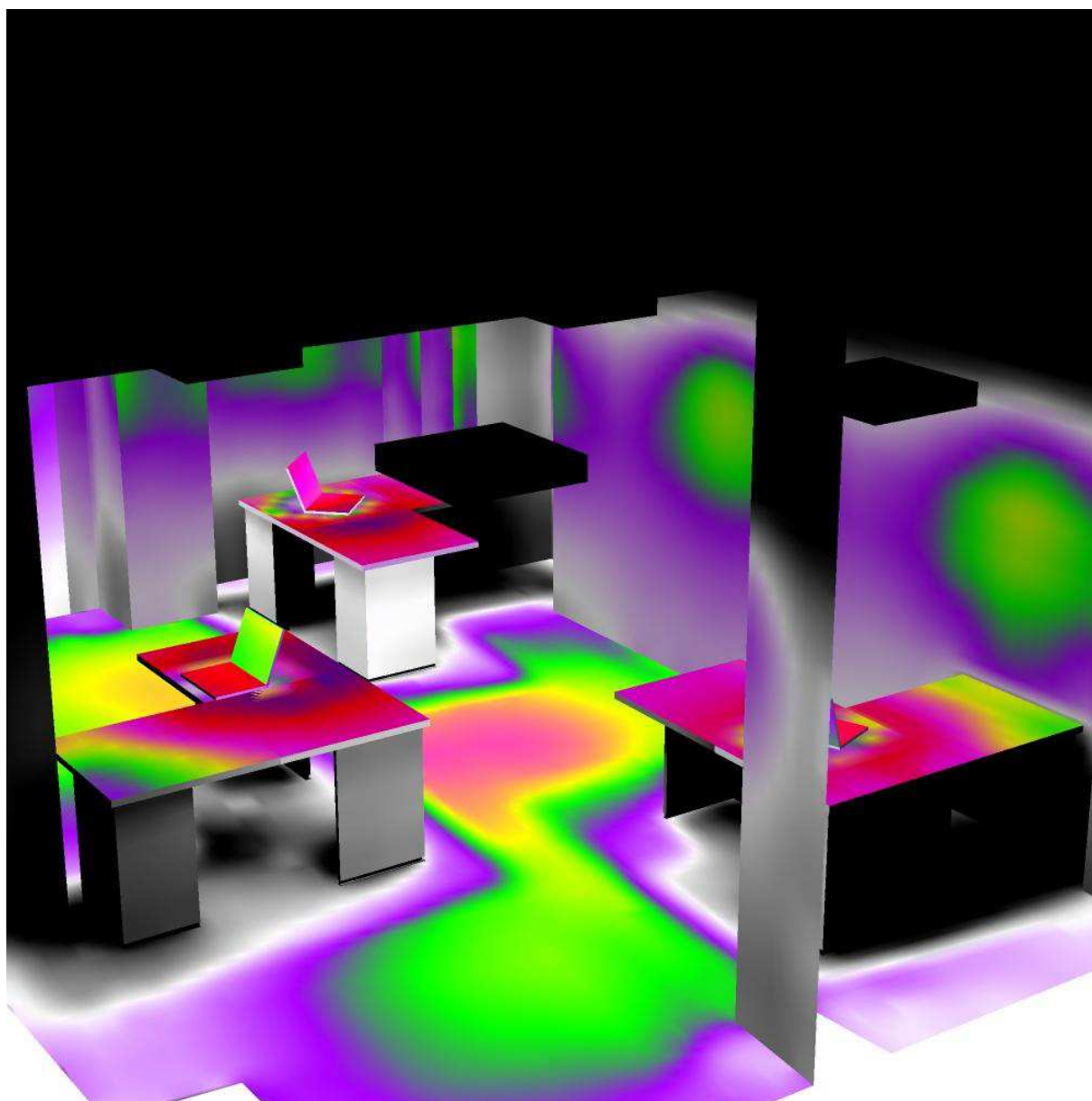




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Rendering colori sfalsati

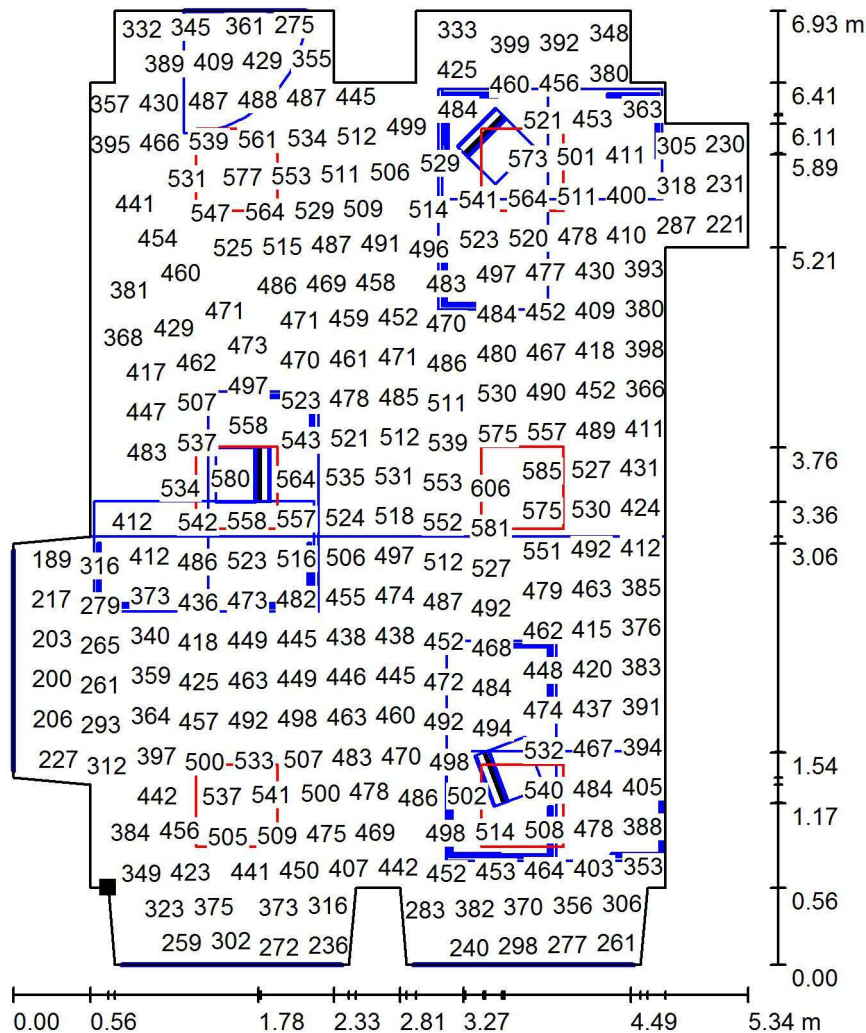


100 200 300 350 400 450 500 550 600 lx

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



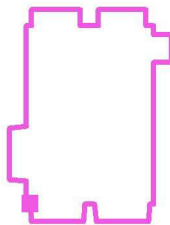
Valori in Lux, Scala 1 : 55

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-36.600 m, -41.101 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
439

E_{min} [lx]
148

E_{max} [lx]
607

E_{min} / E_m
0.337

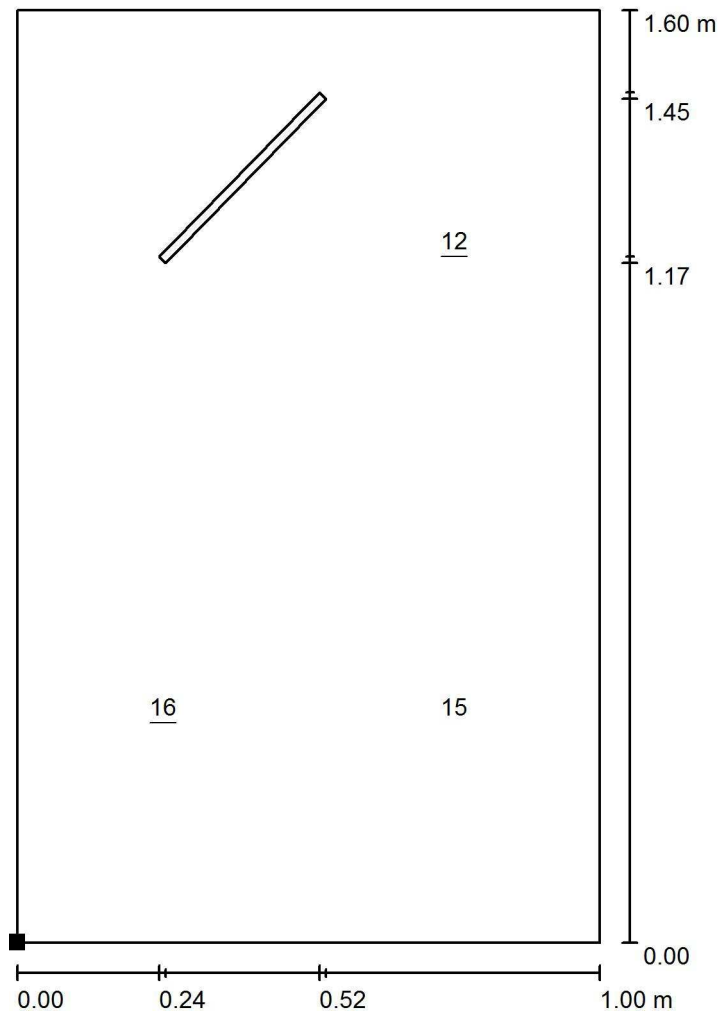
E_{min} / E_{max}
0.244



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Postazione Ufficio 1_1 / Grafica dei valori (UGR)



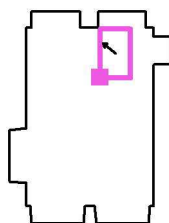
Scala 1 : 13

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-34.300 m, -36.900 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
12

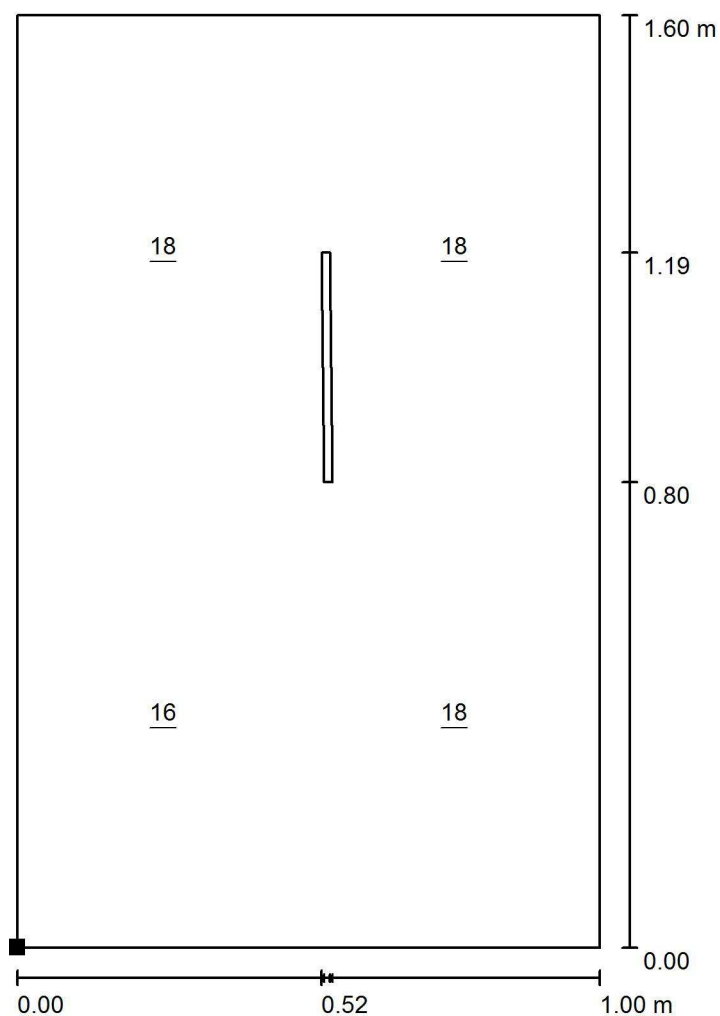
Max
16



Viale Garibaldi 15

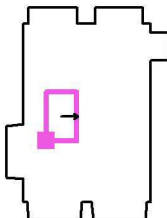
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Postazione Ufficio 1_2 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 13

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-35.972 m, -39.096 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
16

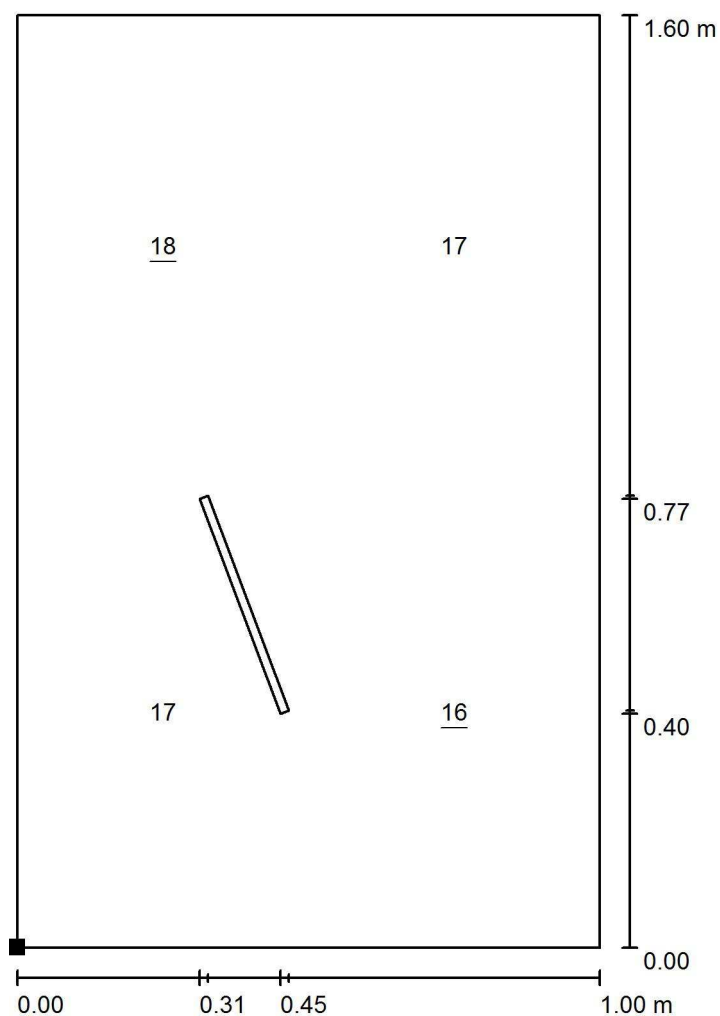
Max
18



Viale Garibaldi 15

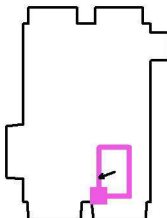
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Postazione Ufficio 1_3 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 13

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-34.240 m, -40.910 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
16

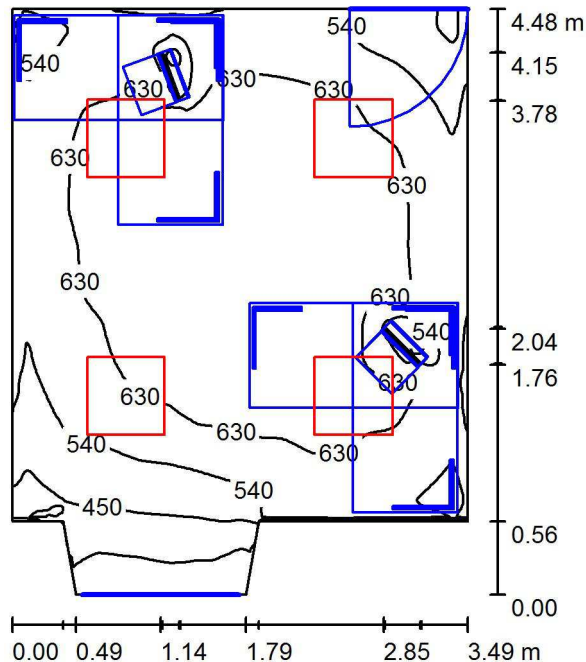
Max
18



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	598	291	713	0.486
Pavimento	20	326	46	507	0.140
Soffitto	78	281	166	362	0.591
Pareti (8)	77	372	31	677	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

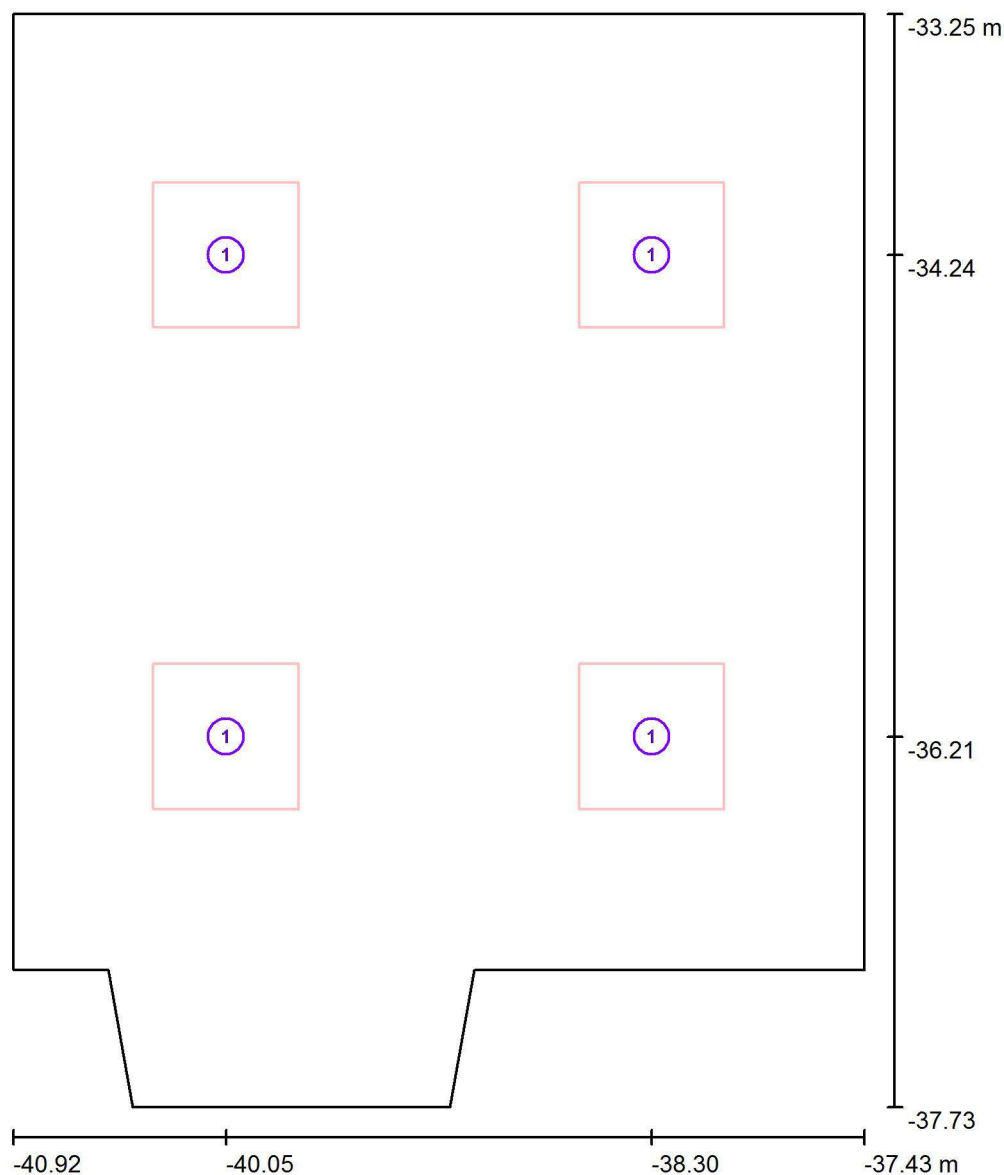
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			13200	13200	124.0

Potenza allacciata specifica: $8.57 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.46 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 31

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Rendering 3D

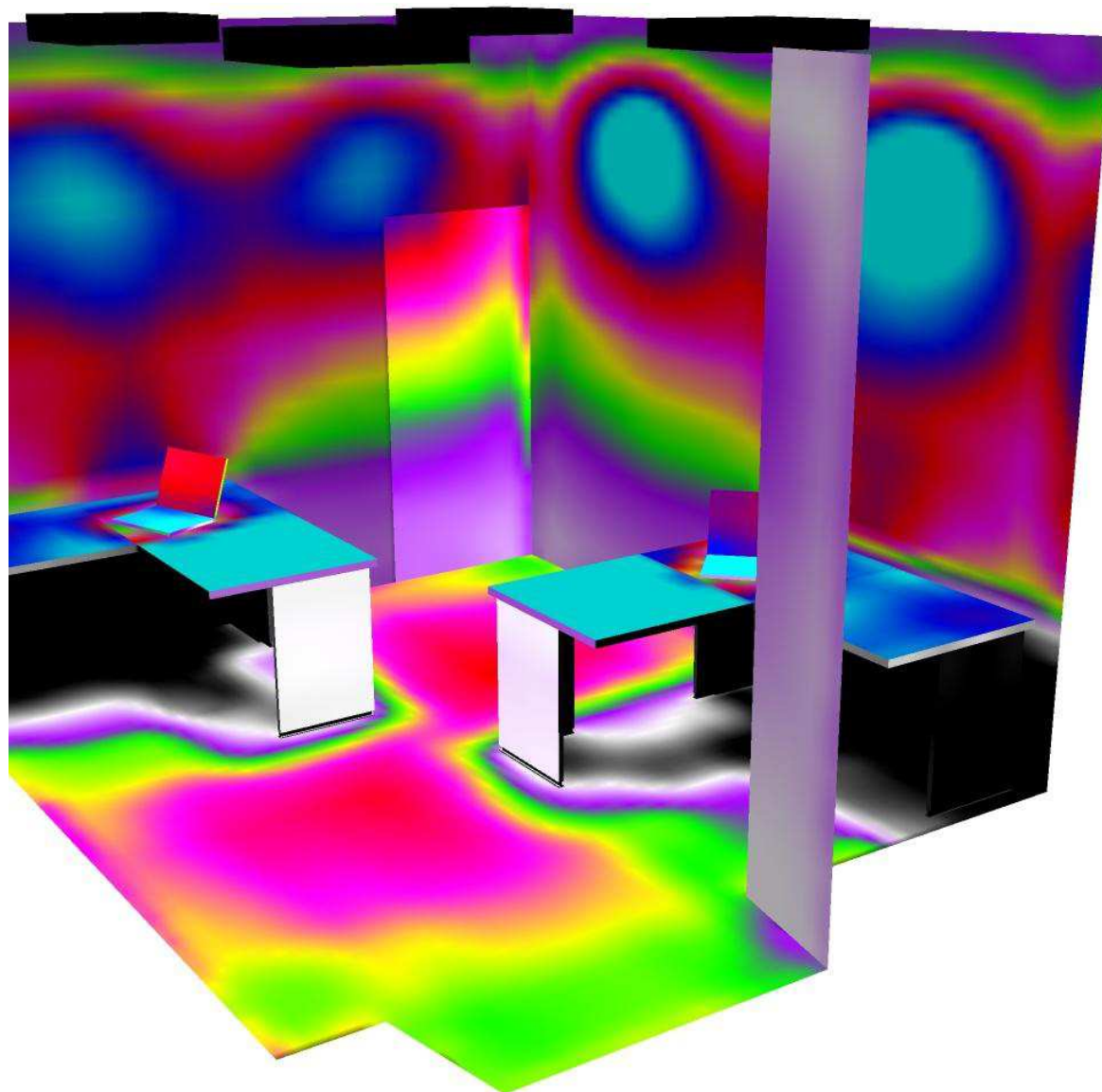




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

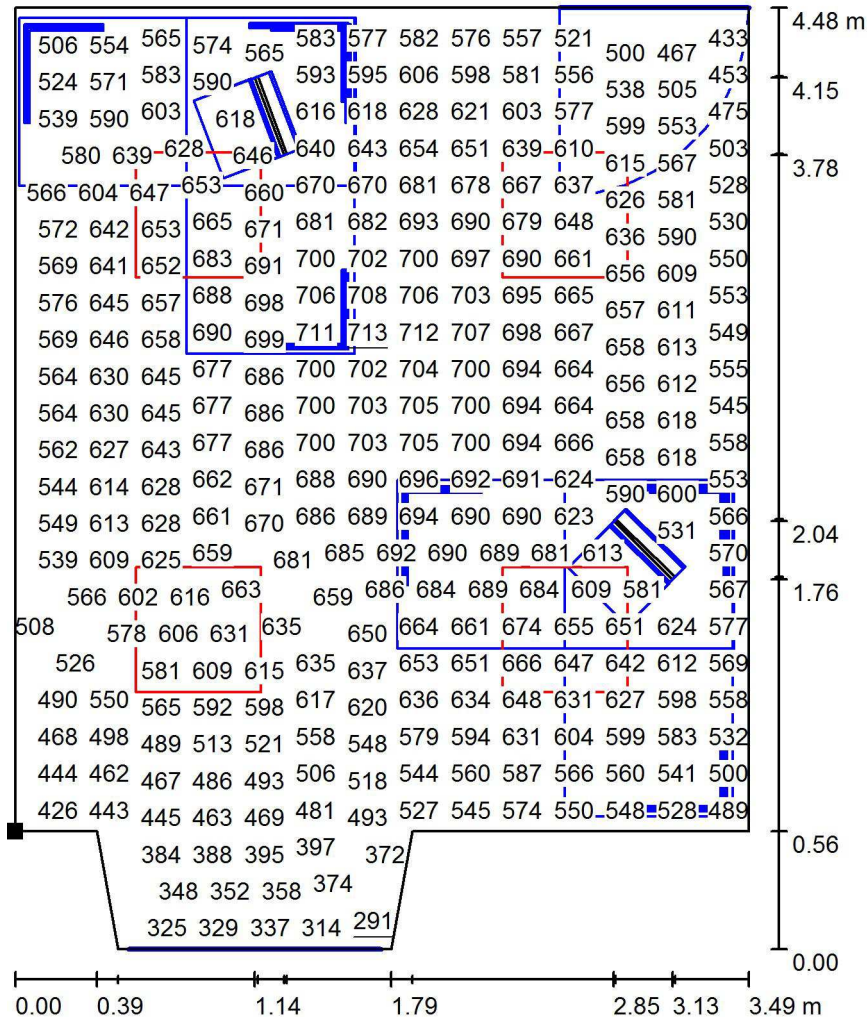
UFFICIO 2 / Rendering colori sfalsati



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



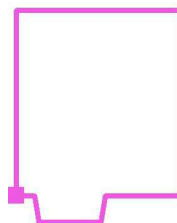
Valori in Lux, Scala 1 : 36

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-40.920 m, -37.171 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
598

E_{min} [lx]
291

E_{max} [lx]
713

E_{min} / E_m
0.486

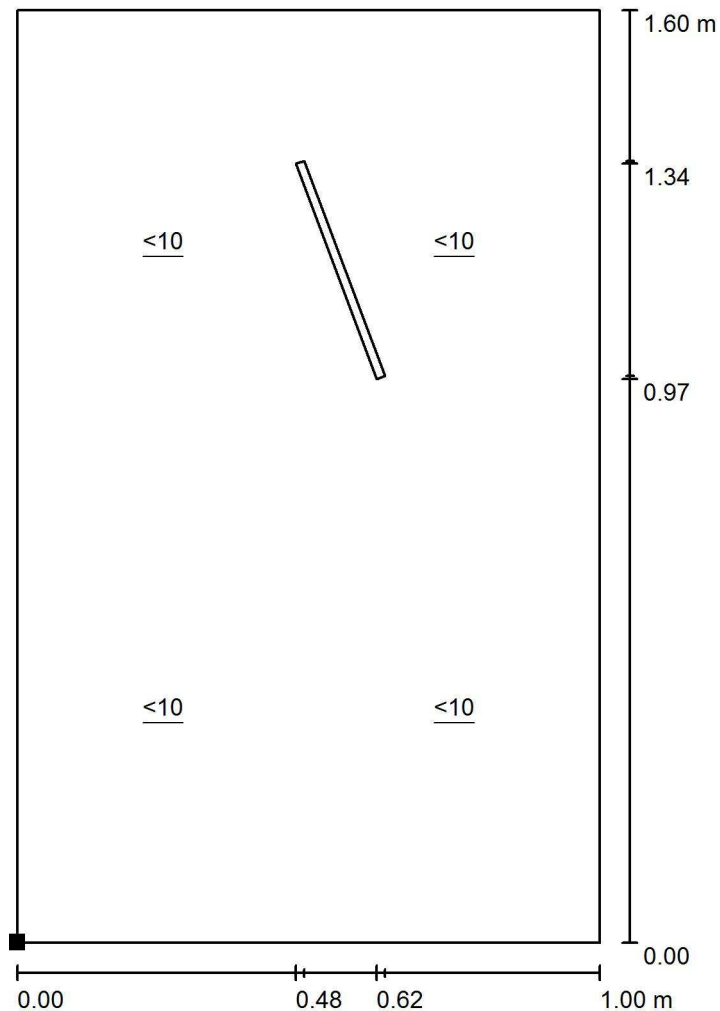
E_{min} / E_{max}
0.408



Viale Garibaldi 15

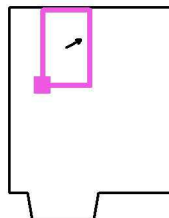
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Postazione Ufficio 2_1 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 13

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-40.205 m, -34.900 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

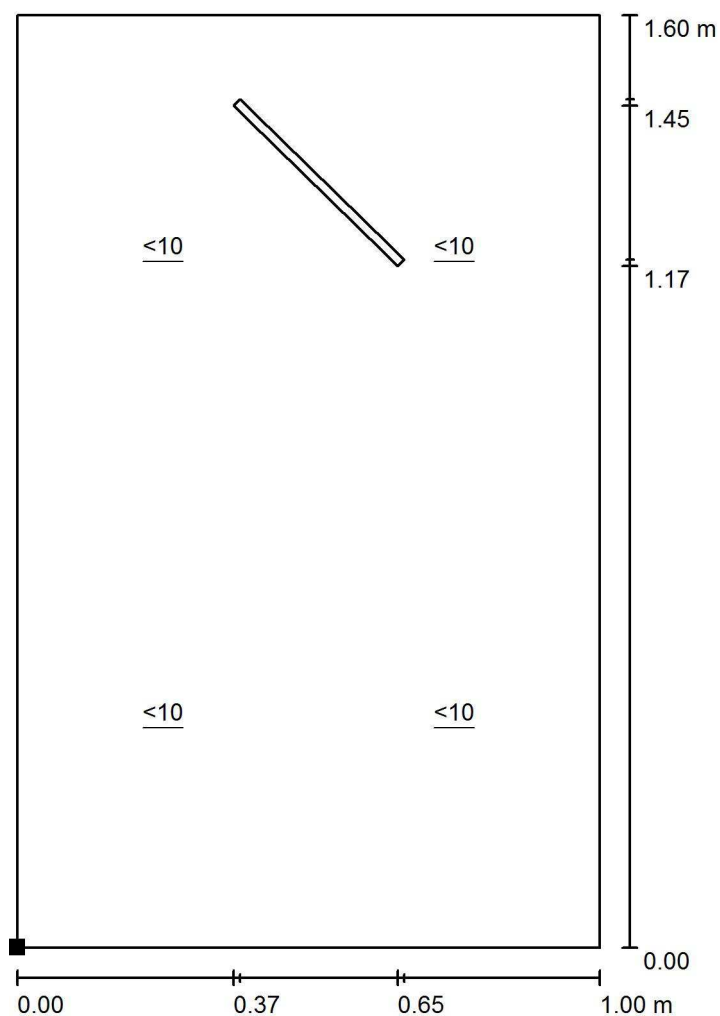
Min
/Max
<10



Viale Garibaldi 15

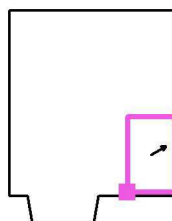
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Postazione Ufficio 2_2 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 13

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-38.405 m, -37.100 m, 1.000 m)



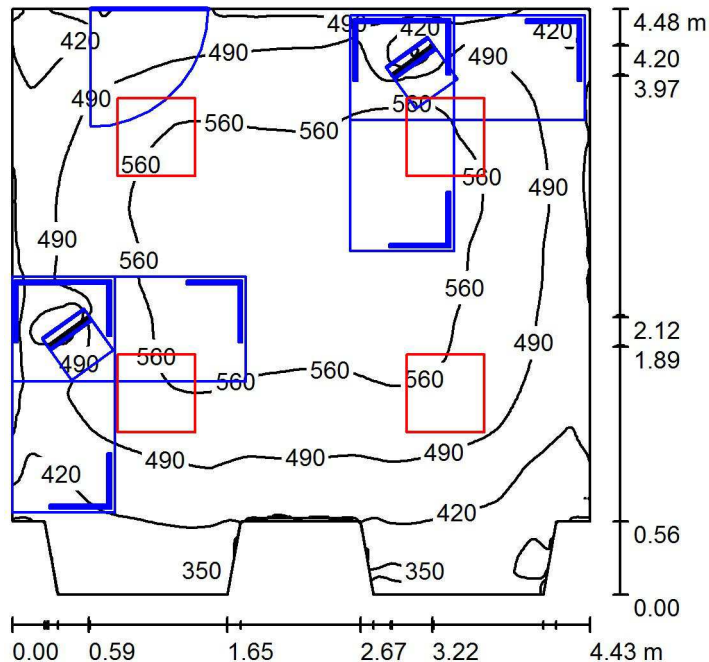
Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
/Max
<10

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	501	289	593	0.576
Pavimento	20	293	29	464	0.099
Soffitto	78	221	162	281	0.730
Pareti (12)	77	299	27	563	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

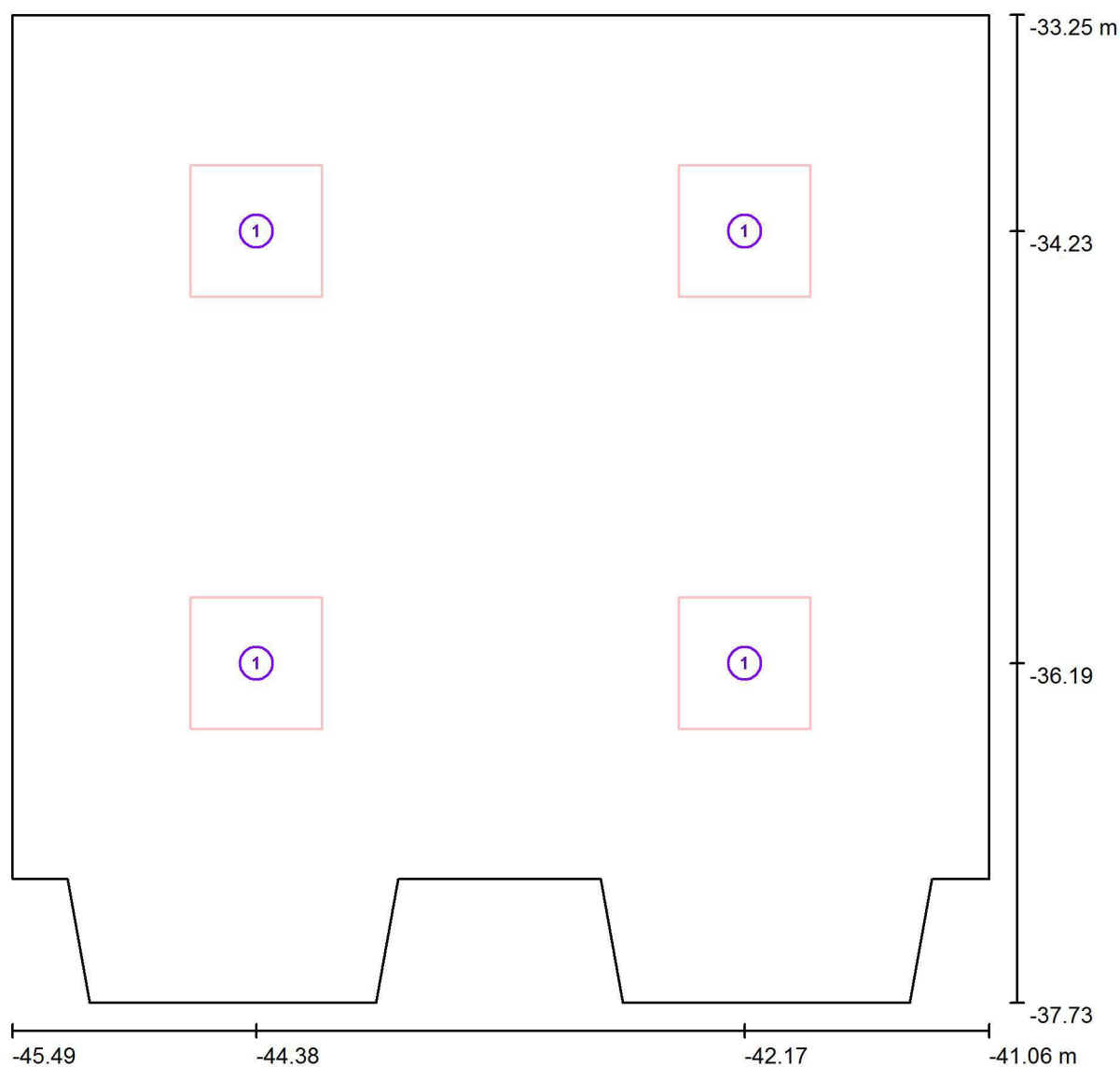
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			13200	13200	124.0

Potenza allacciata specifica: $6.55 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.93 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 32

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Rendering 3D

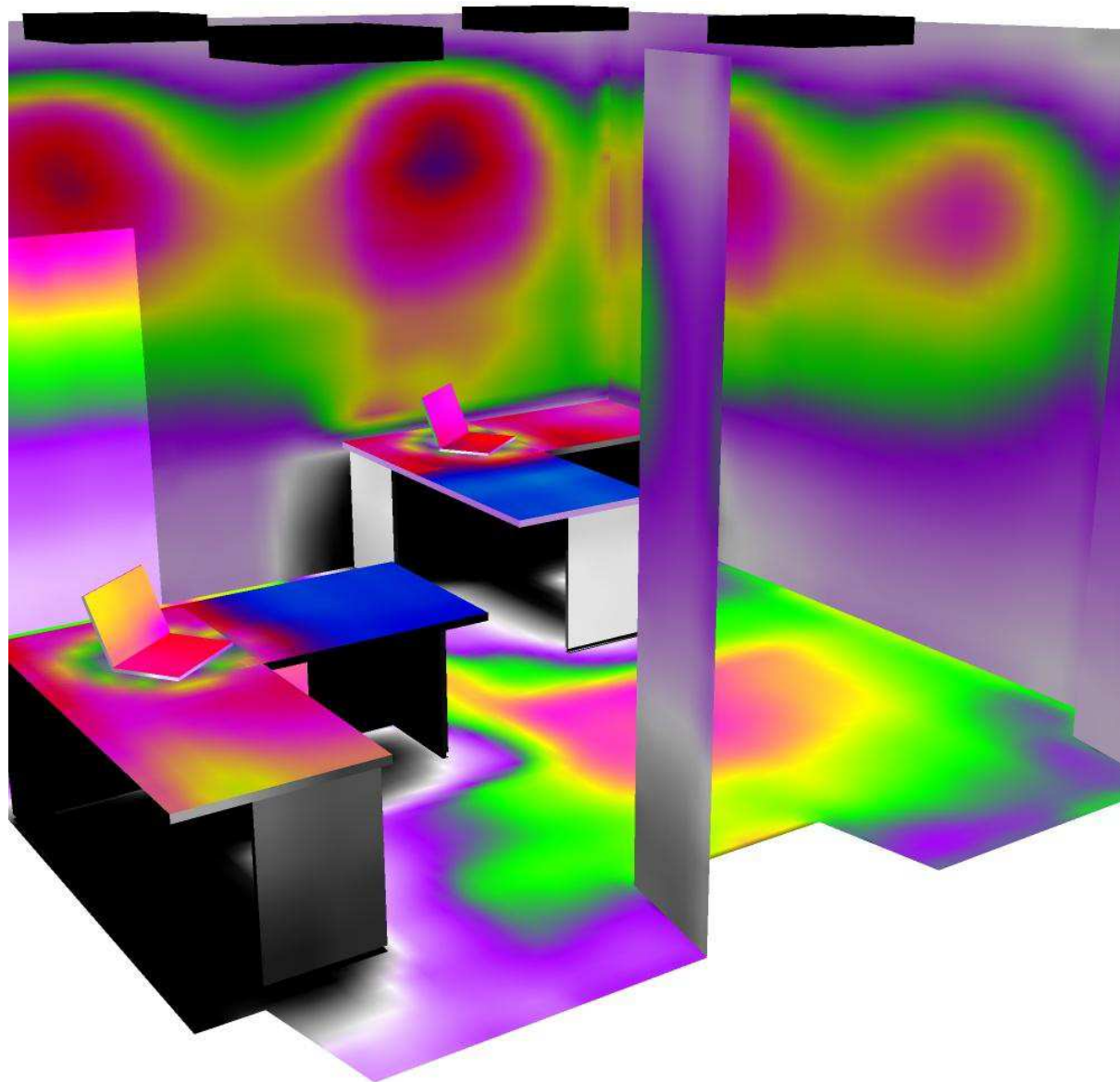




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Rendering colori sfalsati

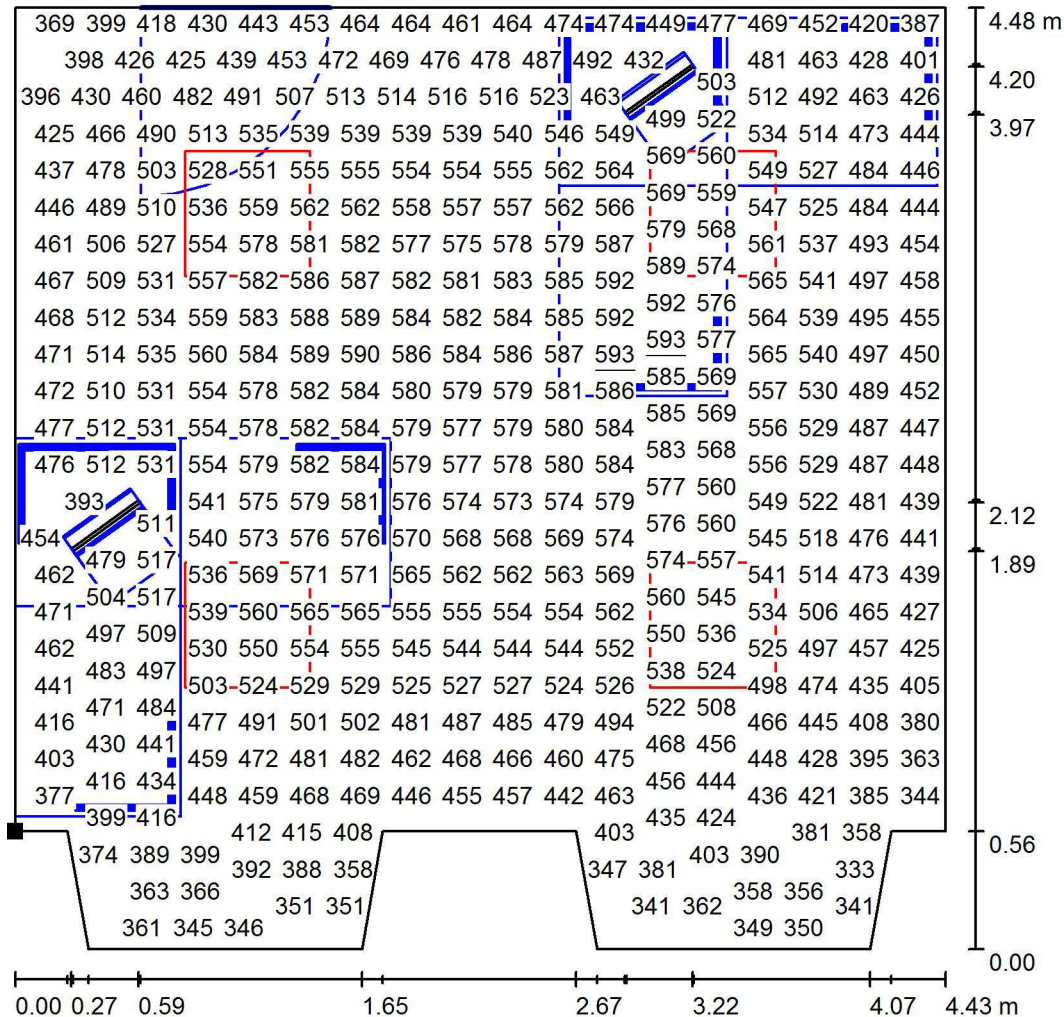


100 200 300 350 400 450 500 550 600 lx

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



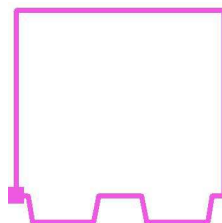
Valori in Lux, Scala 1 : 36

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-45.490 m, -37.171 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
501

E_{min} [lx]
289

E_{max} [lx]
593

E_{min} / E_m
0.576

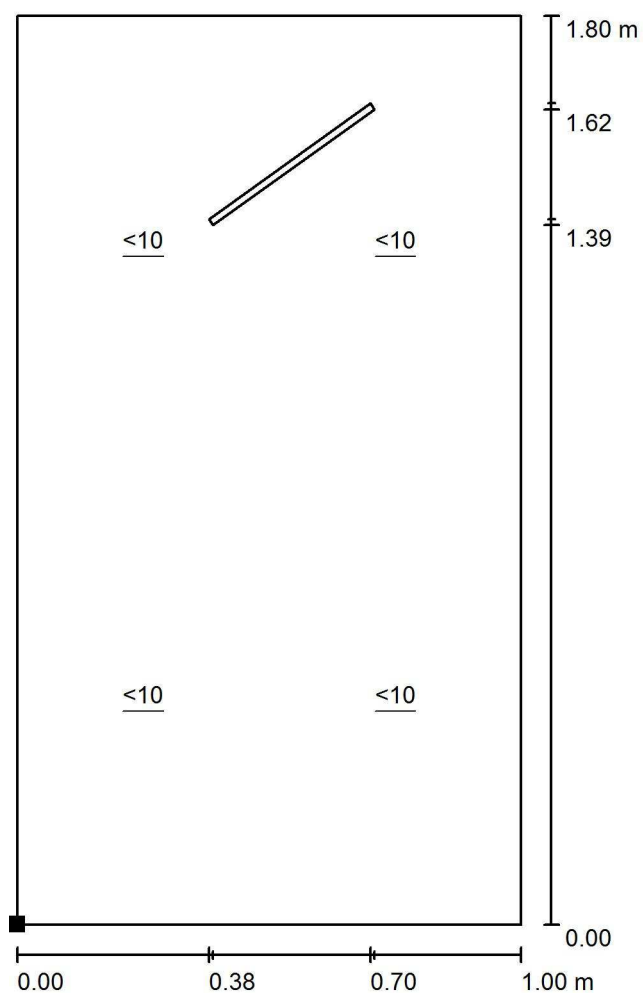
E_{min} / E_{max}
0.487



Viale Garibaldi 15

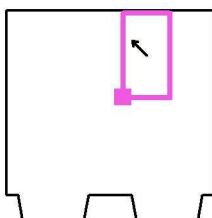
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Postazione Ufficio 3_1 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 15

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-43.000 m, -35.100 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
/

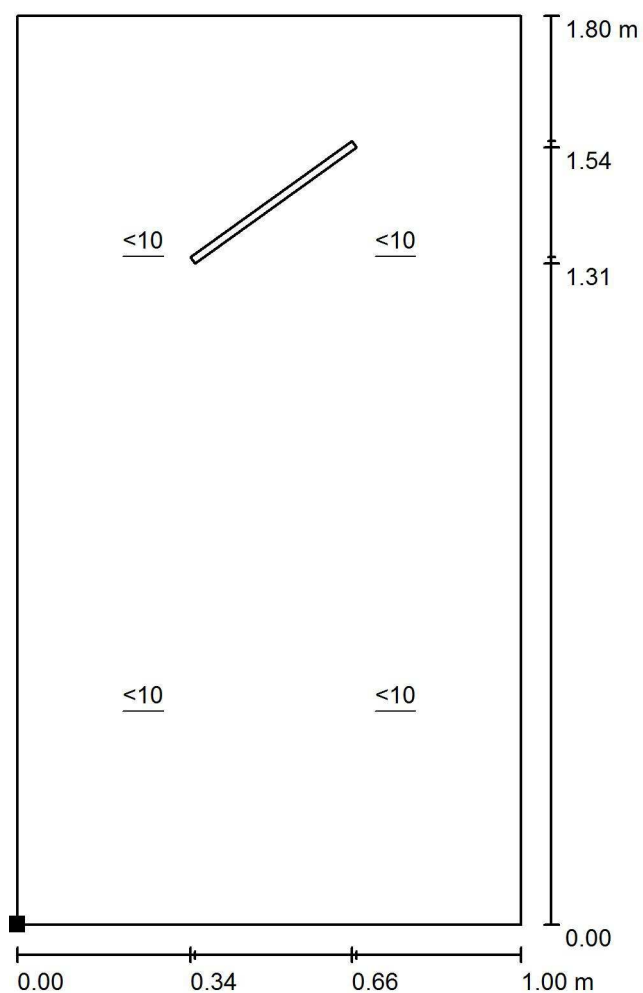
Max
<10



Viale Garibaldi 15

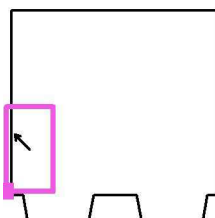
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Postazione Ufficio 3_2 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 15

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-45.600 m, -37.100 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

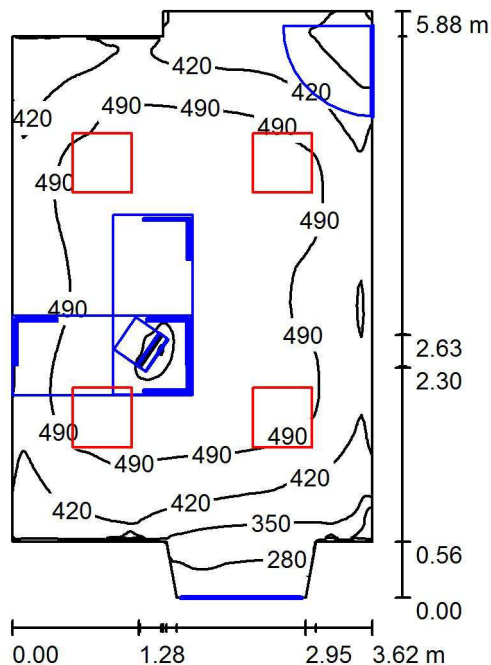
Min
/

Max
<10

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO DIRETTORE / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	460	234	551	0.509
Pavimento	20	316	53	420	0.168
Soffitto	78	189	119	237	0.632
Pareti (10)	77	278	30	540	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

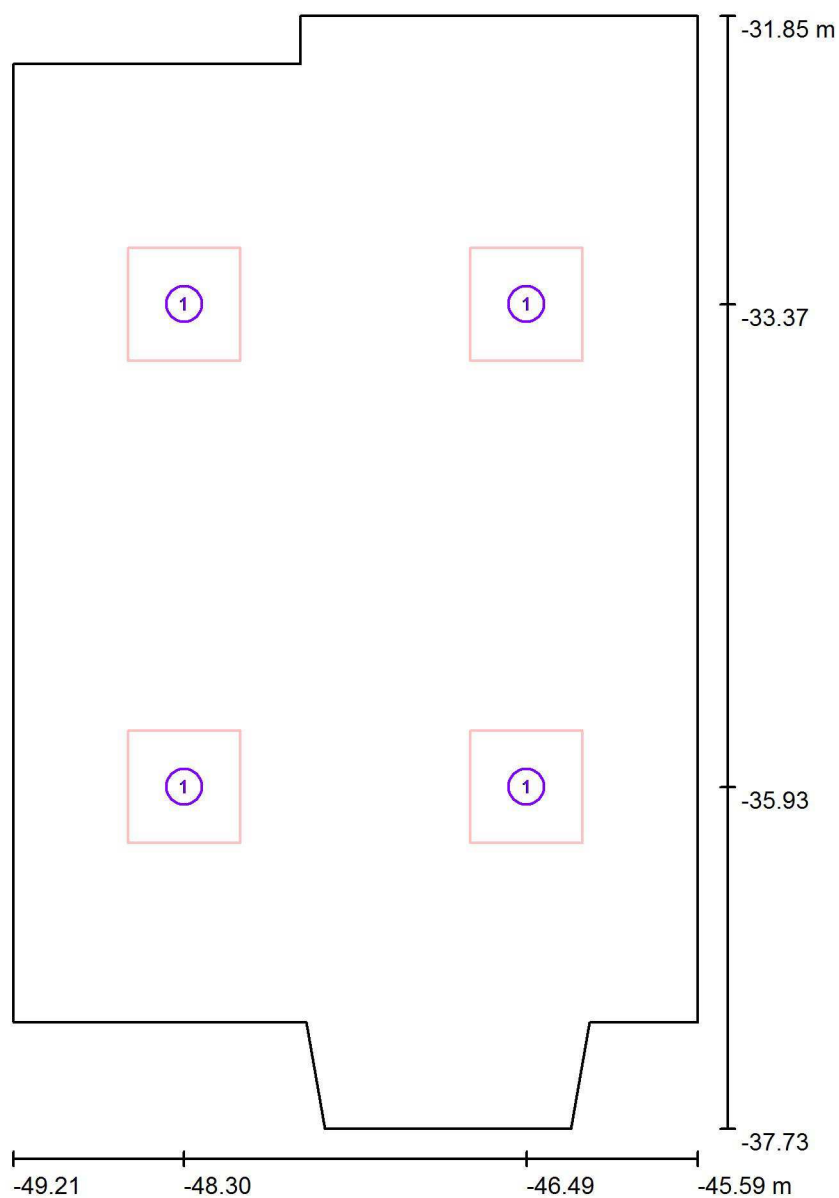
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			13200	13200	124.0

Potenza allacciata specifica: $6.31 \text{ W/m}^2 = 1.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.66 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO DIRETTORE / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 40

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO DIRETTORE / Rendering 3D

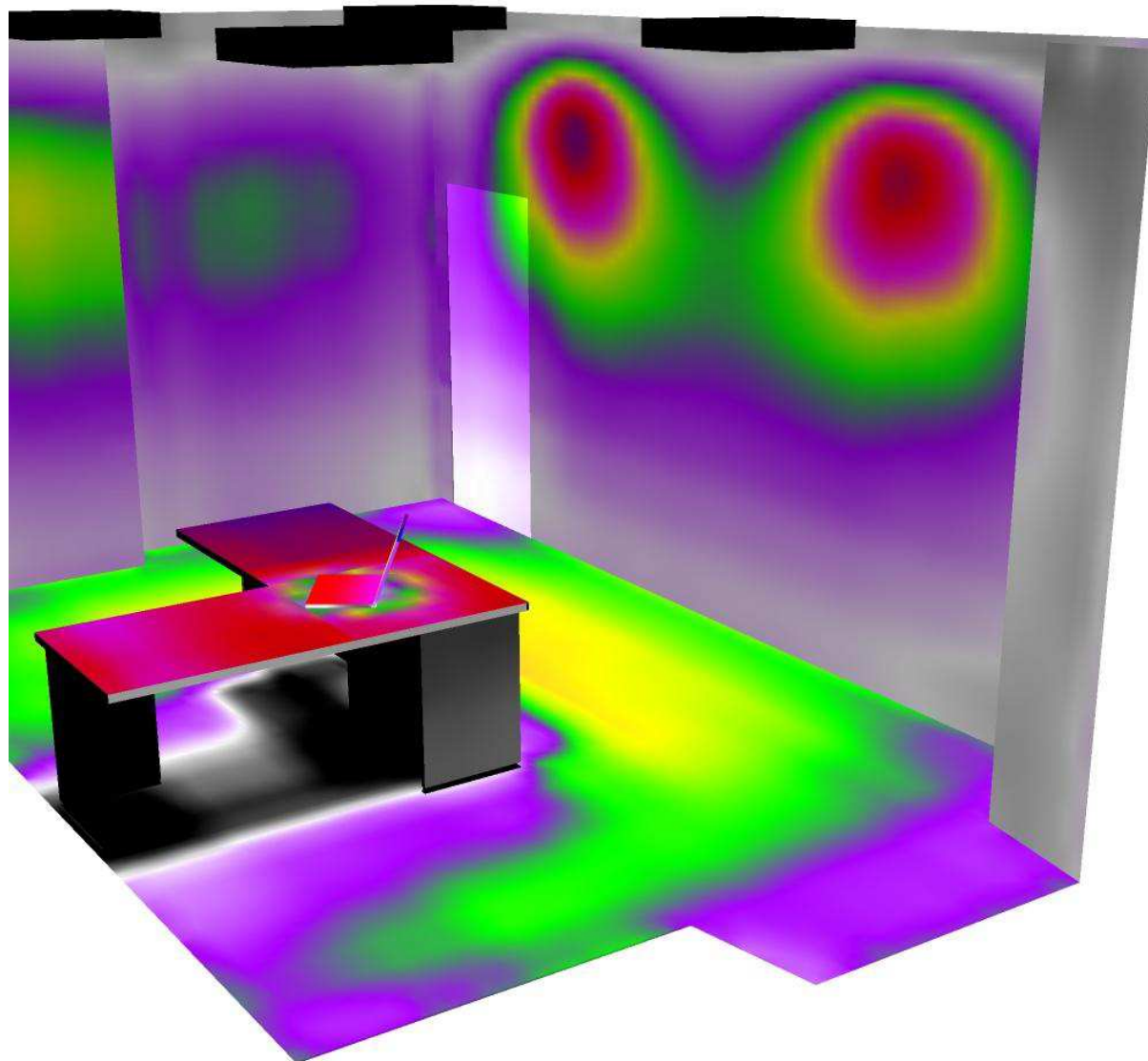




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO DIRETTORE / Rendering colori sfalsati

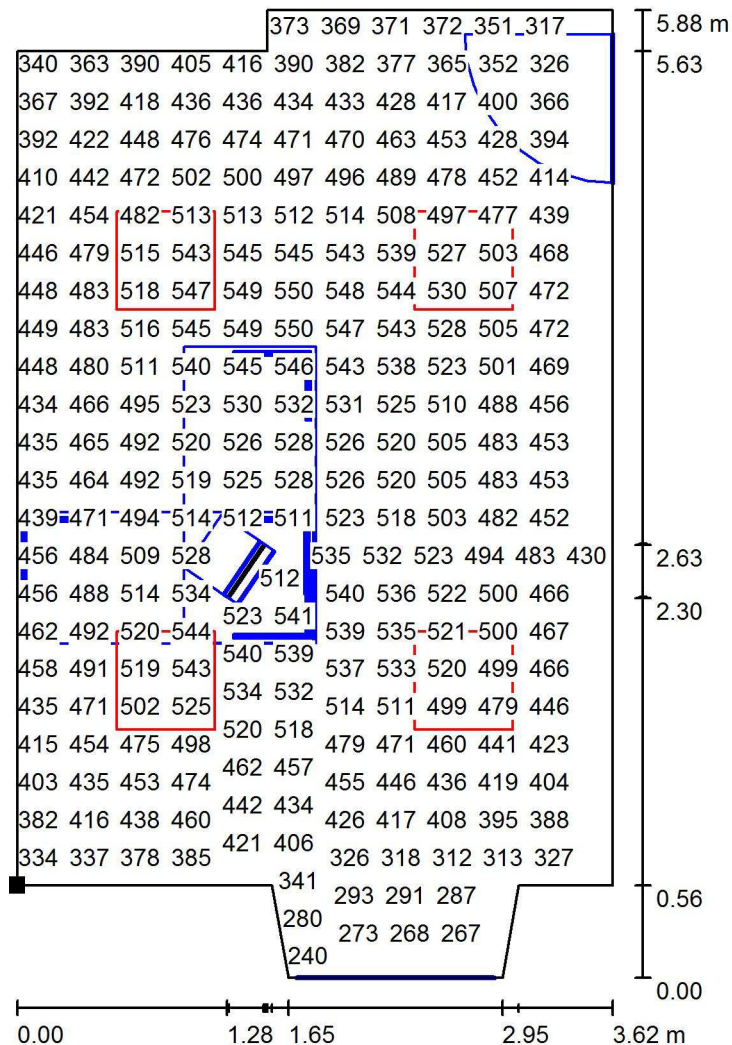


lx

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

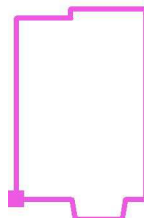
UFFICIO DIRETTORE / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 46

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-49.210 m, -37.171 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
460

E_{min} [lx]
234

E_{max} [lx]
551

E_{min} / E_m
0.509

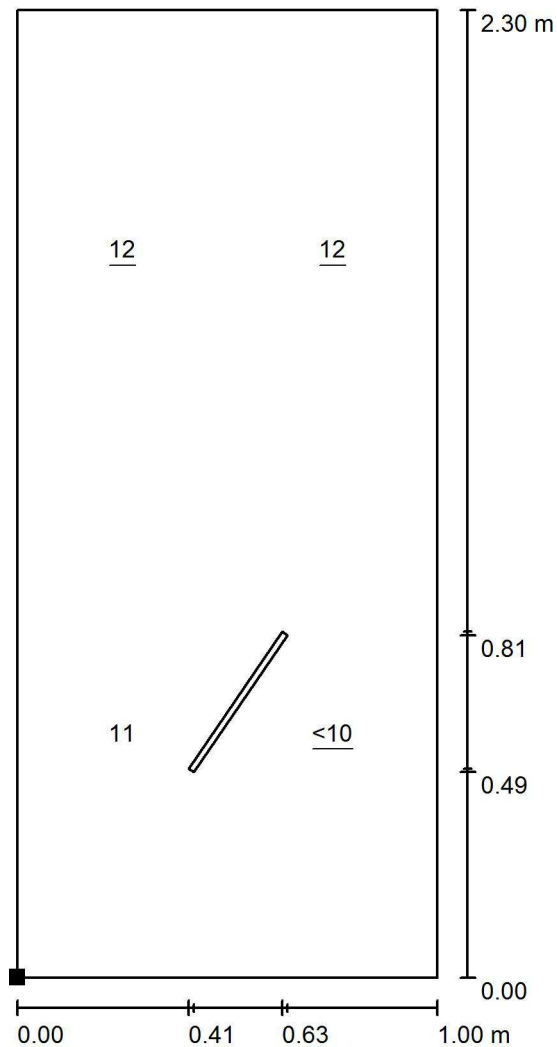
E_{min} / E_{max}
0.425



Viale Garibaldi 15

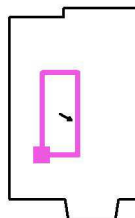
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO DIRETTORE / Postazione Ufficio Direttore / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 18

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-48.294 m, -35.948 m, 1.000 m)



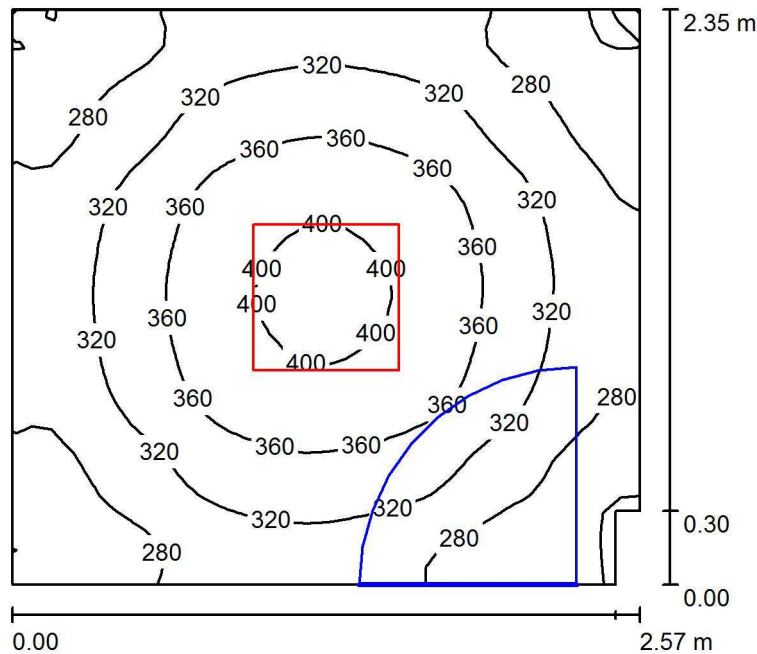
Reticolo: 2 x 2 Punti

Min
 <10

Max
 12

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

DEP. CANCELLERIA / Riepilogo

Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.852 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	320	232	412	0.724
Pavimento	20	234	187	271	0.797
Soffitto	78	144	105	155	0.728
Pareti (6)	77	205	117	335	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

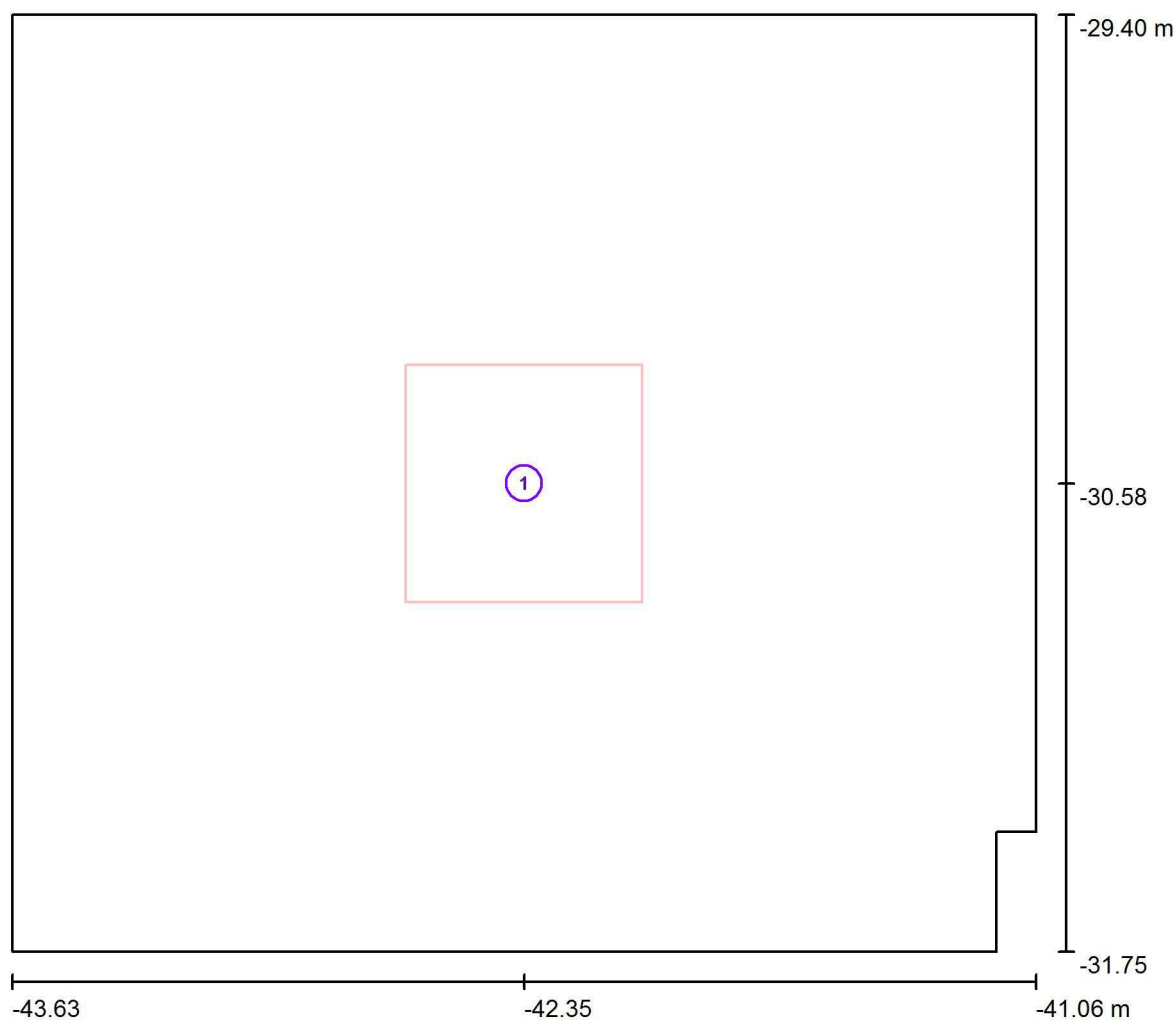
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco (1.000)	3300	3300	31.0
Totale:			3300	3300	31.0

Potenza allacciata specifica: $5.15 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.02 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

DEP. CANCELLERIA / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 19

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

DEP. CANCELLERIA / Rendering 3D

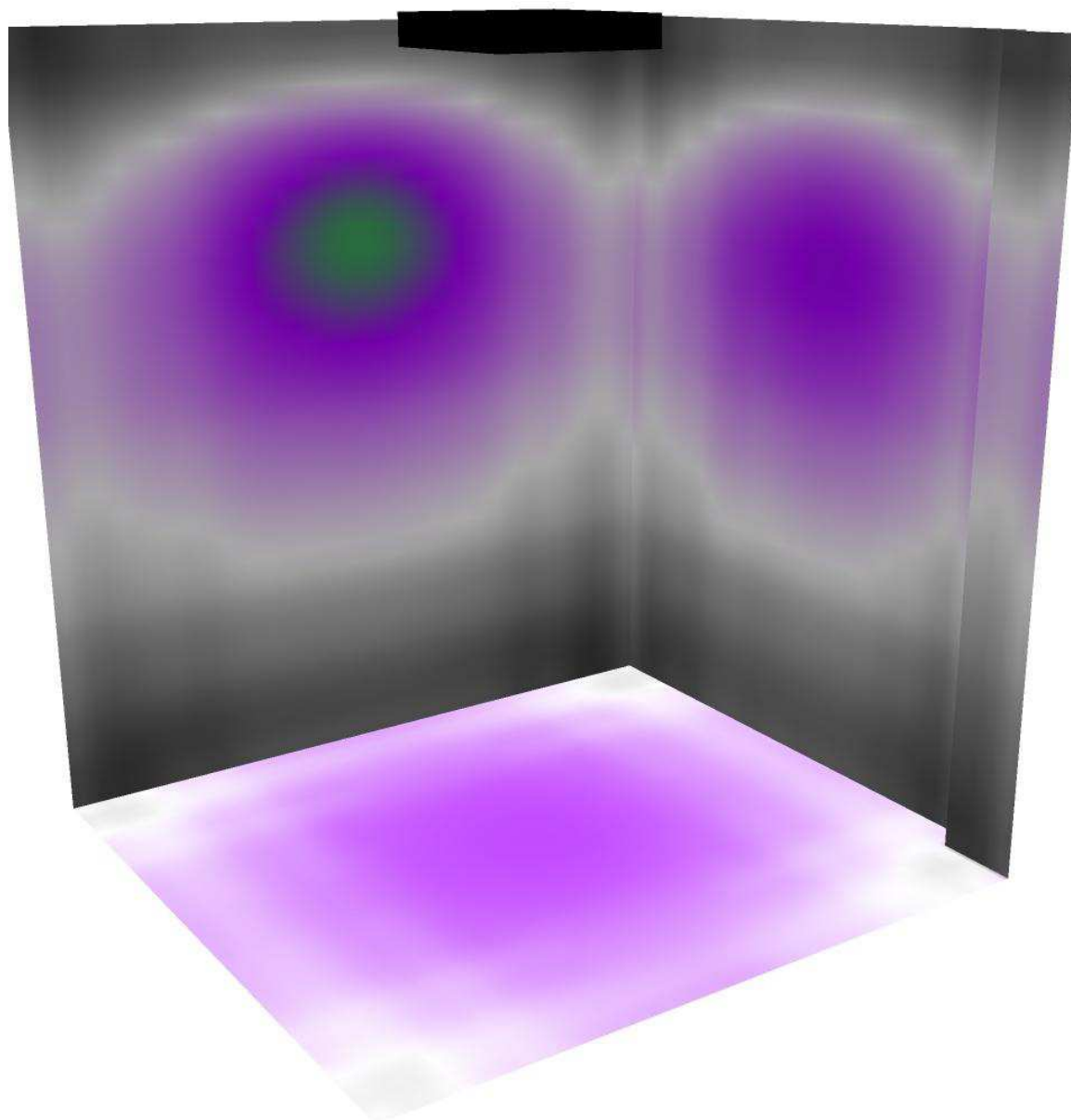




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

DEP. CANCELLERIA / Rendering colori sfalsati



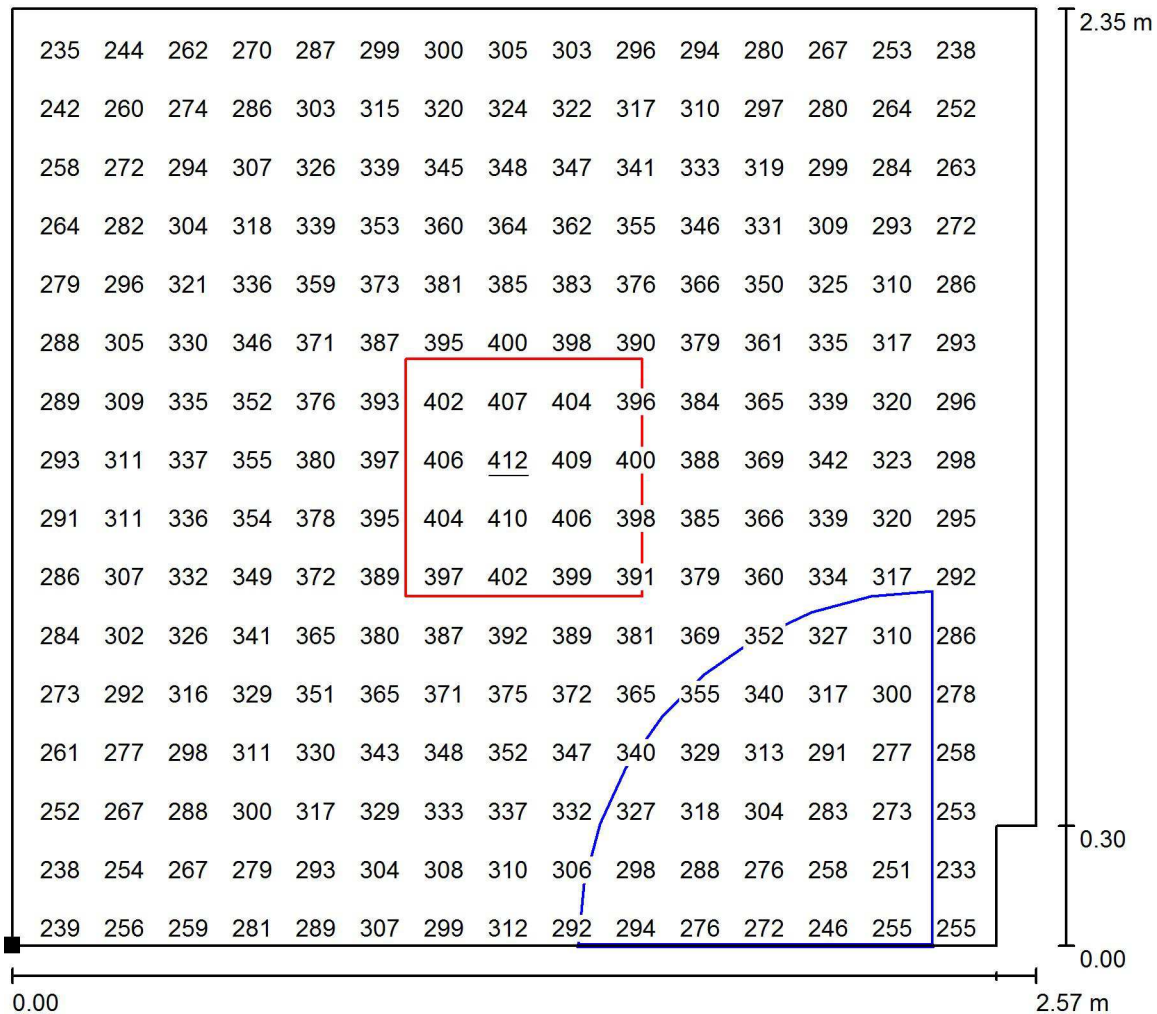
lx



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

DEP. CANCELLERIA / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



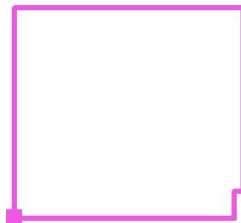
Valori in Lux, Scala 1 : 19

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-43.632 m, -31.751 m, 0.850 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

 E_m [lx]
320

 E_{min} [lx]
232

 E_{max} [lx]
412

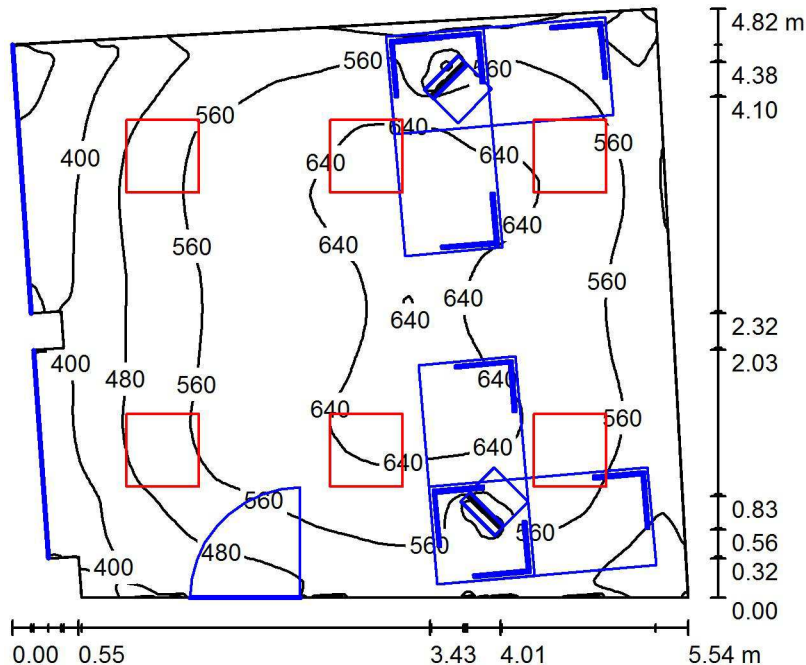
 E_{min} / E_m
0.724

 E_{min} / E_{max}
0.562

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 4 / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	549	286	672	0.521
Pavimento	20	351	50	515	0.142
Soffitto	78	211	137	300	0.651
Pareti (10)	77	319	43	707	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			19799	19800	186.0

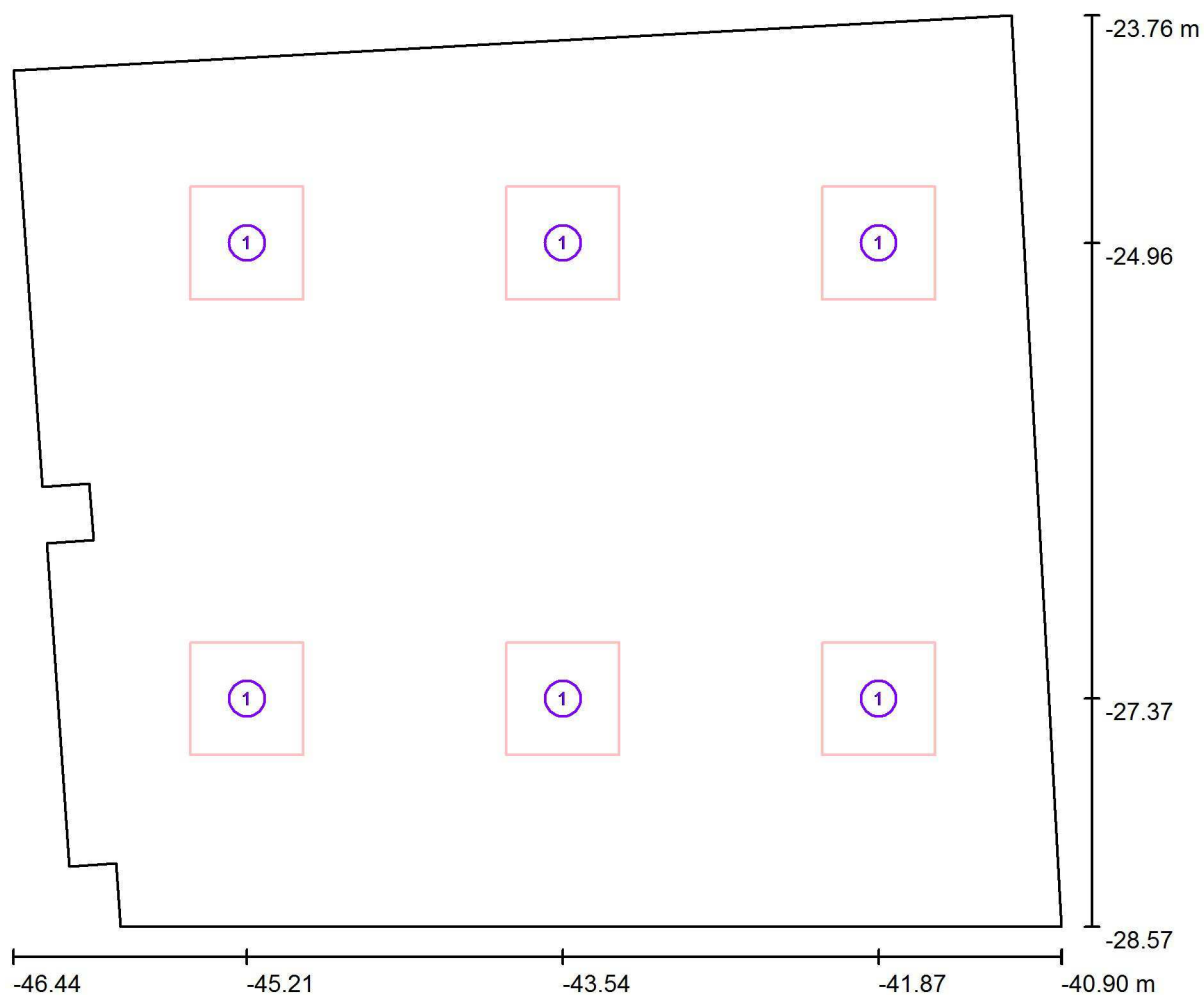
Potenza allacciata specifica: $7.62 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.41 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 4 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 40

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	6	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 4 / Rendering 3D

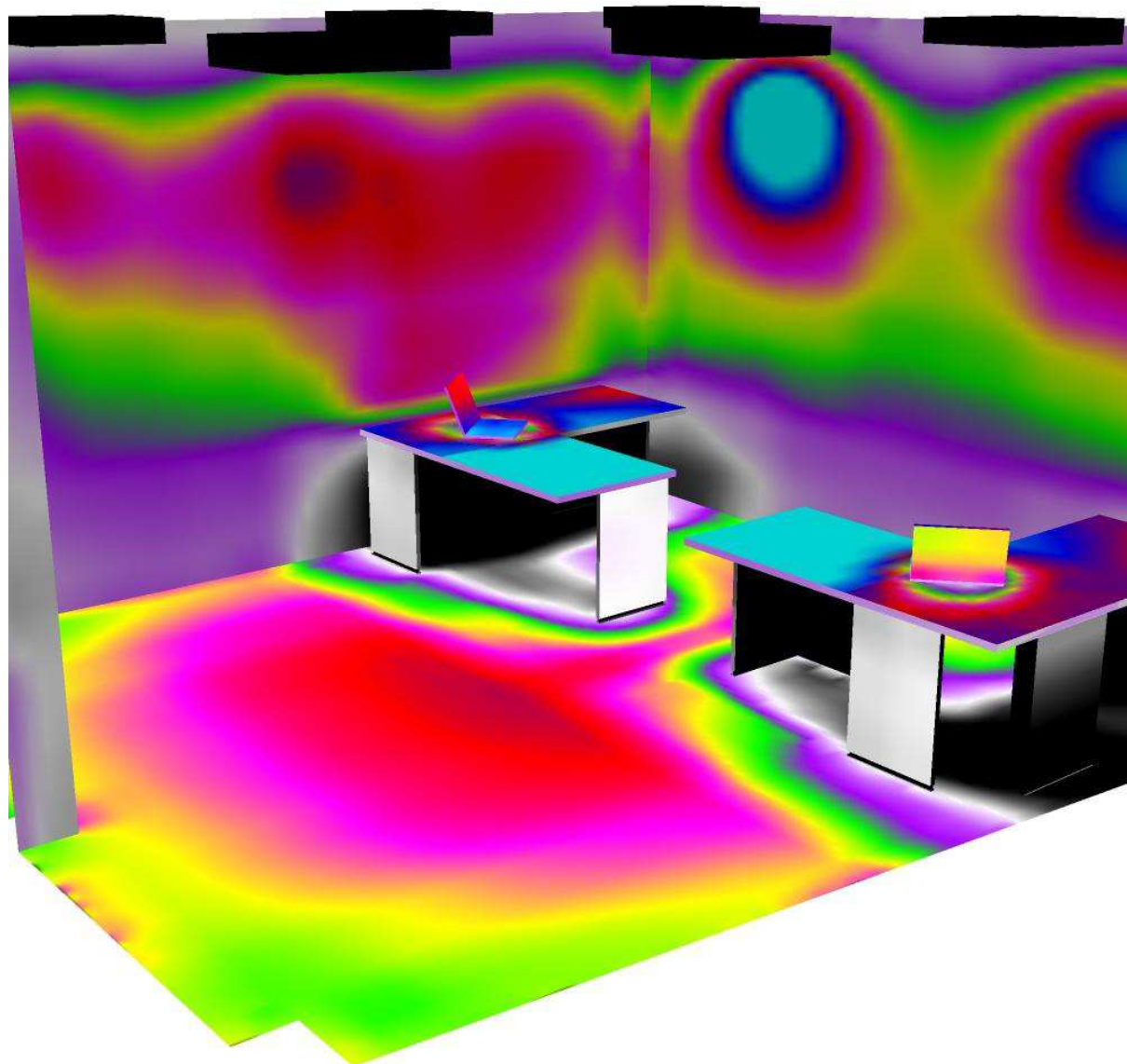




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

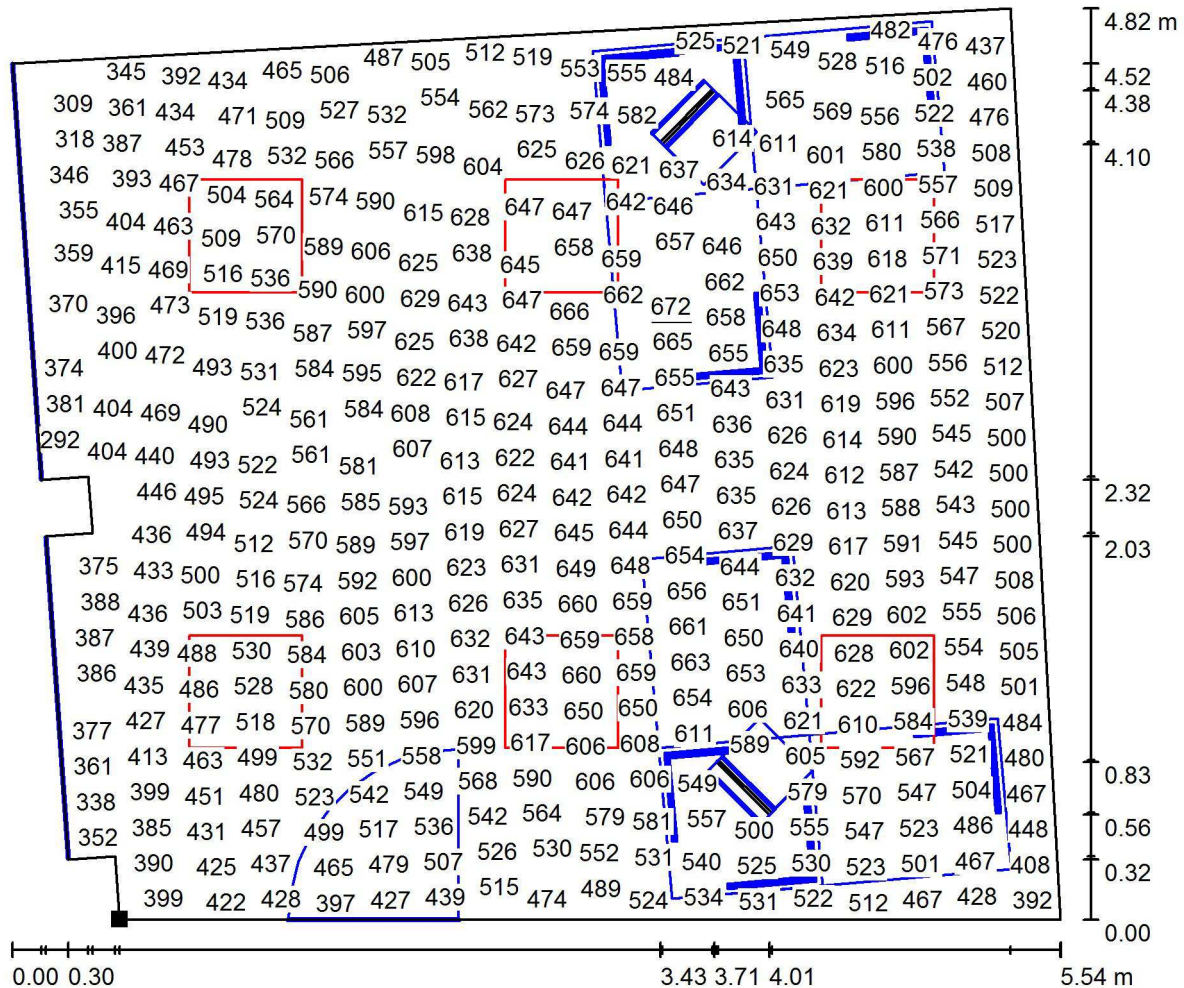
UFFICIO 4 / Rendering colori sfalsati



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 4 / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



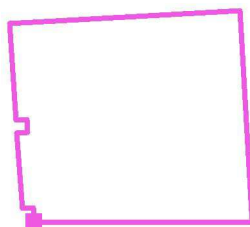
Valori in Lux, Scala 1 : 40

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-45.873 m, -28.571 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
549

 E_{min} [lx]
286

 E_{max} [lx]
672

 E_{min} / E_m
0.521

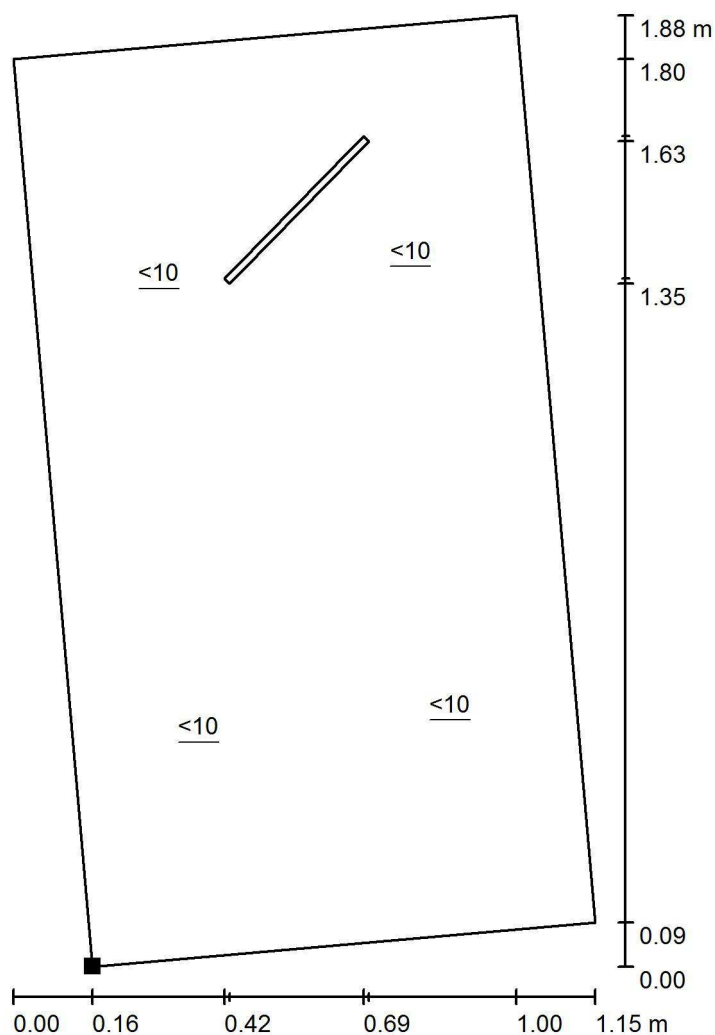
 E_{min} / E_{max}
0.426



Viale Garibaldi 15

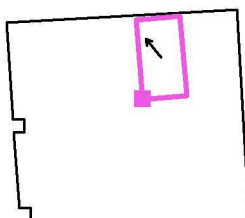
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 4 / Postazione Ufficio 4_1 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 15

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-43.318 m, -25.786 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

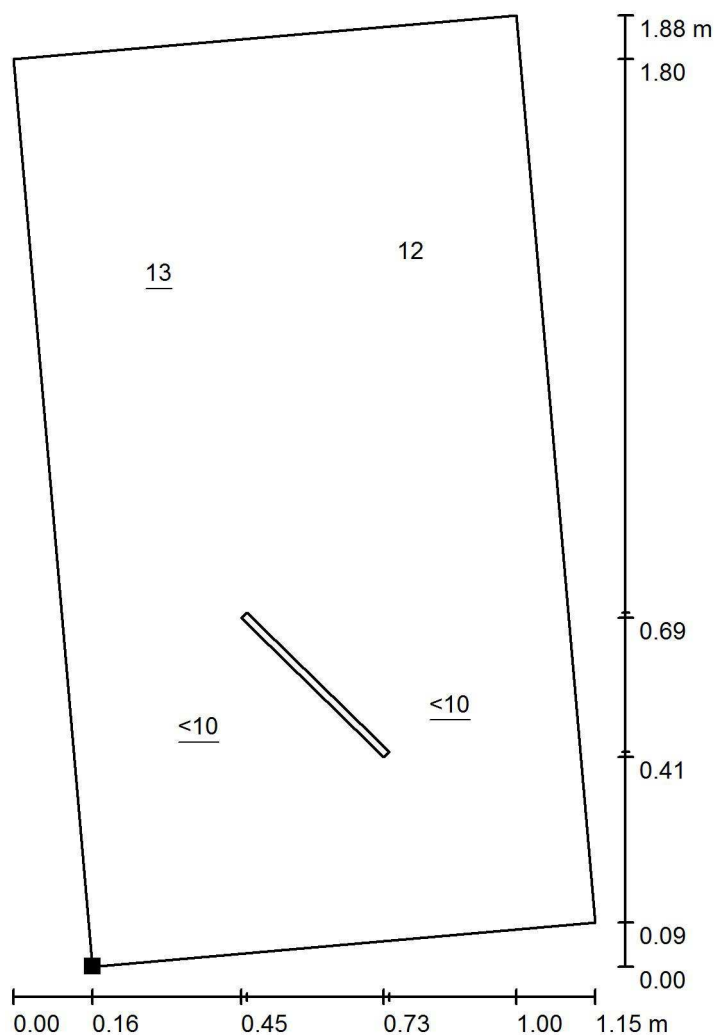
Min
/Max
<10



Viale Garibaldi 15

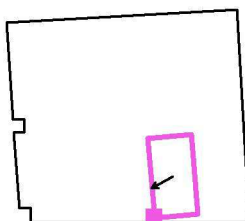
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 4 / Postazione Ufficio 4_2 / Grafica dei valori (UGR)



Scala 1 : 15

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-43.054 m, -28.471 m, 1.000 m)



Reticolo: 2 x 2 Punti

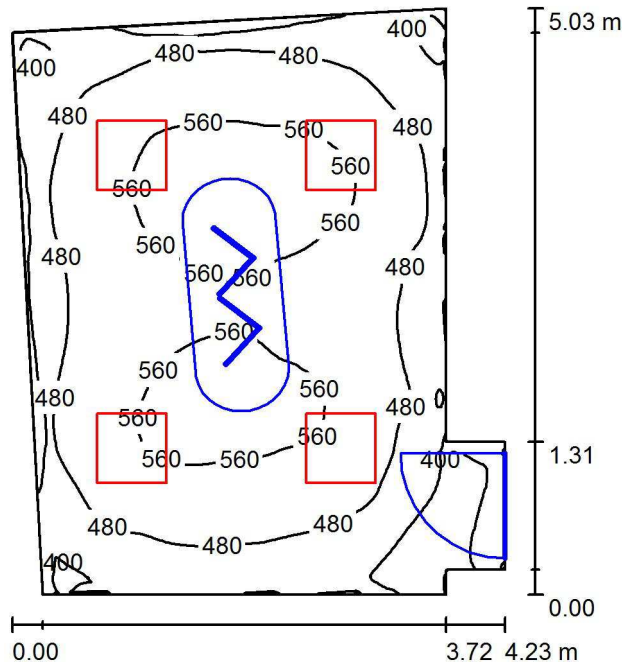
Min
 <10

Max
 13

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE RELAX / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	503	211	586	0.420
Pavimento	20	366	87	433	0.237
Soffitto	78	214	164	268	0.767
Pareti (8)	77	314	132	616	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

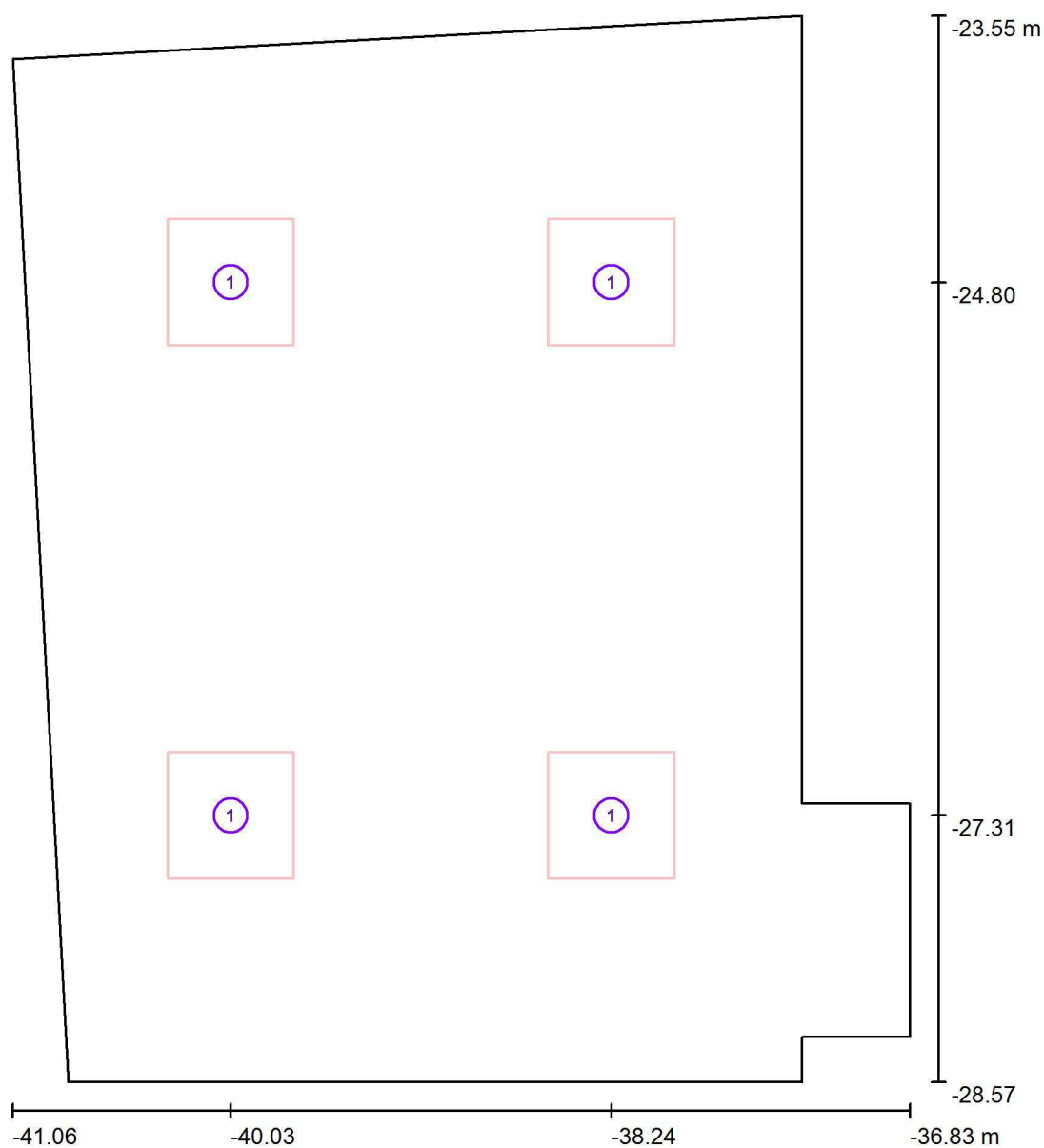
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			13200	Totale: 13200	124.0

Potenza allacciata specifica: $6.79 \text{ W/m}^2 = 1.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.26 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE RELAX / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 34

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE RELAX / Rendering 3D

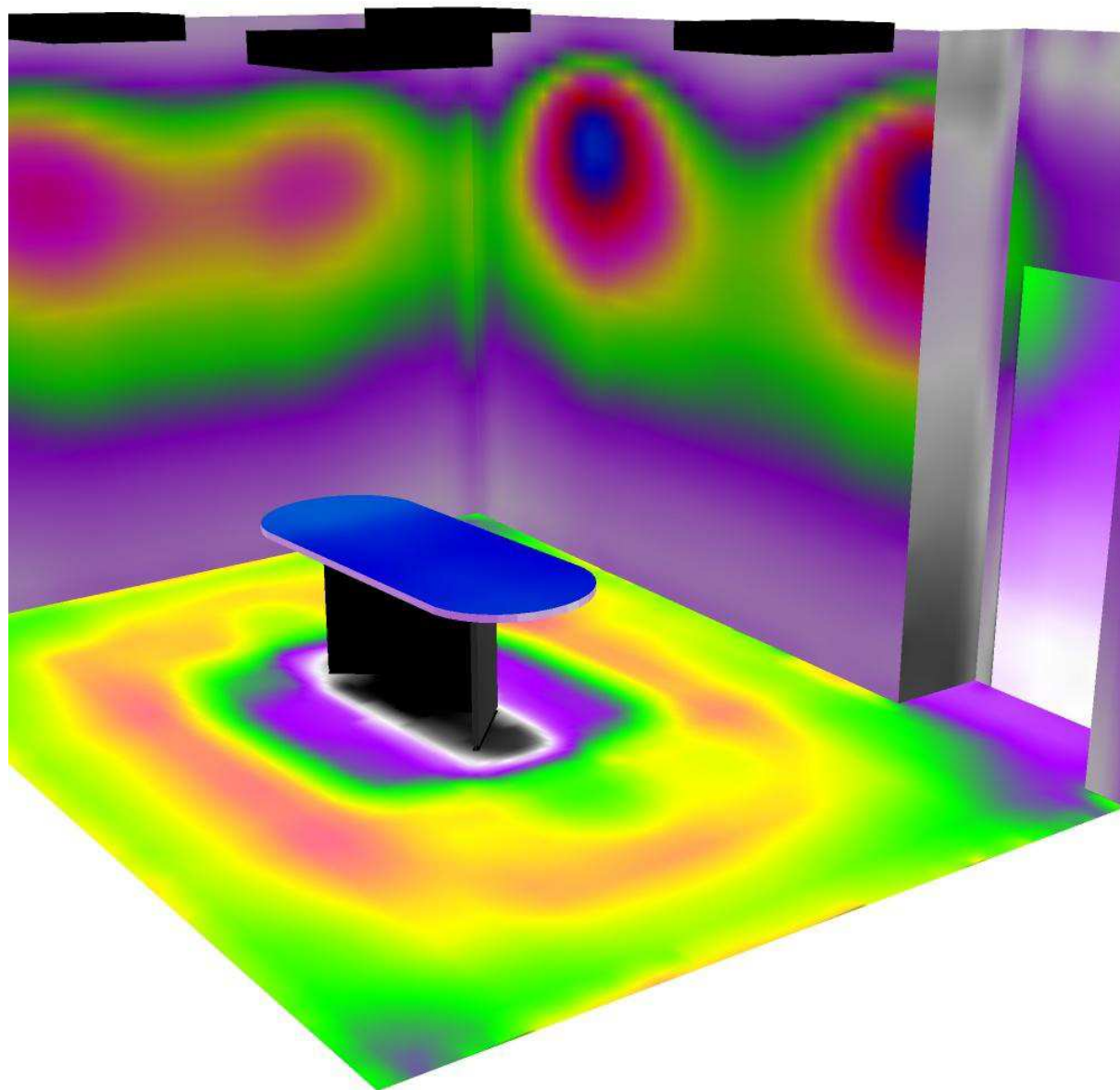




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE RELAX / Rendering colori sfalsati

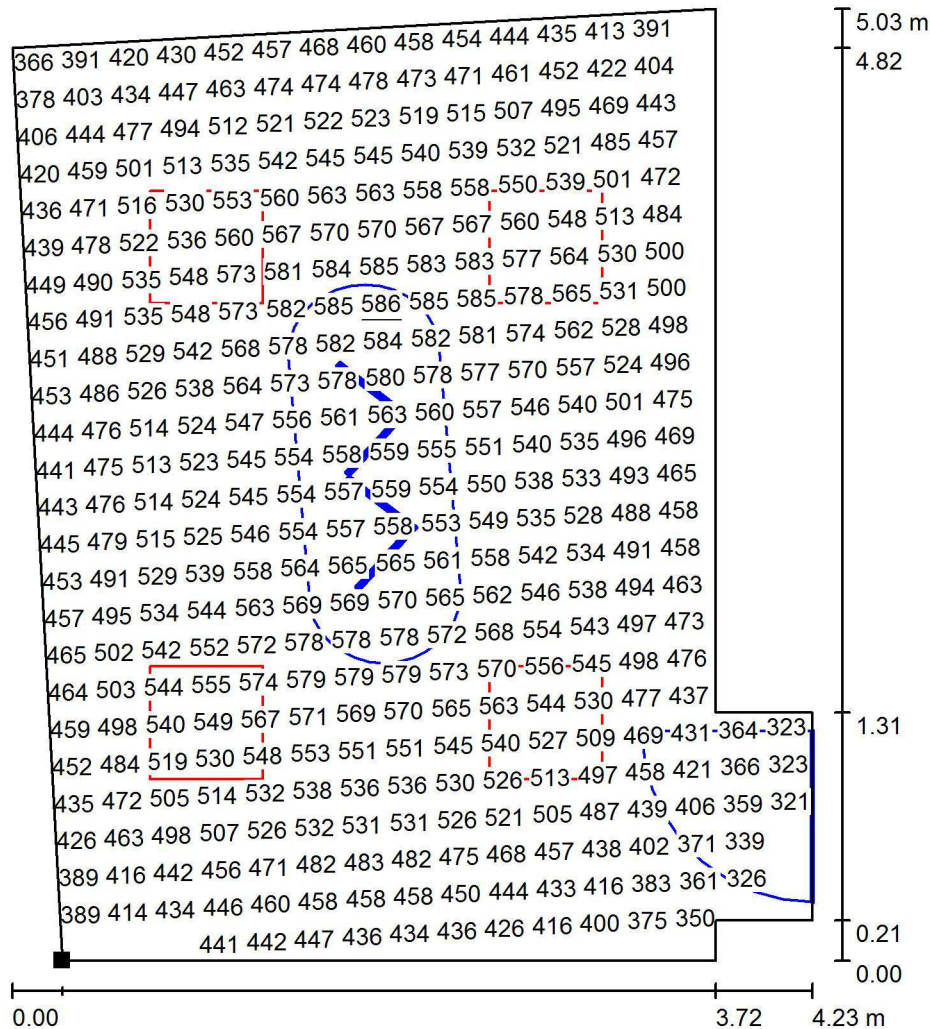


100 200 300 350 400 450 500 550 600 lx

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

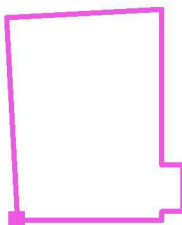
LOCALE RELAX / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 40

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-40.798 m, -28.571 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
503

E_{min} [lx]
211

E_{max} [lx]
586

E_{min} / E_m
0.420

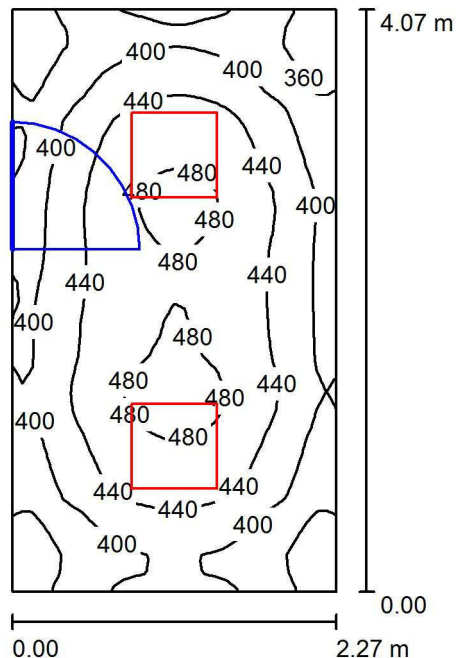
E_{min} / E_{max}
0.360



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE SERVER / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	422	312	493	0.738
Pavimento	20	326	254	370	0.778
Soffitto	78	198	146	229	0.739
Pareti (4)	77	284	162	461	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

UGR

Parete sinistra 18
 Parete inferiore 18
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse
lampade**Distinta lampade**

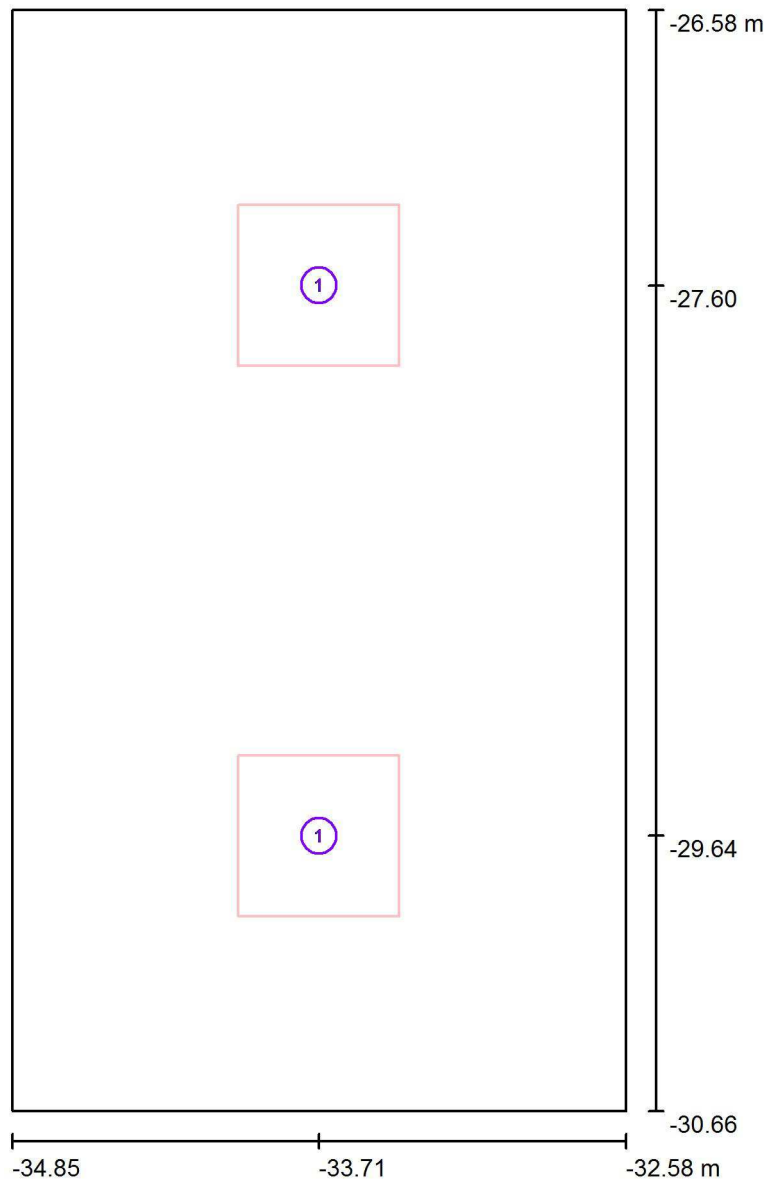
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			6600	6600	62.0

Potenza allacciata specifica: $6.70 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.25 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE SERVER / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 28

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE SERVER / Rendering 3D

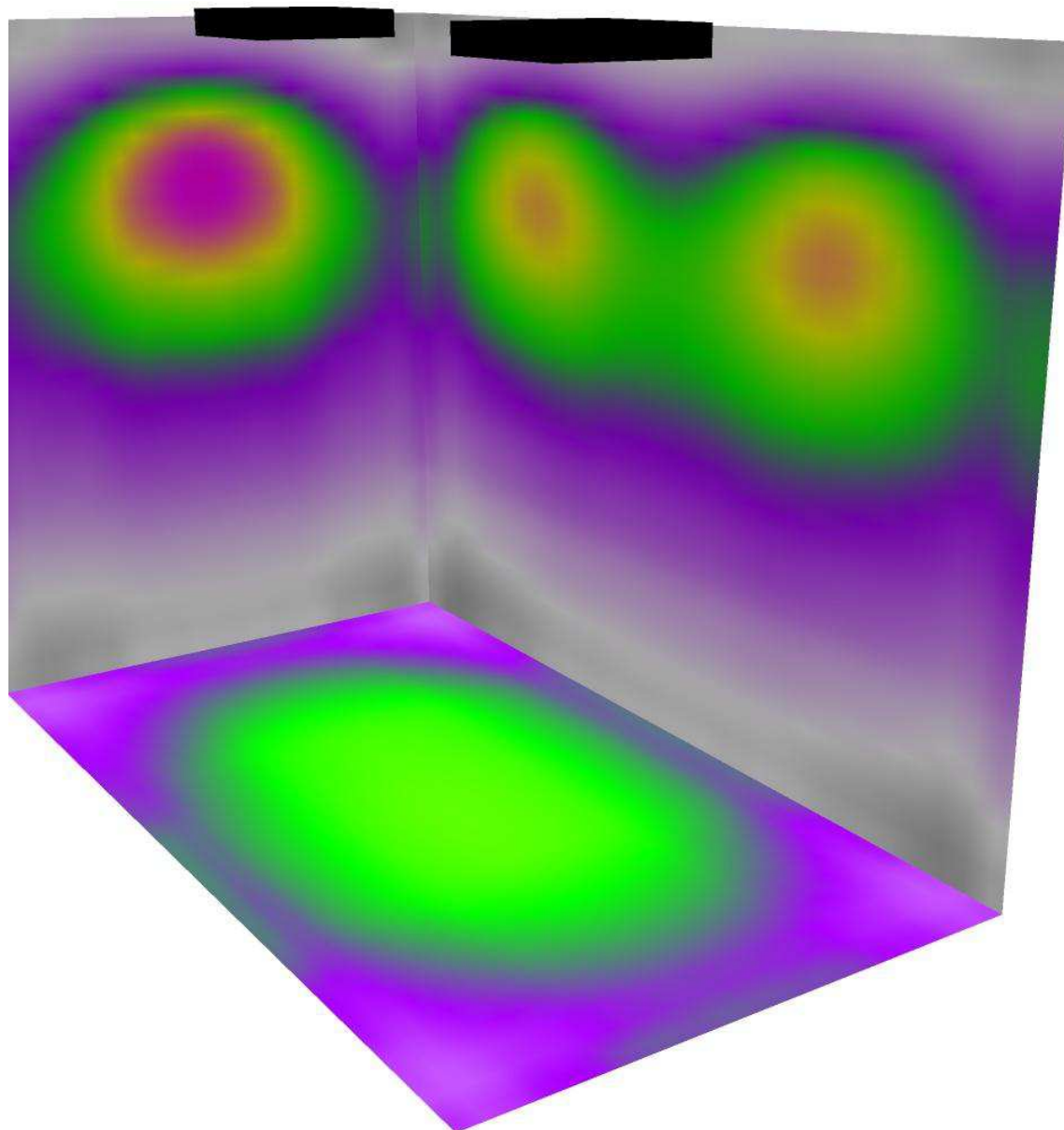




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE SERVER / Rendering colori sfalsati



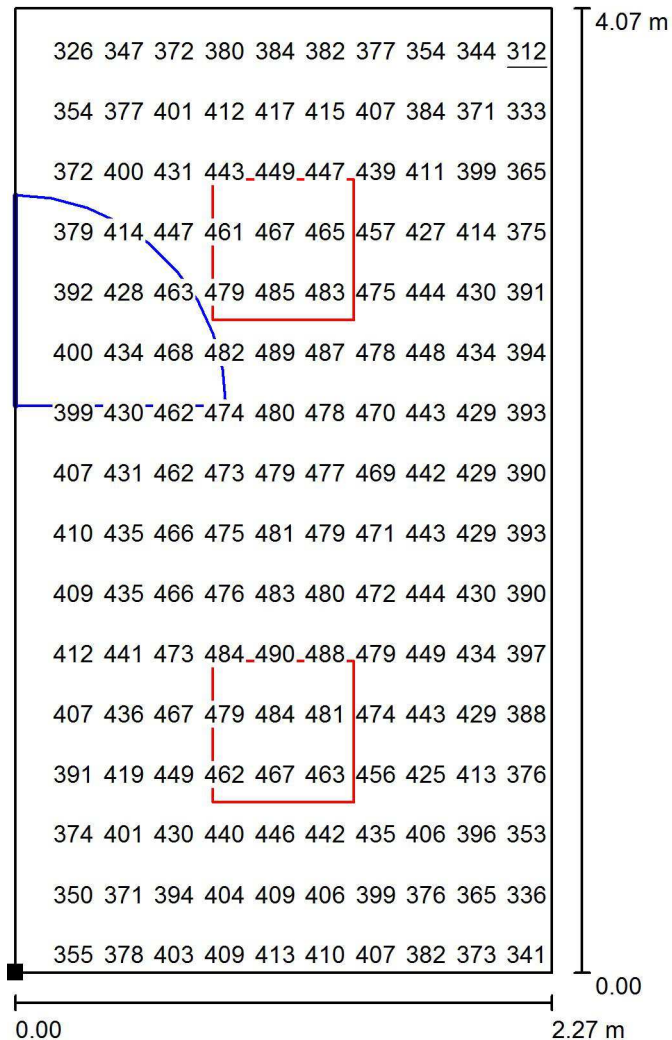
lx



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

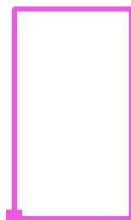
LOCALE SERVER / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 32

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-34.850 m, -30.655 m, 0.850 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

E_m [lx]
422

E_{min} [lx]
312

E_{max} [lx]
493

E_{min} / E_m
0.738

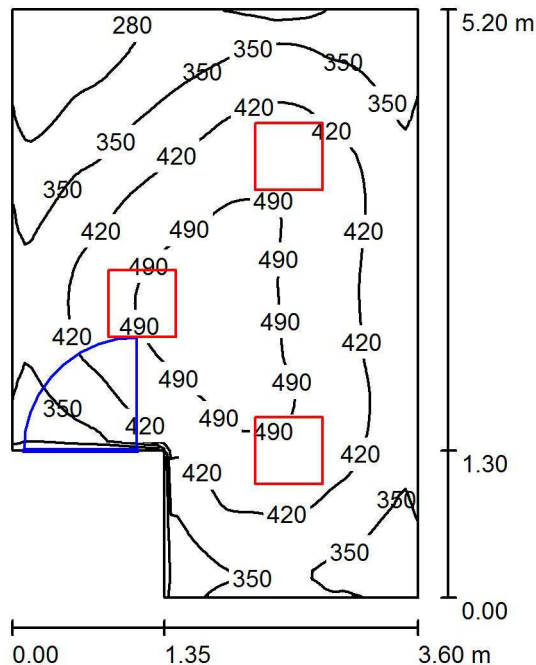
E_{min} / E_{max}
0.633



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE TECNICO / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	400	213	517	0.533
Pavimento	20	329	214	399	0.652
Soffitto	78	153	103	198	0.676
Pareti (6)	77	241	119	390	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 64 x 64 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

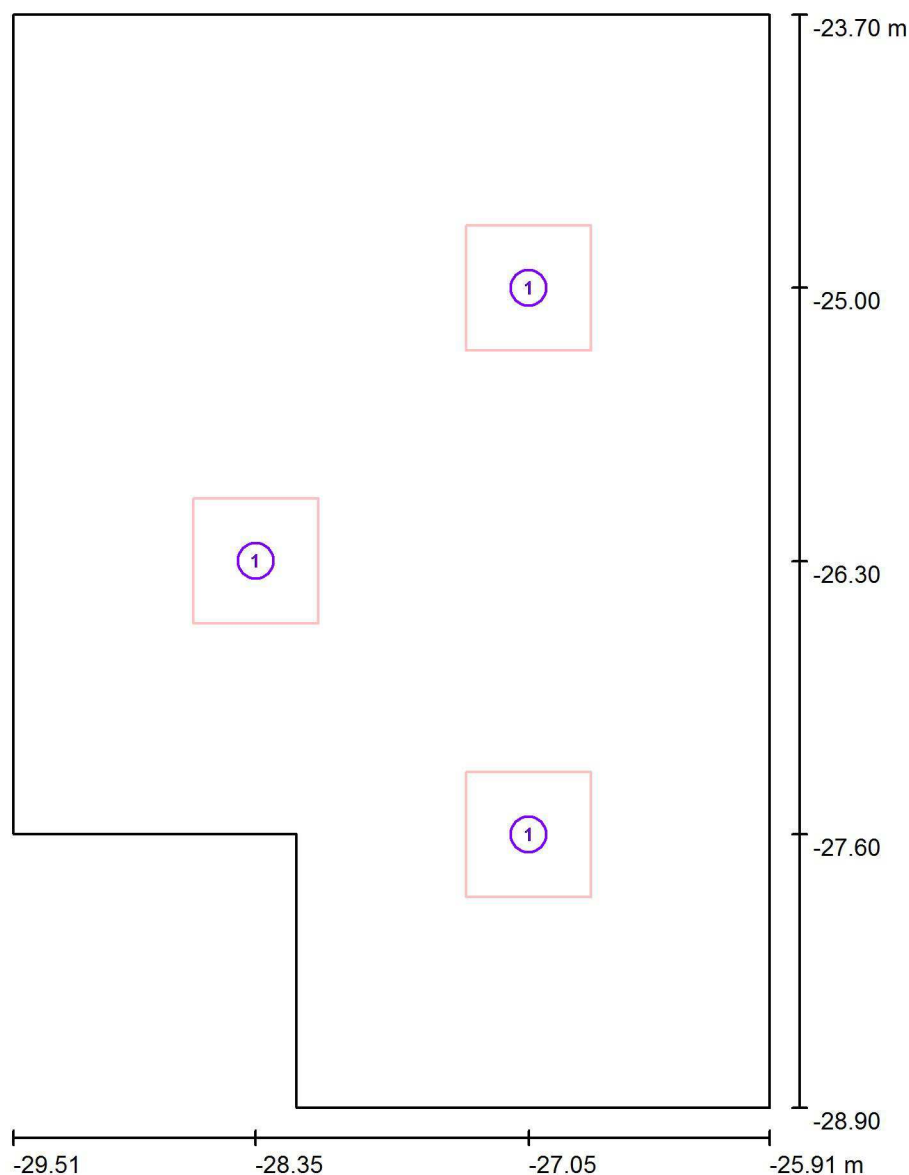
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			9900	9900	93.0

Potenza allacciata specifica: $5.48 \text{ W/m}^2 = 1.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.96 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE TECNICO / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 36

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE TECNICO / Rendering 3D

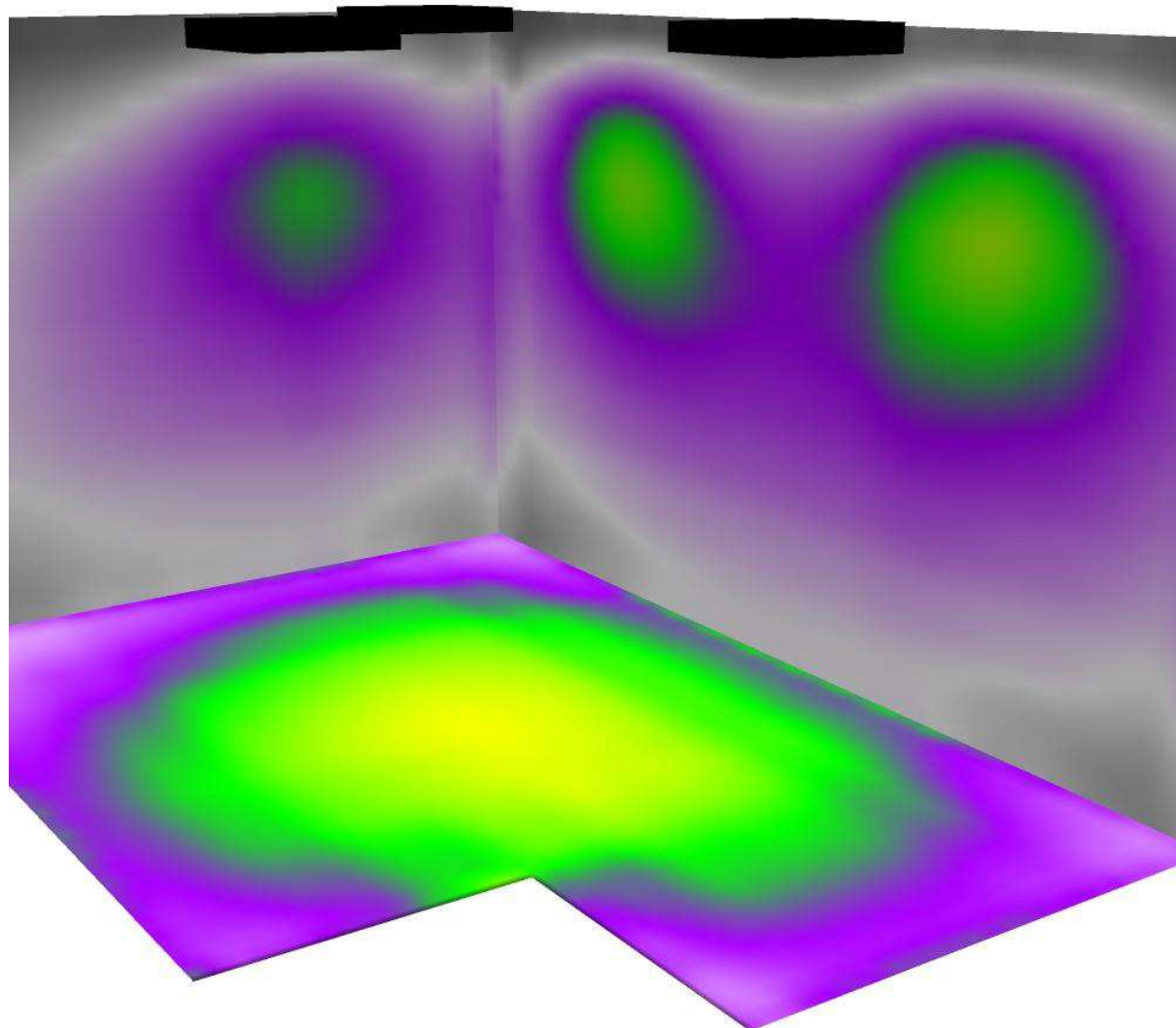




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE TECNICO / Rendering colori sfalsati

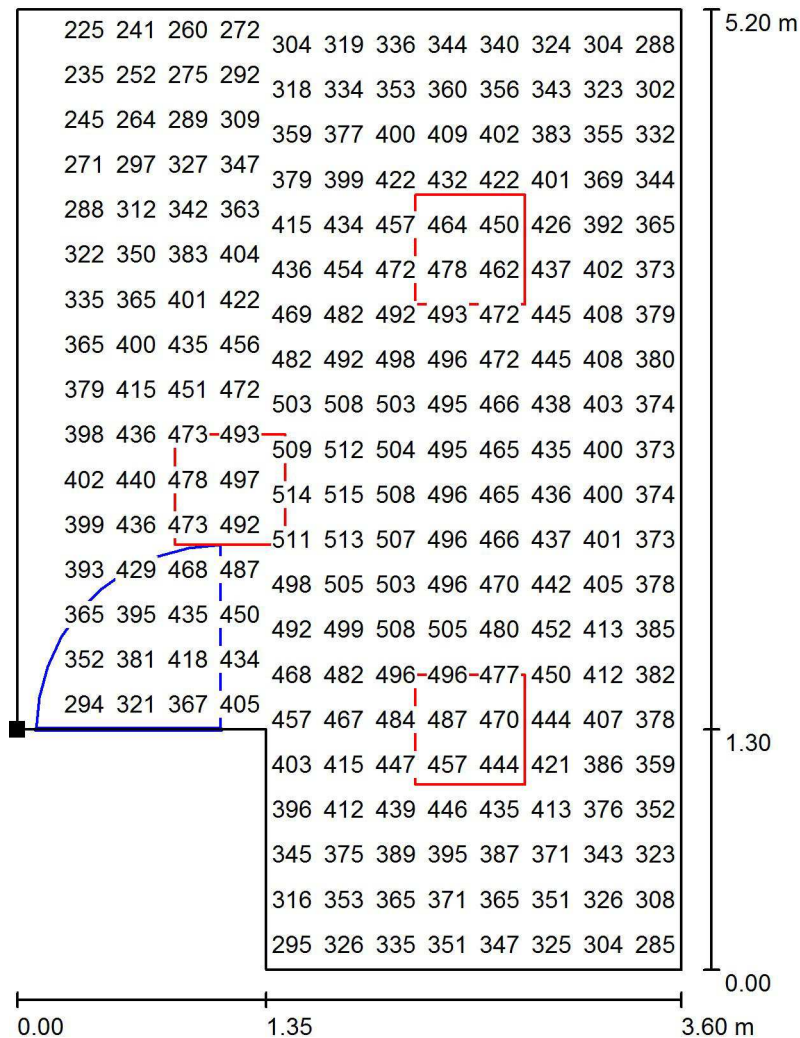


100 200 300 350 400 450 500 550 600 lx

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE TECNICO / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



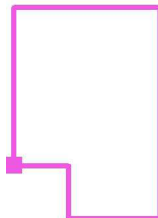
Valori in Lux, Scala 1 : 41

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-29.510 m, -27.601 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]
400

E_{min} [lx]
213

E_{max} [lx]
517

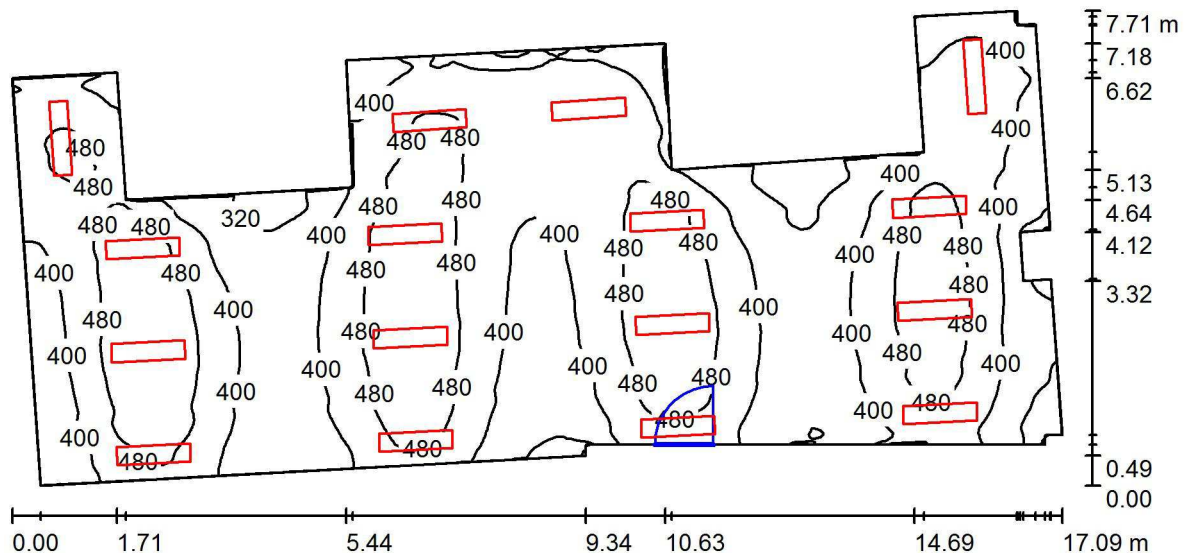
E_{min} / E_m
0.533

E_{min} / E_{max}
0.412

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

ARCHIVIO / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:123

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	428	189	539	0.442
Pavimento	20	385	203	457	0.528
Soffitto	78	152	92	474	0.603
Pareti (22)	77	281	128	1711	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

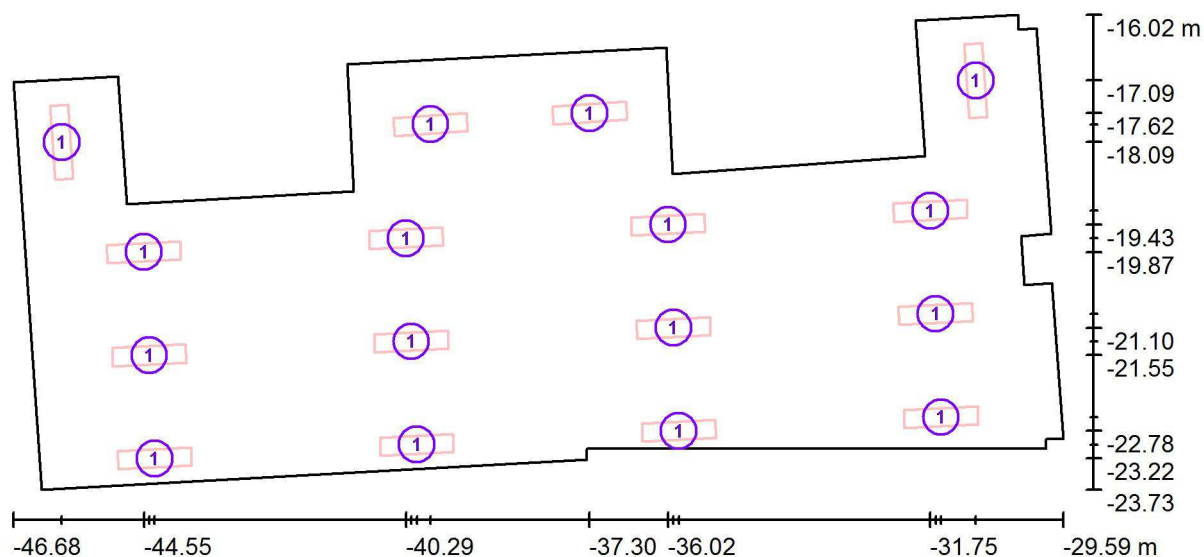
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	16	Disano 840 LED panel R - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED R CRI 80-4000K CLD CELL-D bianco (1.000)	3334	3334	34.7
Totale:			53341	53344	555.2

Potenza allacciata specifica: $5.87 \text{ W/m}^2 = 1.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 94.53 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

ARCHIVIO / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 123

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	16	Disano 840 LED panel R - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED R CRI 80-4000K CLD CELL-D bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

ARCHIVIO / Rendering 3D

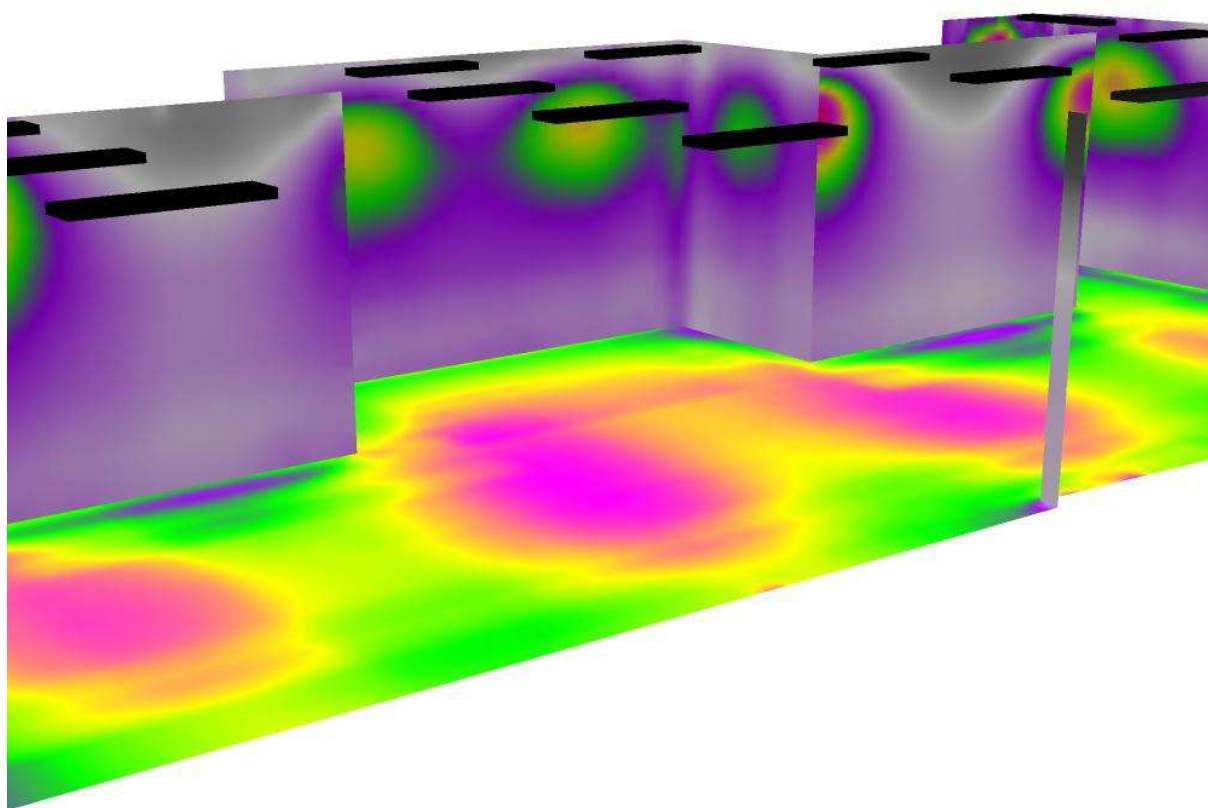




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

ARCHIVIO / Rendering colori sfalsati



100

200

300

350

400

450

500

550

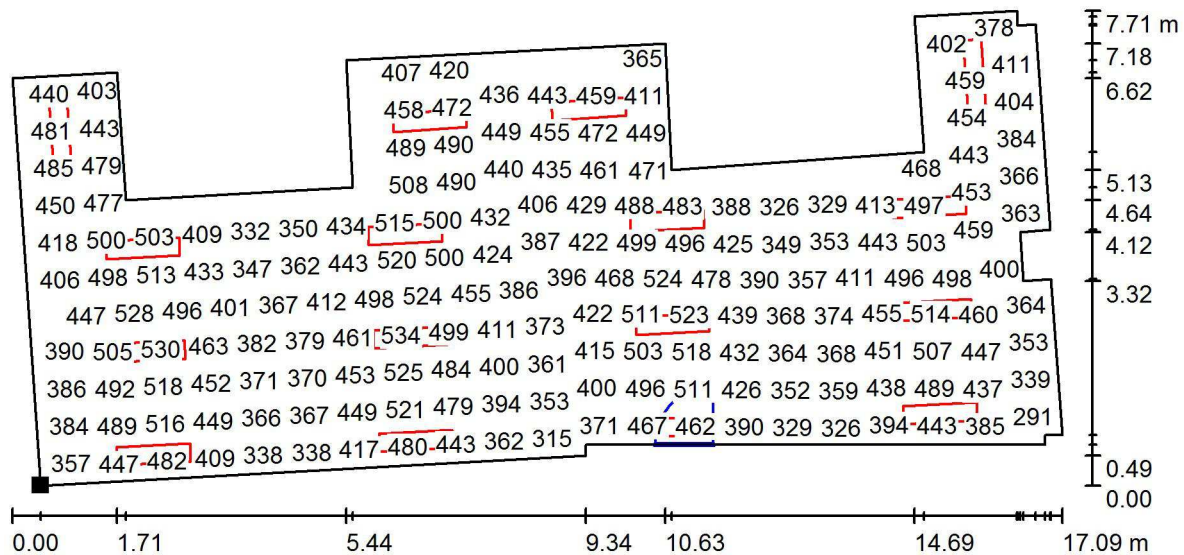
600

lx

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

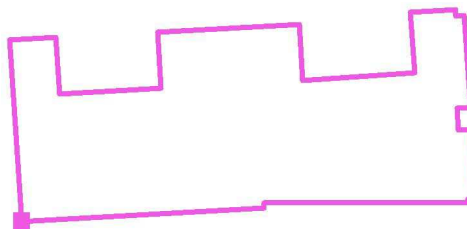
ARCHIVIO / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 123

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-46.216 m, -23.730 m, 0.850 m)



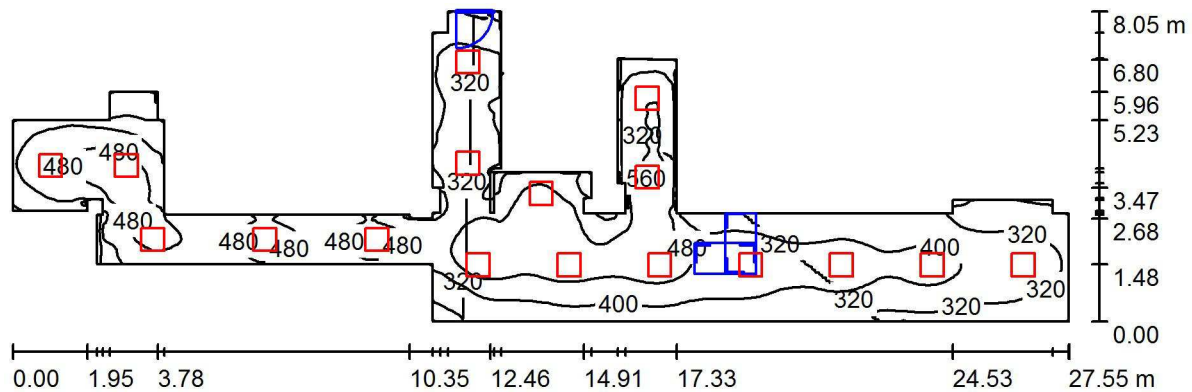
Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
428	189	539	0.442	0.351

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:197

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	426	206	578	0.484
Pavimento	20	343	77	464	0.223
Soffitto	78	181	107	366	0.589
Pareti (48)	77	283	51	1086	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

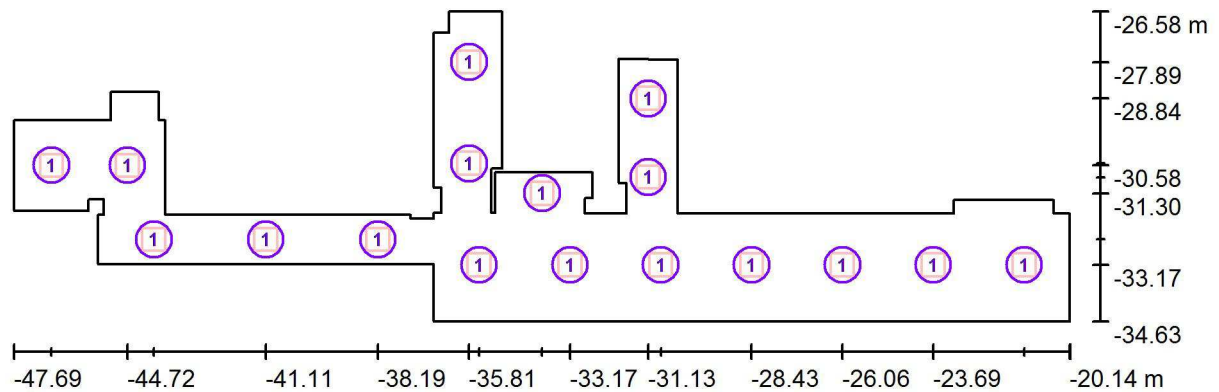
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	17	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco (1.000)	3300	3300	31.0
Totale:			56098	56100	527.0

Potenza allacciata specifica: $6.11 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 86.30 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 197

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	17	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO / Rendering 3D

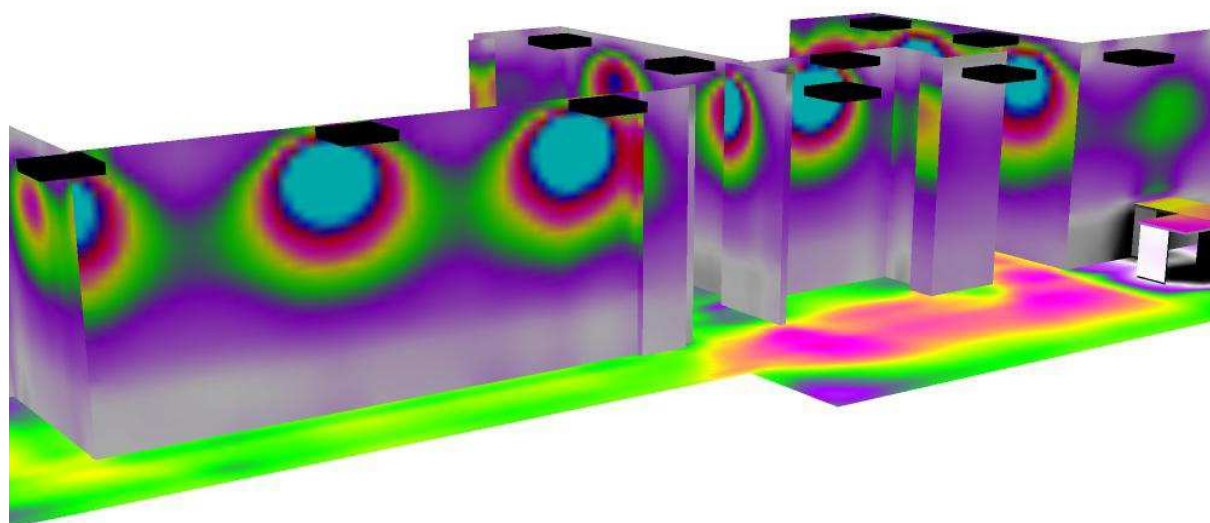




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO / Rendering colori sfalsati



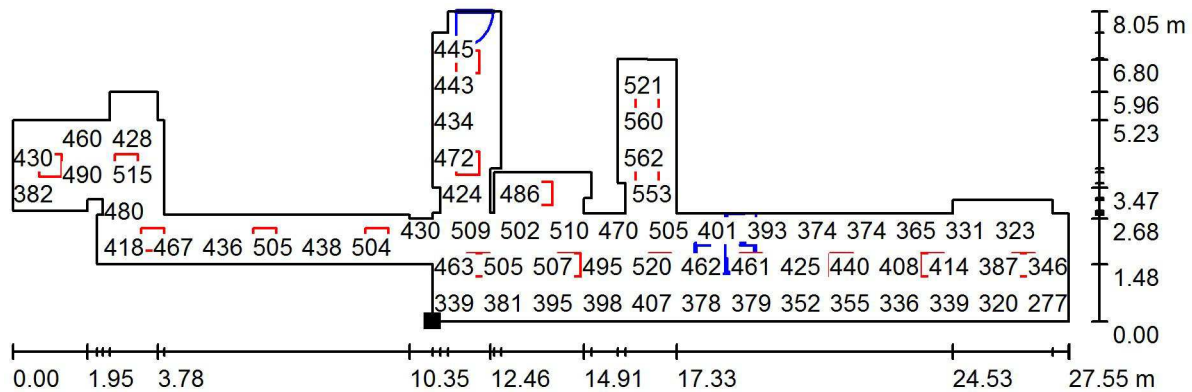
lx



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



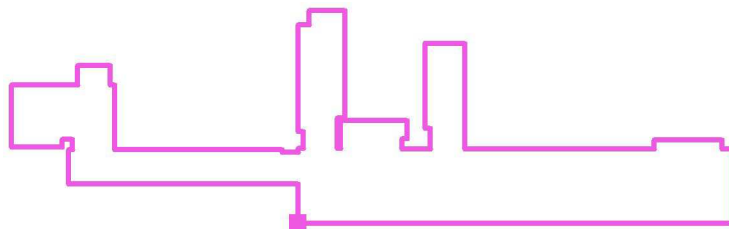
Valori in Lux, Scala 1 : 197

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-36.730 m, -34.631 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
426

E_{min} [lx]
206

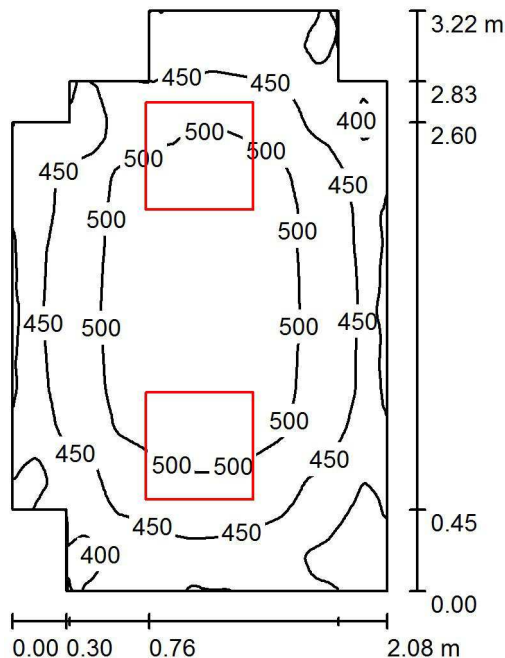
E_{max} [lx]
578

E_{min} / E_m
0.484

E_{min} / E_{max}
0.357

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO / Riepilogo

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.052 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	471	337	547	0.716
Pavimento	20	339	269	382	0.794
Soffitto	78	219	151	374	0.692
Pareti (12)	68	326	135	1053	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

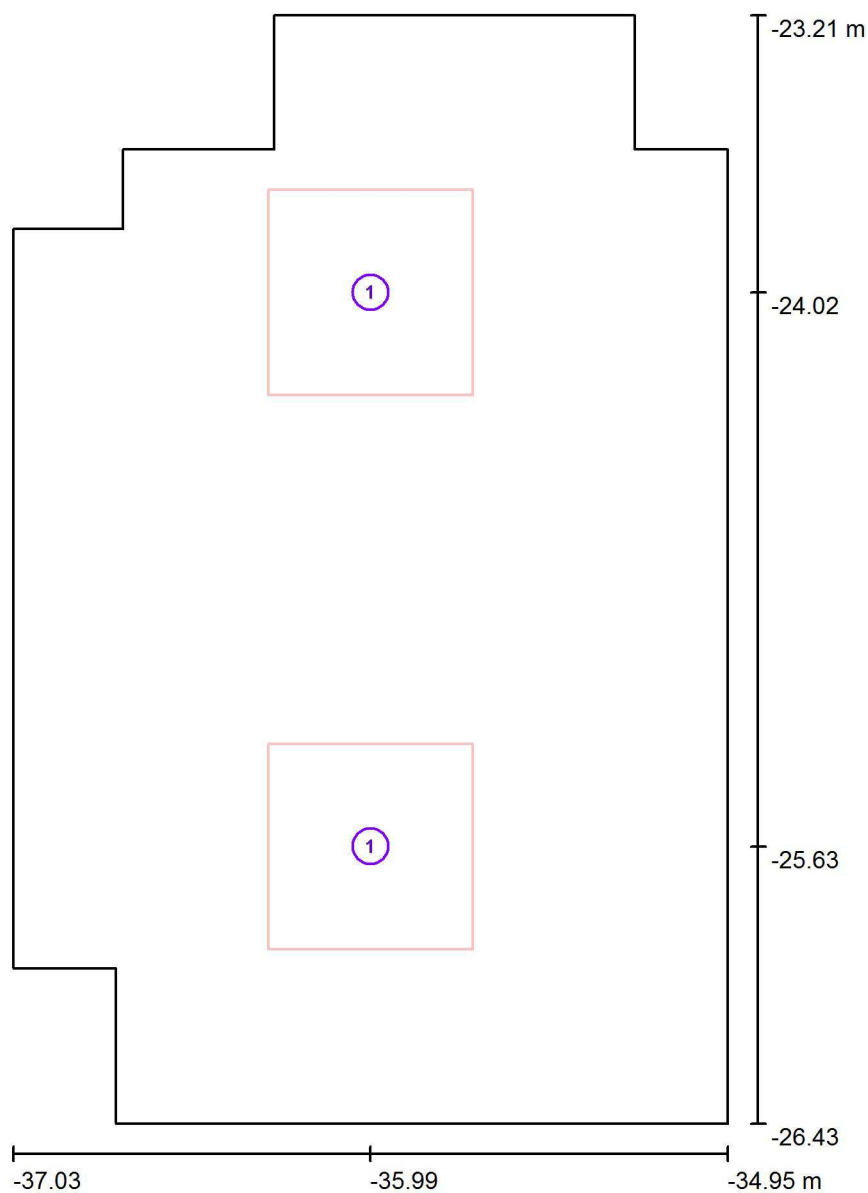
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM			
		Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD	3300	3300	31.0
		CELL-D DIMM bianco (1.000)			
Totale:			6600	6600	62.0

Potenza allacciata specifica: $10.19 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.09 m^2)



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 22

Distinta lampade

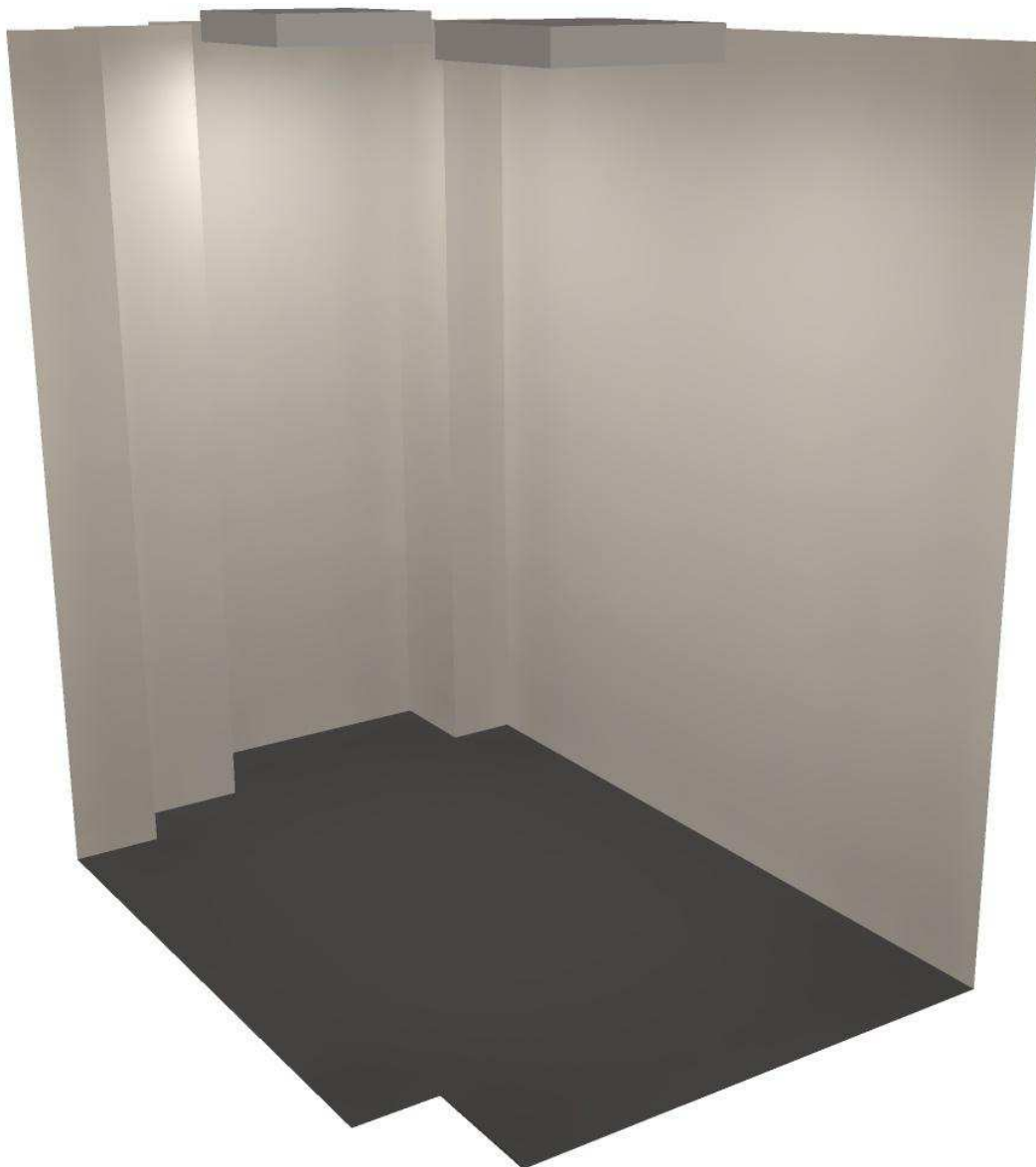
No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO / Rendering 3D

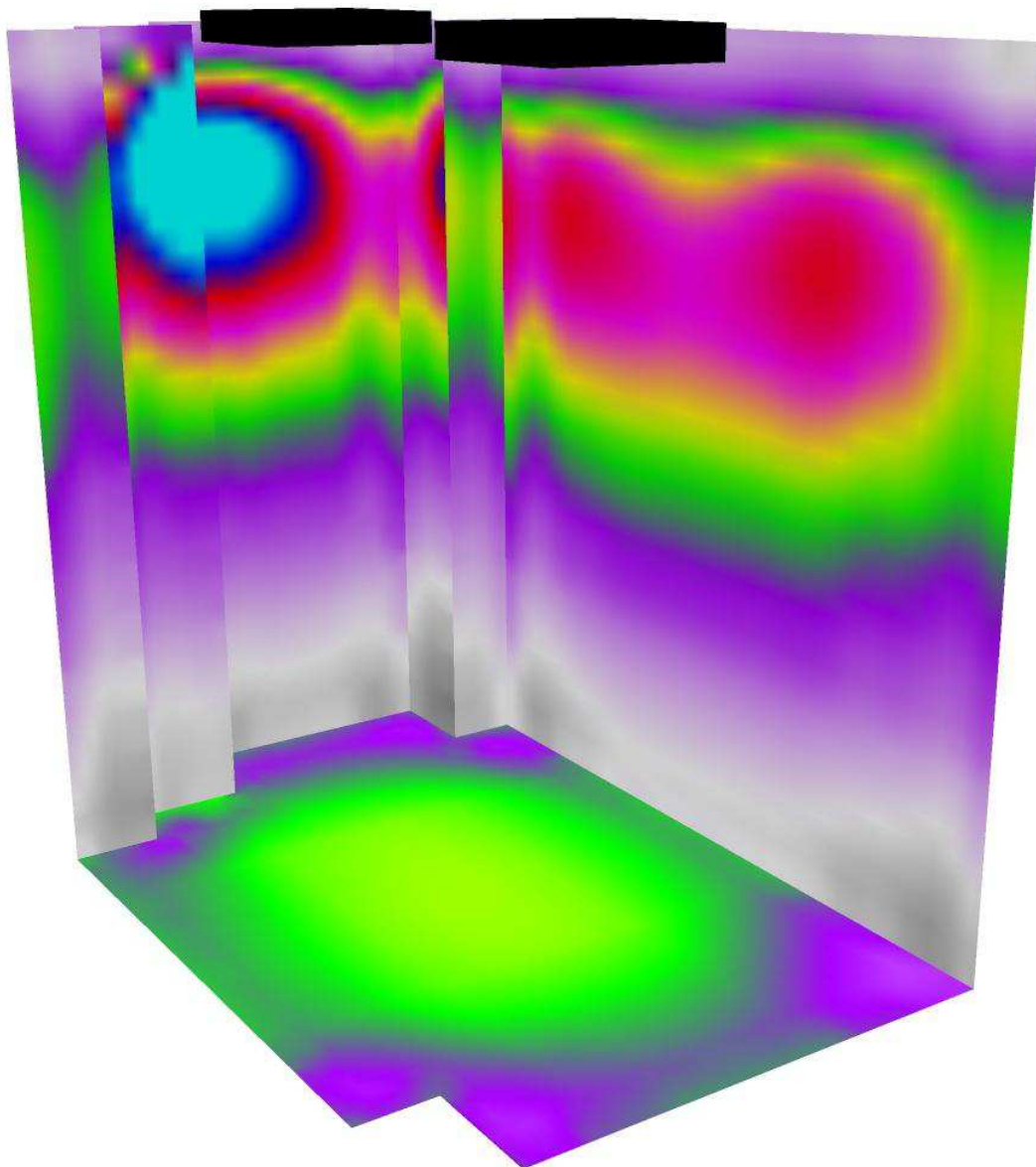




Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

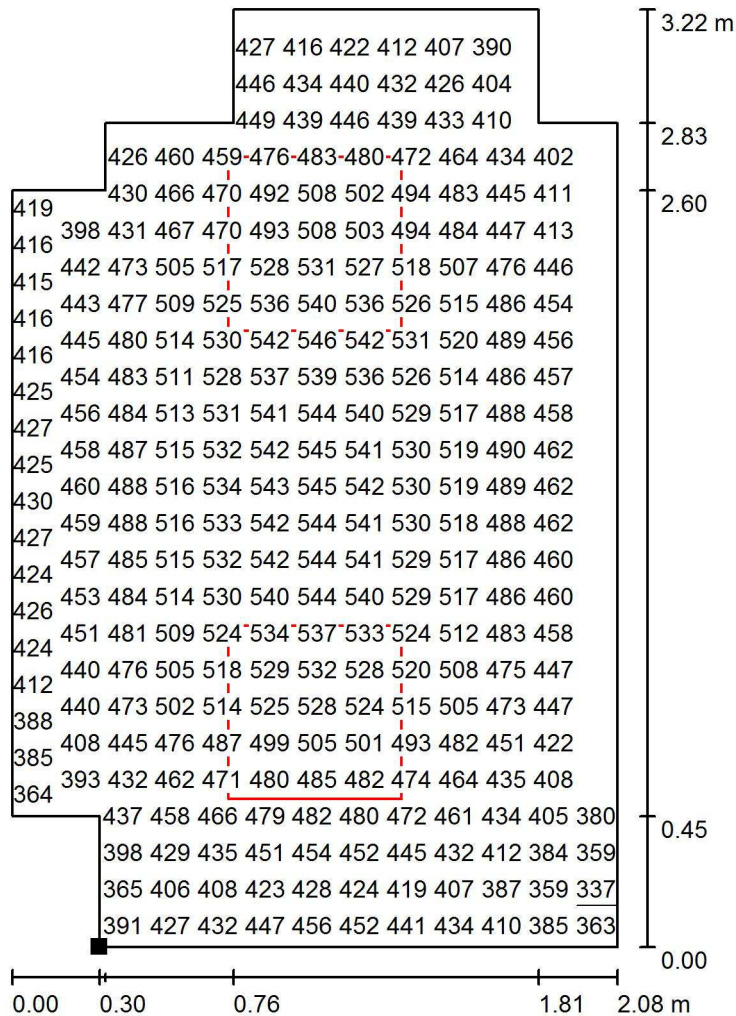
CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO / Rendering colori sfalsati



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



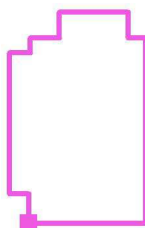
Valori in Lux, Scala 1 : 26

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-36.730 m, -26.431 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
471

 E_{min} [lx]
337

 E_{max} [lx]
547

 E_{min} / E_m
0.716

 E_{min} / E_{max}
0.616

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Illuminazione di SICUREZZA

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI VERCELLI
COMUNE DI BORGOSIESIA

Interventi di ristrutturazione edilizia ala ovest rialzato dell'edificio ex ospedale di Borgosesia ad uso terziario

Responsabile: Ing. Roberto Vancetti
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 03.05.2018
Redattore: REV ENGINEERING



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

Indice

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Copertina progetto	1
Indice	2
LINERGY s.r.l. CL24N10EGRT CRISTAL LED 24W 1H SE IP65 ENERGY TEST	
Scheda tecnica apparecchio	4
LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE	
Scheda tecnica apparecchio	5
FRONT OFFICE	
Lampade (planimetria)	6
Scene luce	
Illuminazione Sicurezza	
Superfici locale	
Superficie antipanico 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	7
UFFICIO 1	
Lampade (planimetria)	8
Scene luce	
Illuminazione Sicurezza	
Superfici locale	
Superficie antipanico 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	9
UFFICIO 2	
Lampade (planimetria)	10
Scene luce	
Illuminazione Sicurezza	
Superfici locale	
Superficie antipanico 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	11
UFFICIO 3	
Lampade (planimetria)	12
Scene luce	
Illuminazione Sicurezza	
Superfici locale	
Superficie antipanico 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	13
UFFICIO DIRETTORE	
Lampade (planimetria)	14
Scene luce	
Illuminazione Sicurezza	
Superfici locale	
Superficie antipanico 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	15
DEP. CANCELLERIA	
Lampade (planimetria)	16
Scene luce	
Illuminazione Sicurezza	
Superfici locale	
Superficie antipanico 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	17
UFFICIO 4	
Lampade (planimetria)	18
Scene luce	
Illuminazione Sicurezza	
Superfici locale	



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

Indice

	Superficie antipanico 1	
	Grafica dei valori (E, perpendicolare)	19
LOCALE RELAX		
	Lampade (planimetria)	20
	Scene luce	
	Illuminazione Sicurezza	
	Superfici locale	
	Superficie antipanico 1	
	Grafica dei valori (E, perpendicolare)	21
LOCALE SERVER		
	Lampade (planimetria)	22
	Scene luce	
	illuminazione Sicurezza	
	Superfici locale	
	Superficie antipanico 1	
	Grafica dei valori (E, perpendicolare)	23
LOCALE TECNICO		
	Lampade (planimetria)	24
	Scene luce	
	Illuminazione Sicurezza	
	Superfici locale	
	Superficie antipanico 1	
	Grafica dei valori (E, perpendicolare)	25
ARCHIVIO		
	Lampade (planimetria)	26
	Scene luce	
	Illuminazione Sicurezza	
	Superfici locale	
	Superficie antipanico 1	
	Grafica dei valori (E, perpendicolare)	27
CORRIDOIO		
	Lampade (planimetria)	28
	Scene luce	
	Illuminazione Sicurezza	
	Superfici locale	
	Superficie antipanico 1	
	Grafica dei valori (E, perpendicolare)	29
CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO		
	Lampade (planimetria)	30
	Scene luce	
	Illuminazione Sicurezza	
	Superfici locale	
	Superficie antipanico 1	
	Grafica dei valori (E, perpendicolare)	31



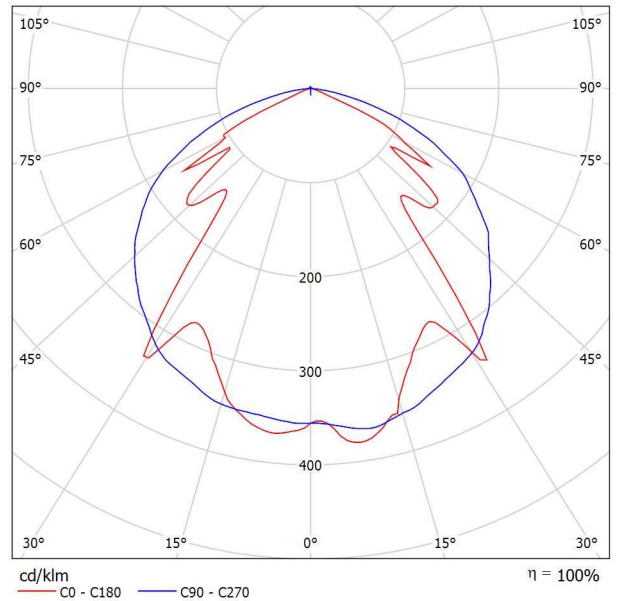
Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

LINERGY s.r.l. CL24N10EGRT CRISTAL LED 24W 1H SE IP65 ENERGY TEST / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 99
 CIE Flux Code: 50 83 98 99 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



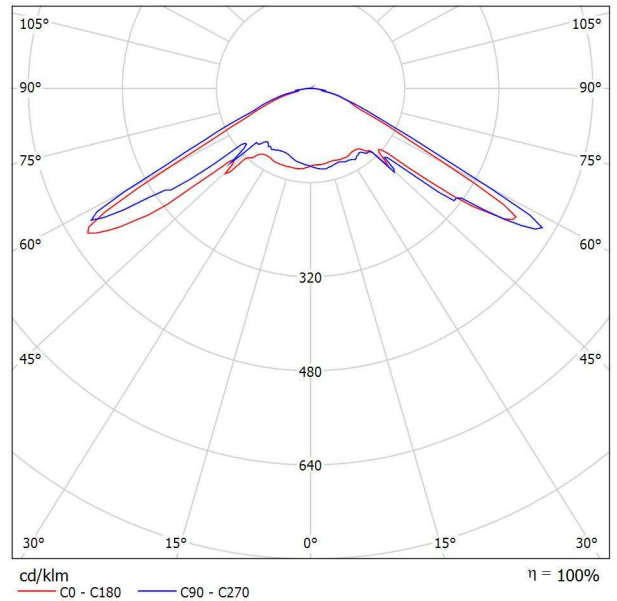
Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



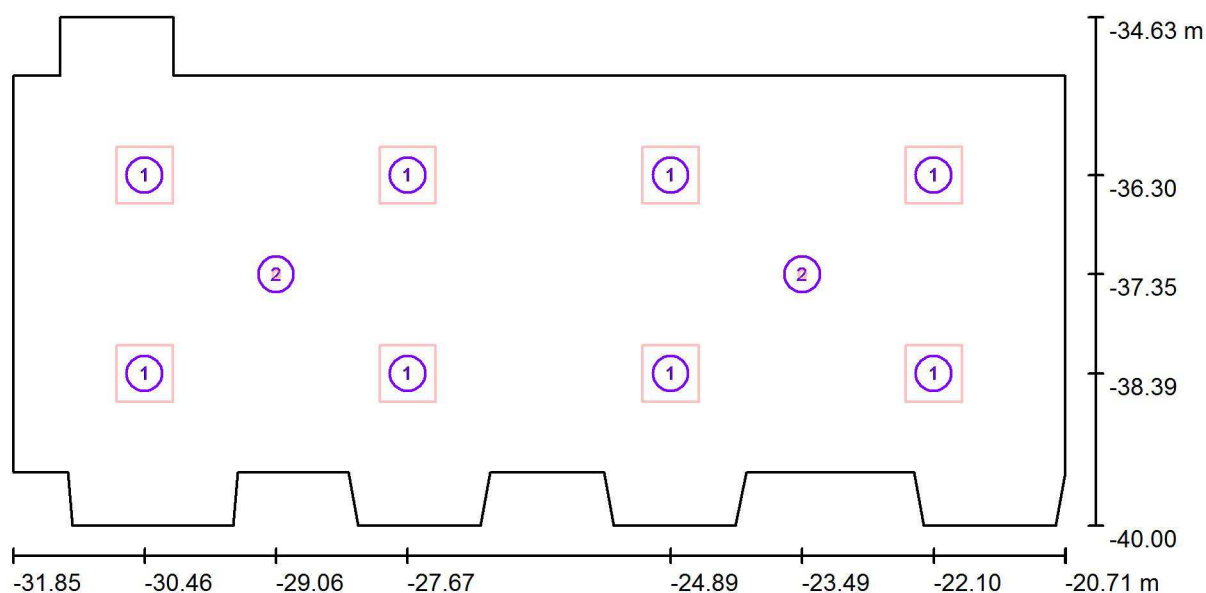
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 22 62 96 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 80

Distinta lampade

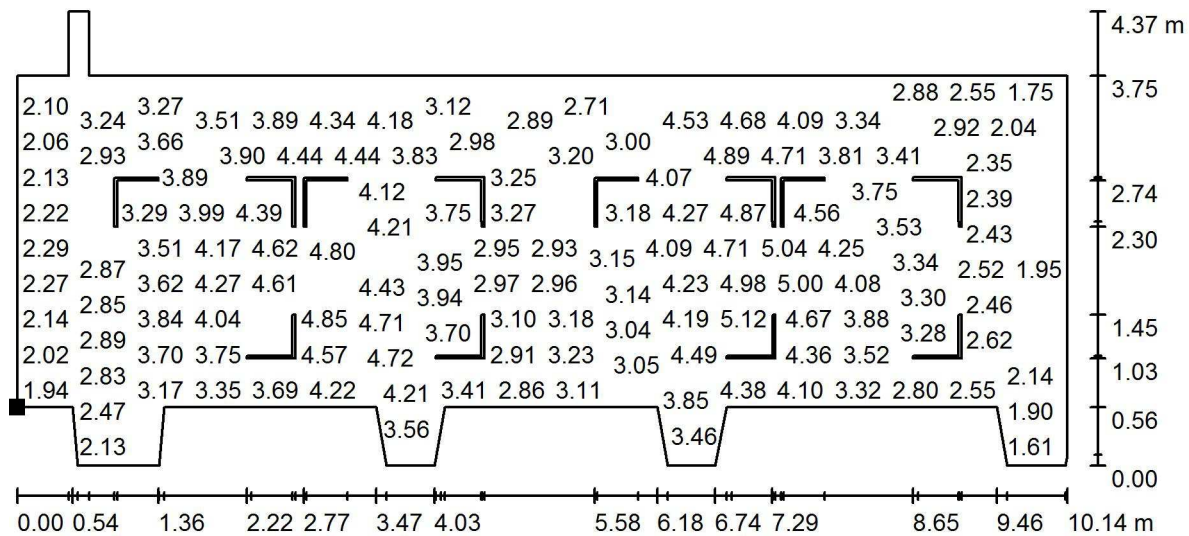
No.	Pezzo	Denominazione
1	8	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	2	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE



Viale Garibaldi 15

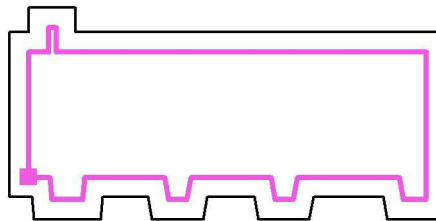
Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

FRONT OFFICE / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-31.350 m, -38.941 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
3.45

E_{min} [lx]
1.48

E_{max} [lx]
5.24

E_{min} / E_m
0.429

E_{min} / E_{max}
0.282



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 47

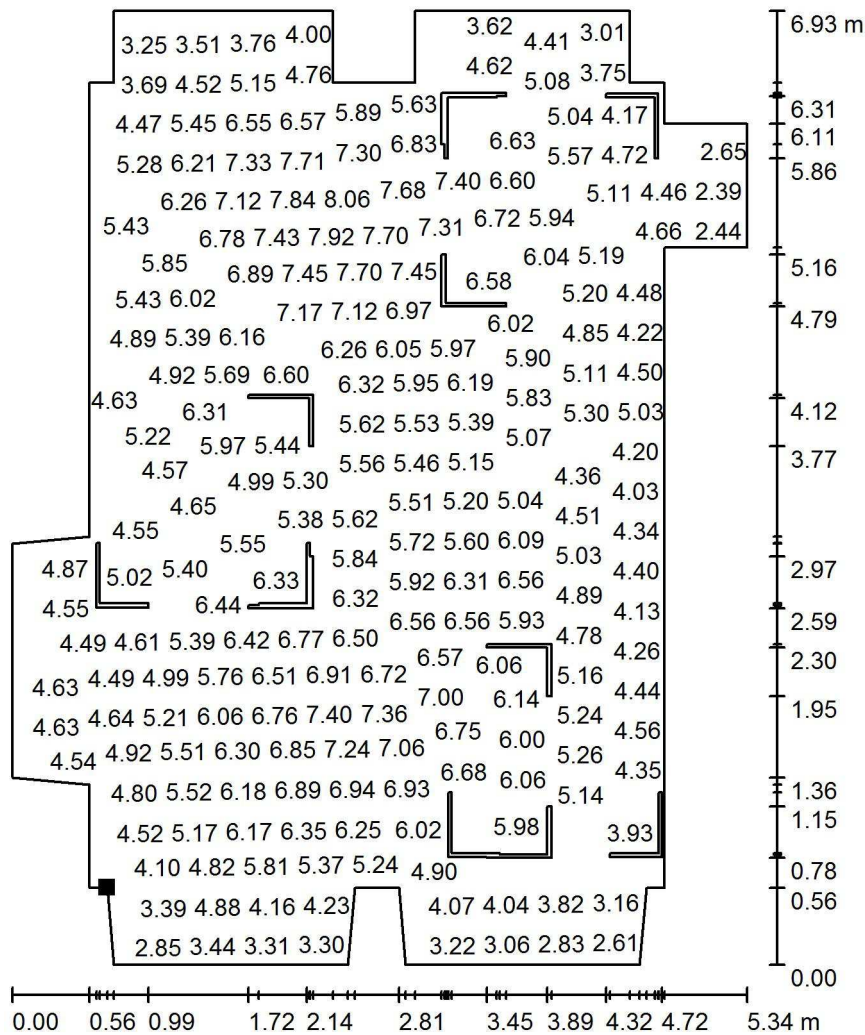
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	6	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	2	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 1 / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



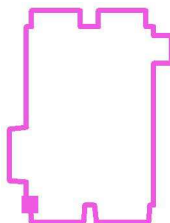
Valori in Lux, Scala 1 : 55

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-36.600 m, -41.101 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
5.36

E_{min} [lx]
0.04

E_{max} [lx]
8.10

E_{min} / E_m
0.008

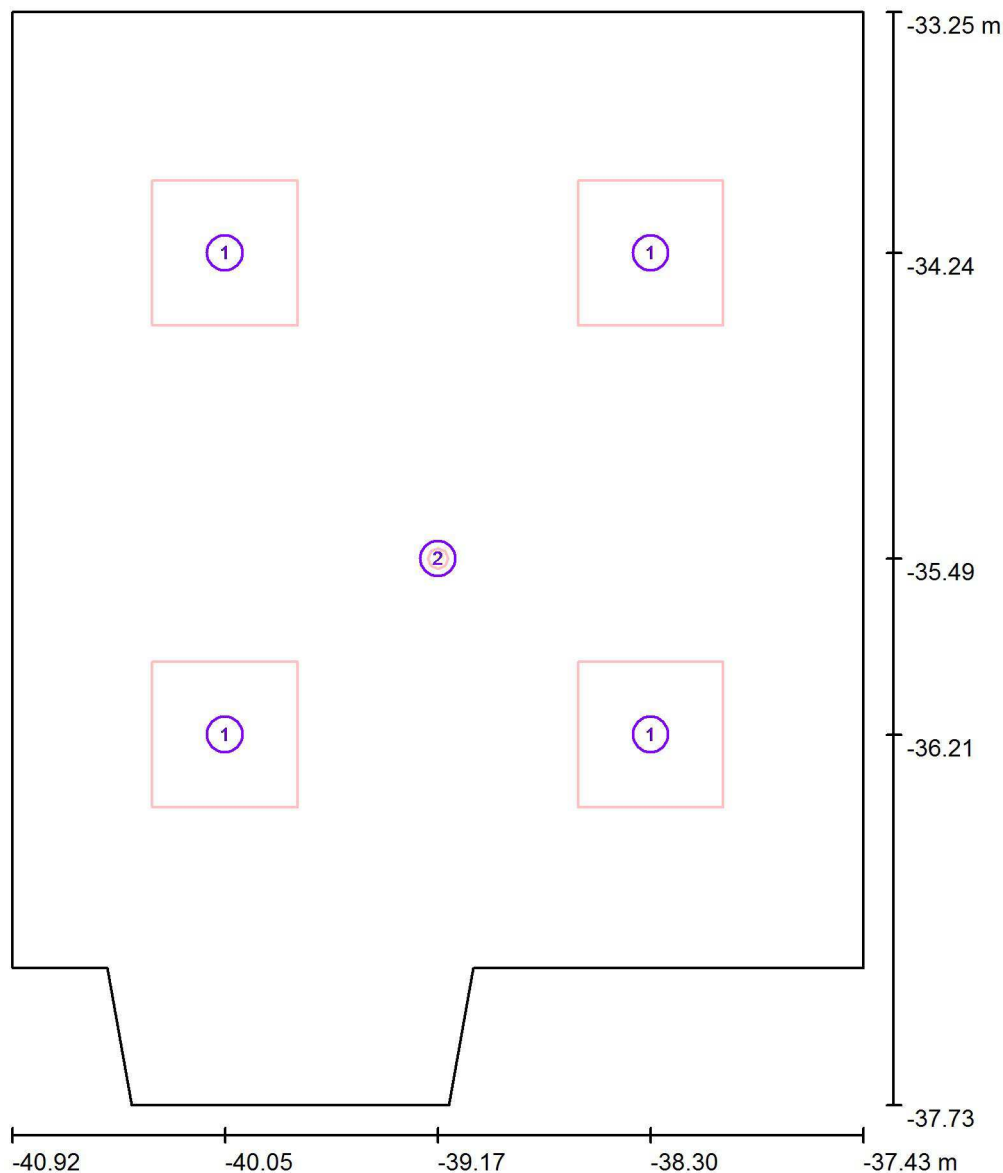
E_{min} / E_{max}
0.005



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 31

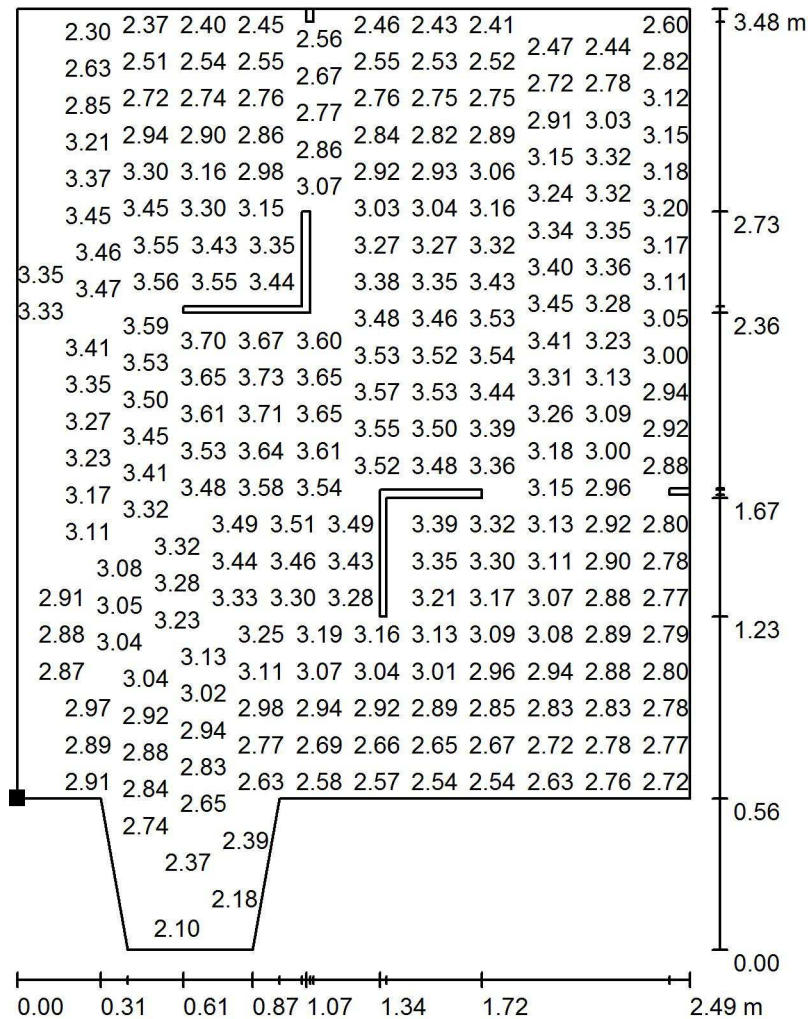
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 2 / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



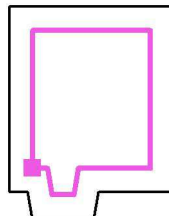
Valori in Lux, Scala 1 : 28

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-40.420 m, -36.671 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
3.06

E_{min} [lx]
2.03

E_{max} [lx]
3.74

E_{min} / E_m
0.663

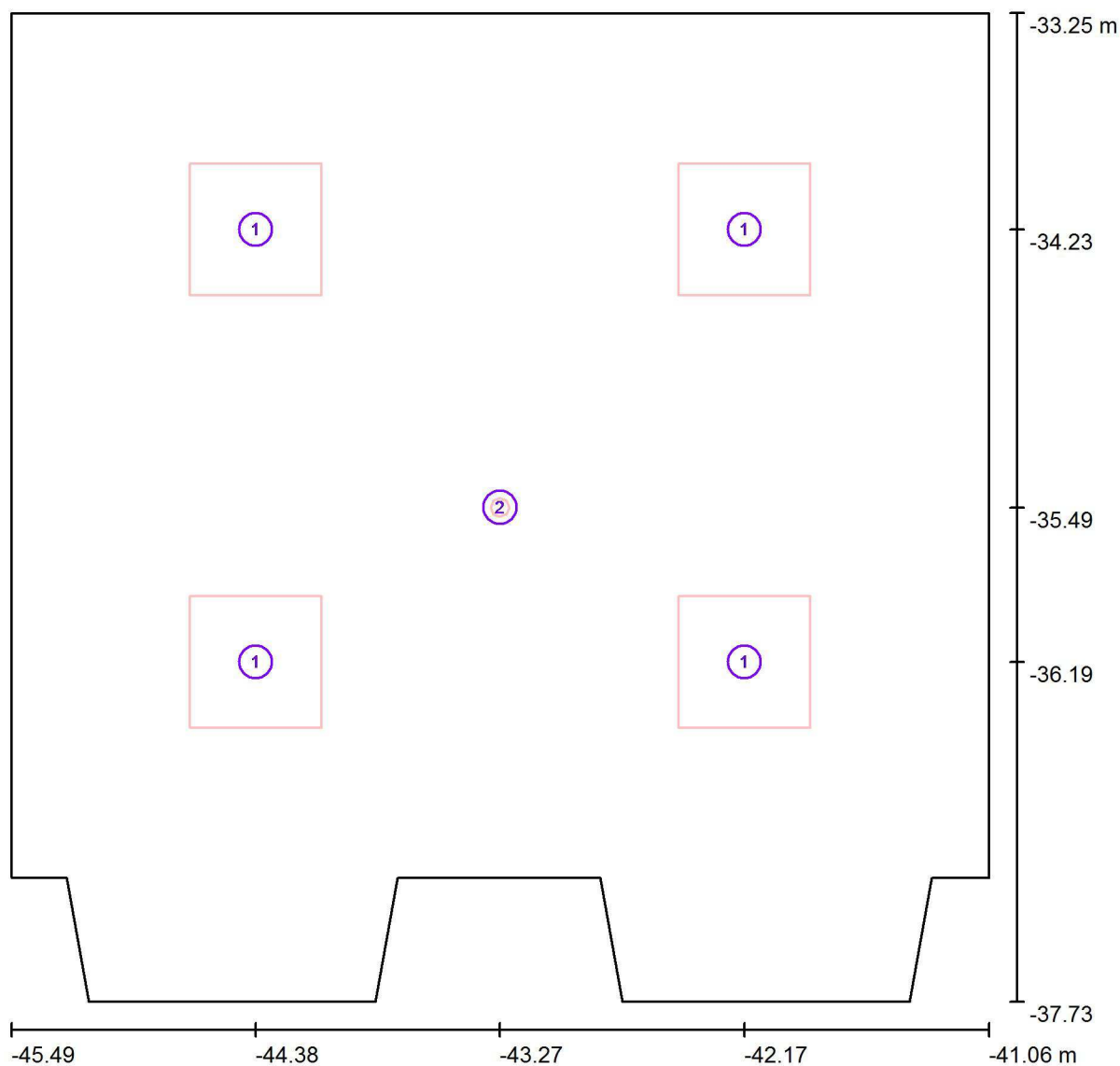
E_{min} / E_{max}
0.544



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 32

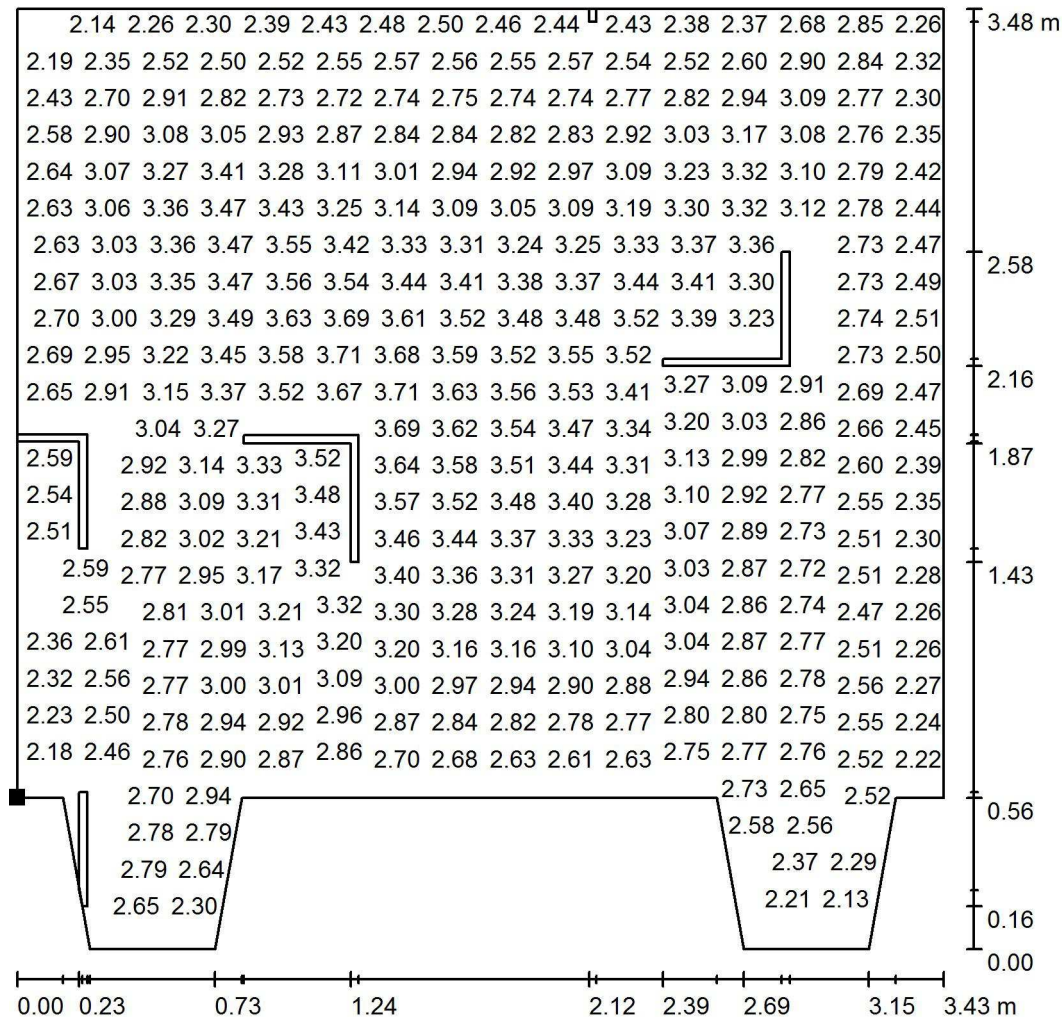
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 3 / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



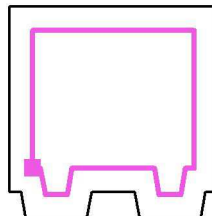
Valori in Lux, Scala 1 : 28

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-44.990 m, -36.671 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
2.92

E_{min} [lx]
1.84

E_{max} [lx]
3.74

E_{min} / E_m
0.629

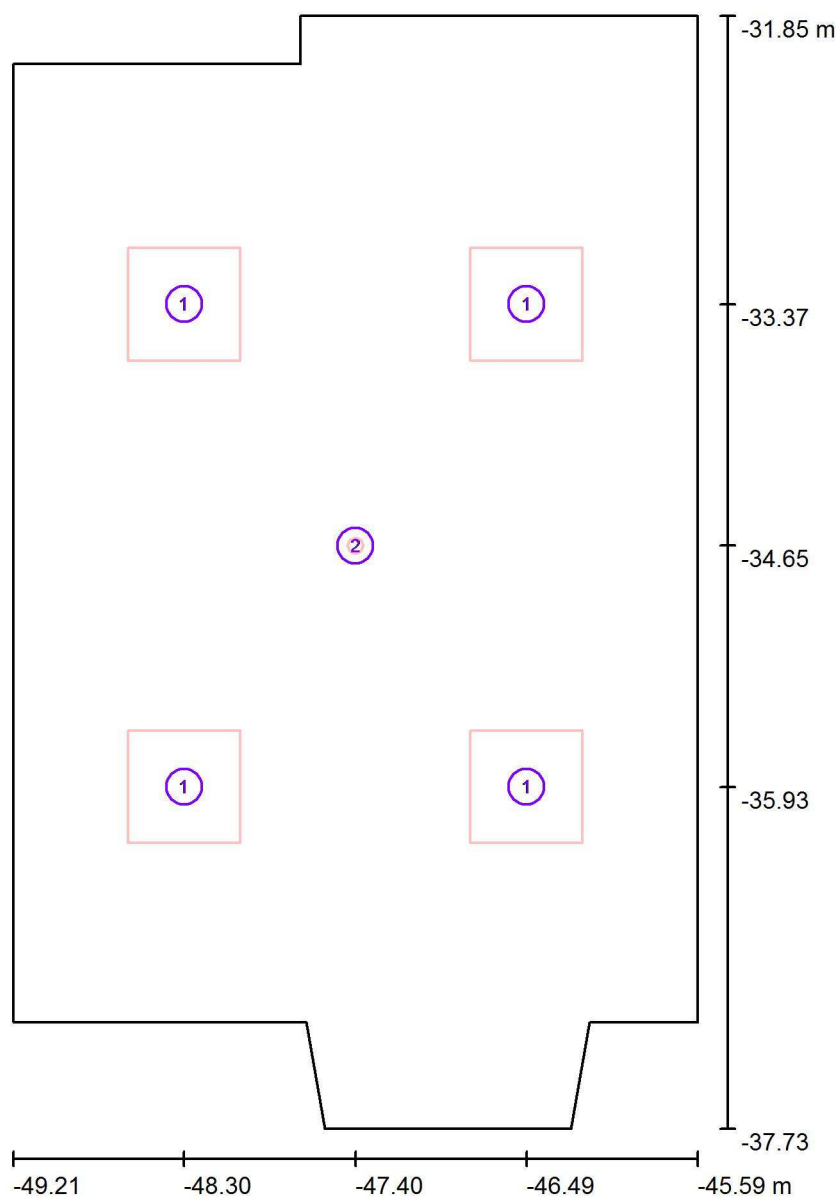
E_{min} / E_{max}
0.492



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO DIRETTORE / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 40

Distinta lampade

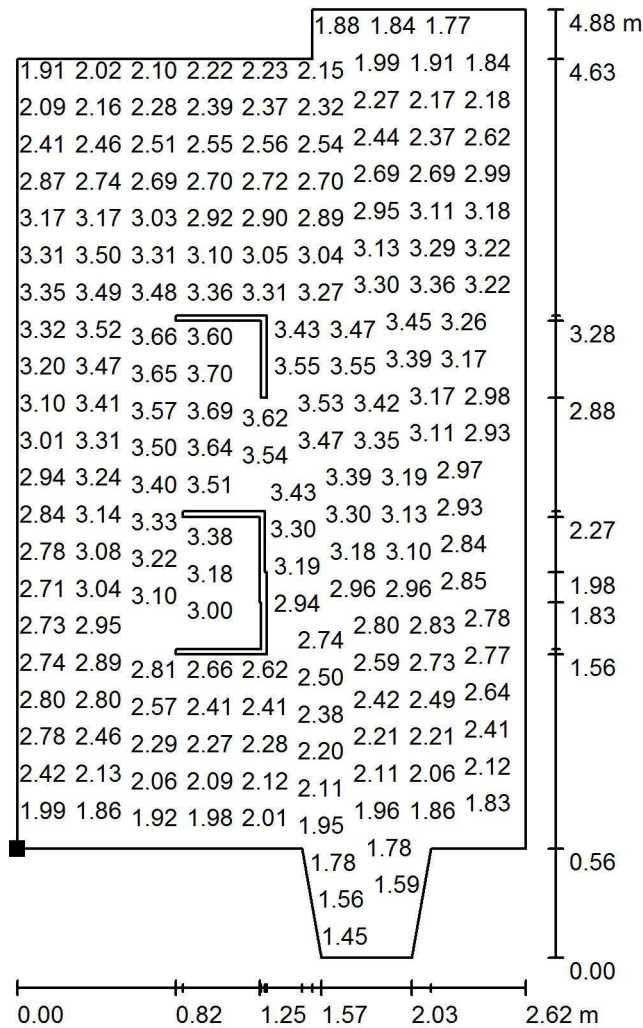
No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

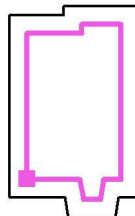
UFFICIO DIRETTORE / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 39

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-48.710 m, -36.671 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
2.77

E_{min} [lx]
1.41

E_{max} [lx]
3.74

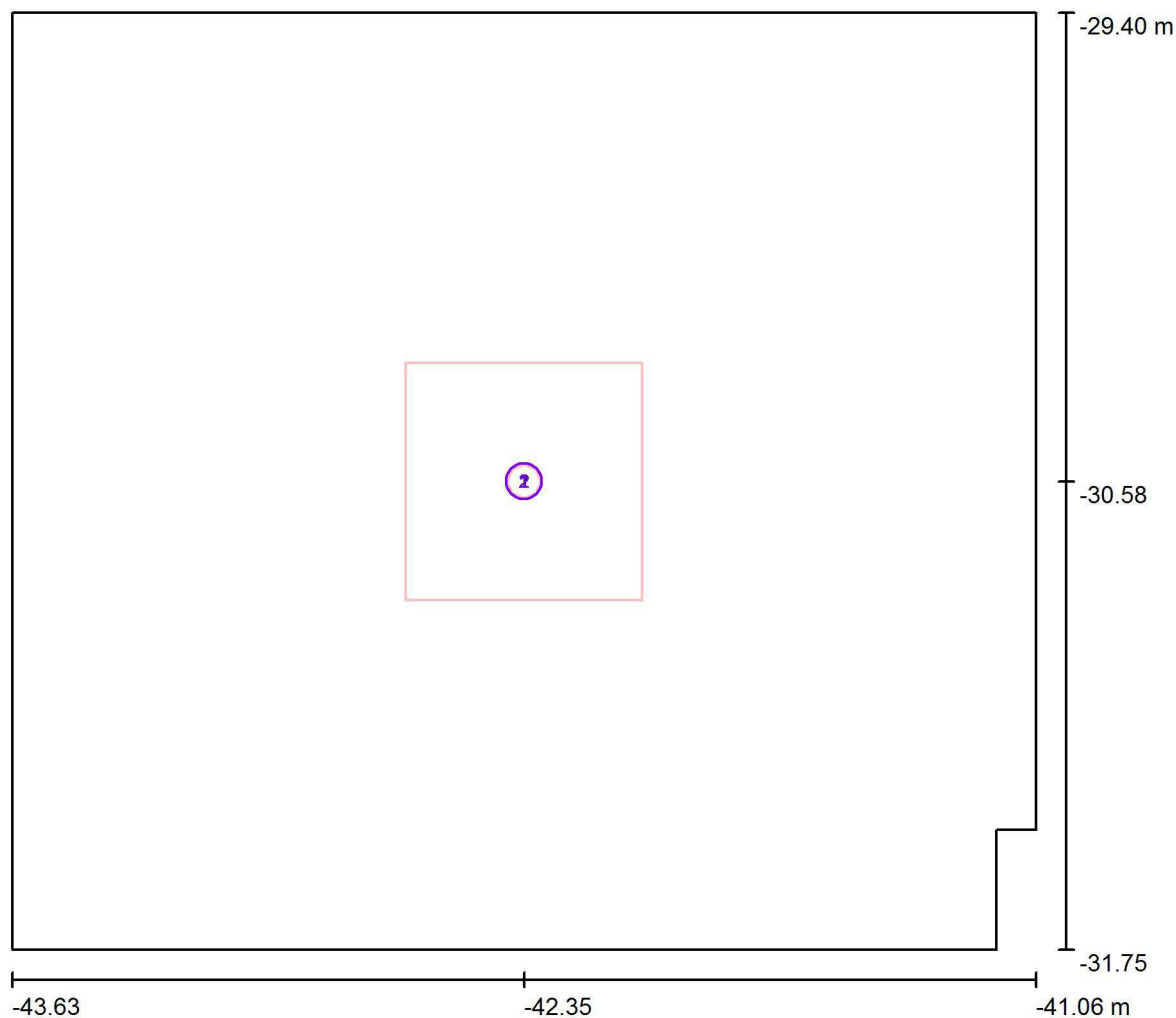
E_{min} / E_m
0.510

E_{min} / E_{max}
0.377



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

DEP. CANCELLERIA / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 19

Distinta lampade

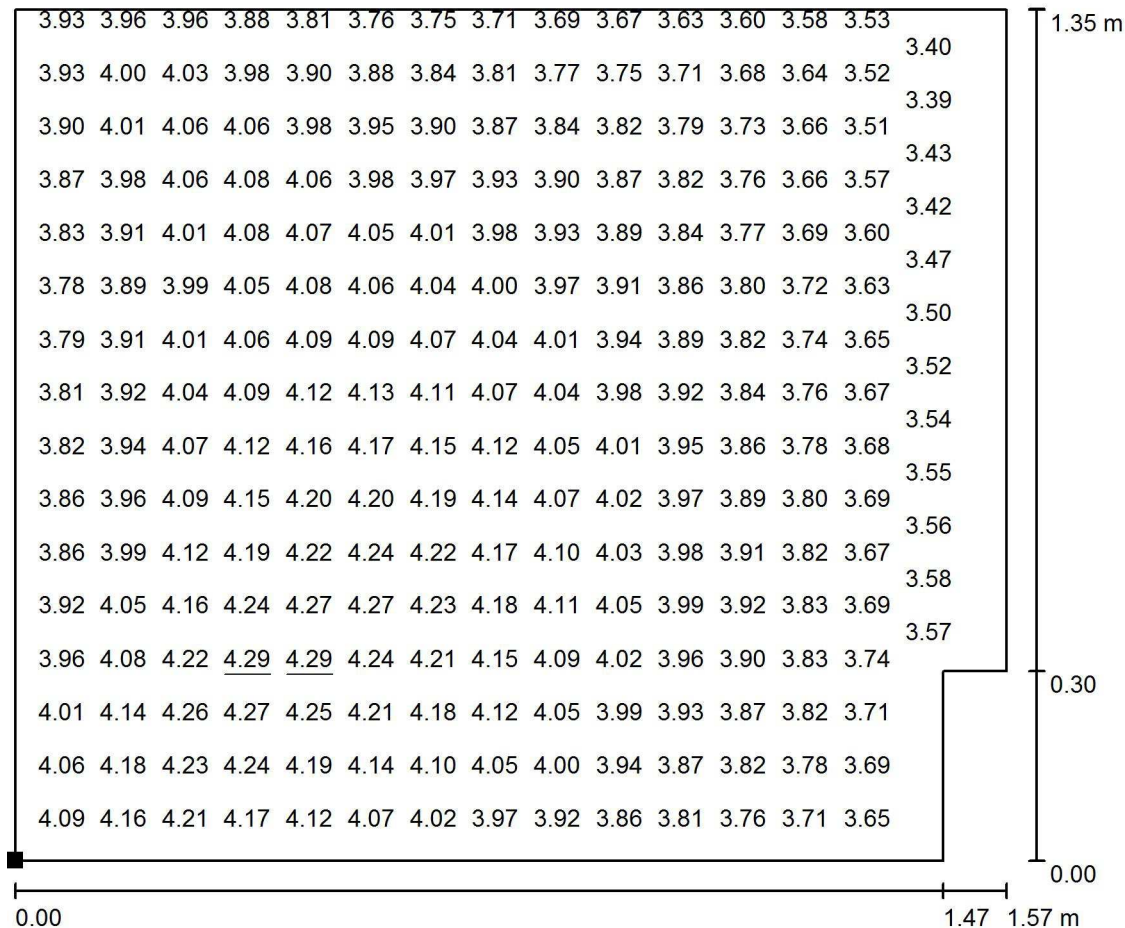
No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

DEP. CANCELLERIA / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



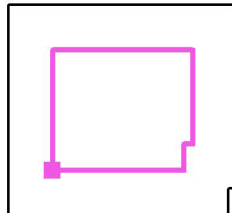
Valori in Lux, Scala 1 : 12

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-43.132 m, -31.251 m, 0.000 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

E_m [lx]
3.90

E_{min} [lx]
3.27

E_{max} [lx]
4.29

E_{min} / E_m
0.840

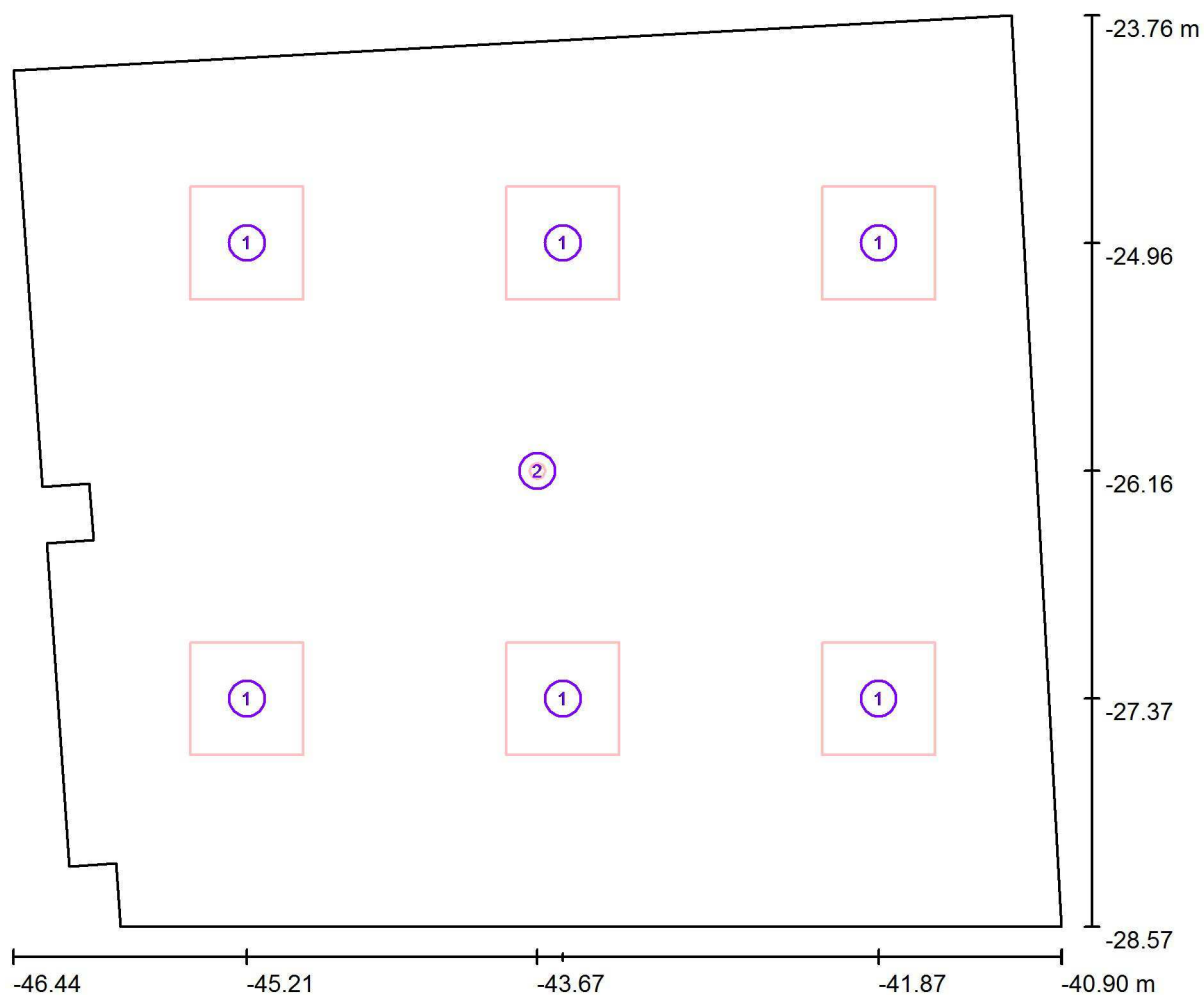
E_{min} / E_{max}
0.762



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

UFFICIO 4 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 40

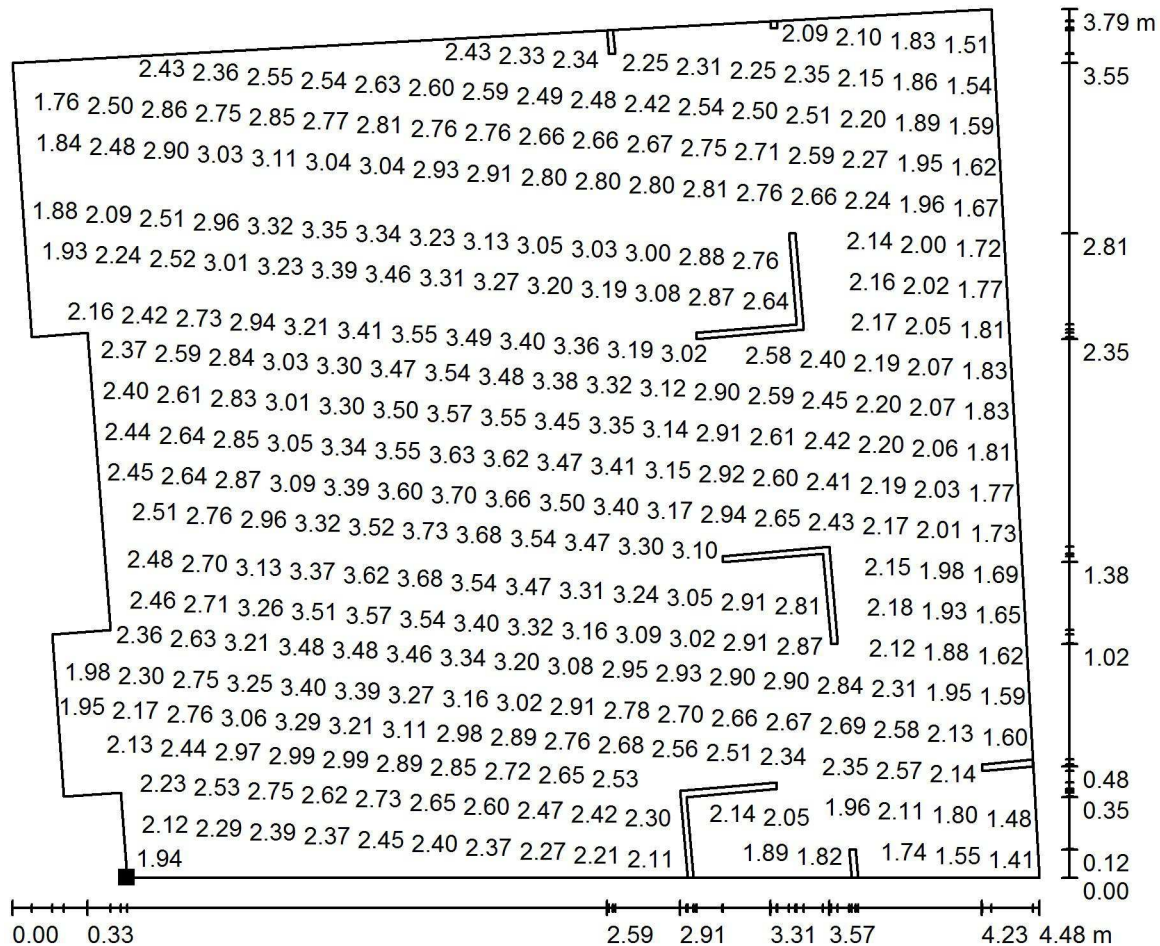
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	6	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

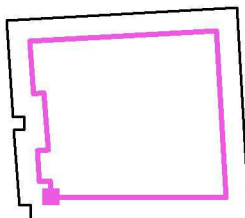
UFFICIO 4 / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 33

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-45.407 m, -28.071 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
2.65

E_{min} [lx]
1.37

E_{max} [lx]
3.74

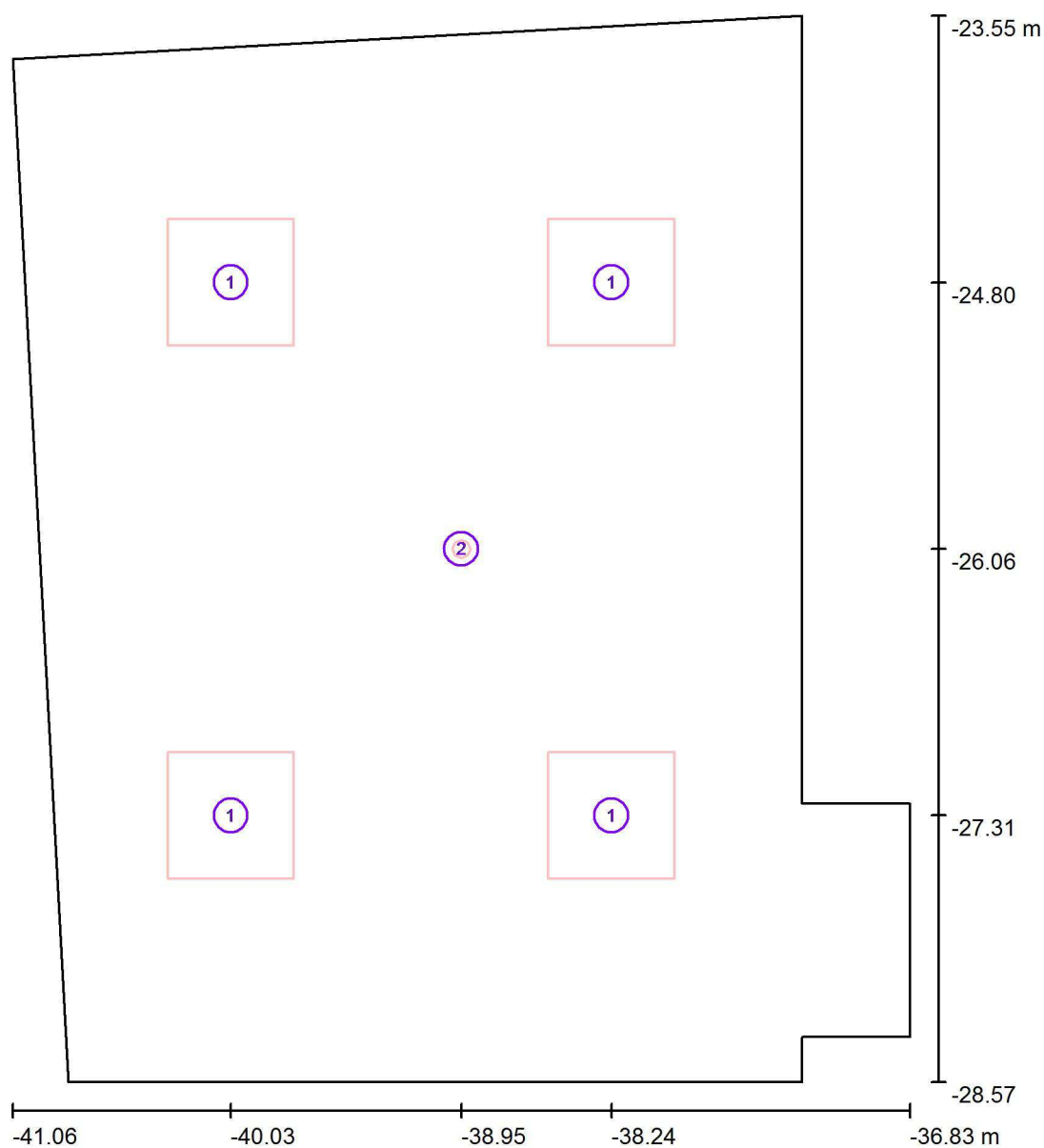
E_{min} / E_m
0.515

E_{min} / E_{max}
0.366



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE RELAX / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 34

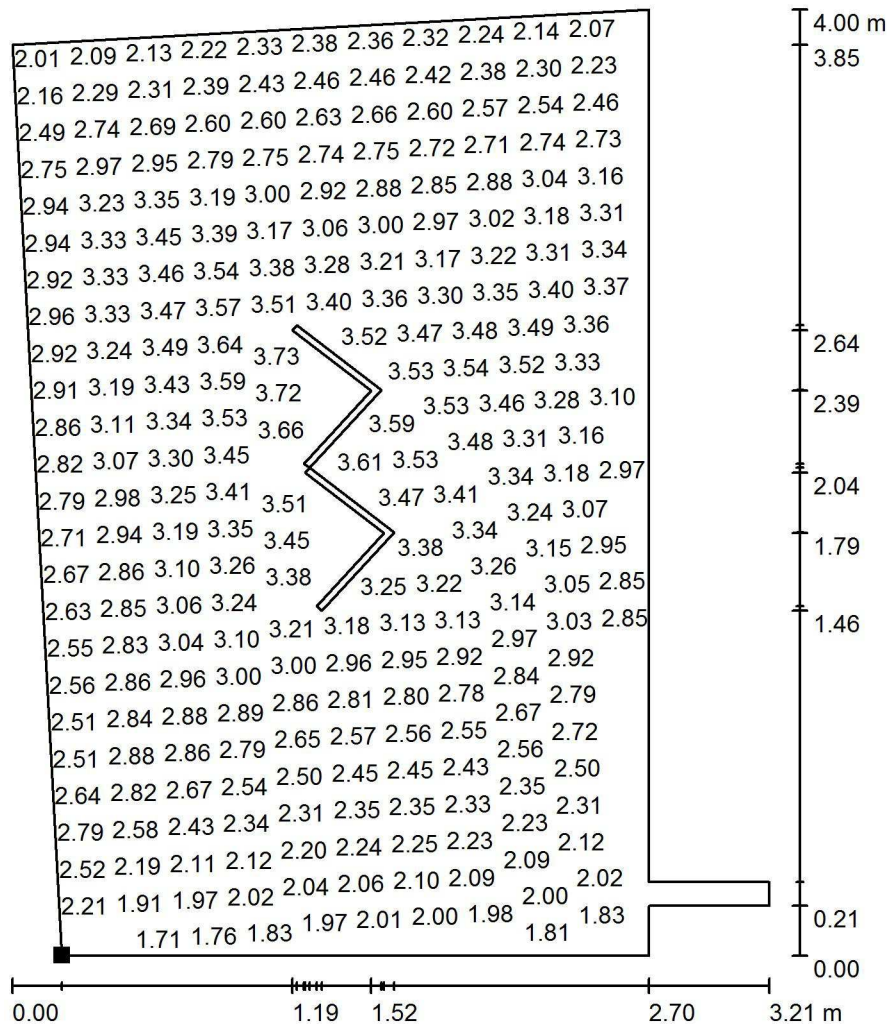
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE

Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

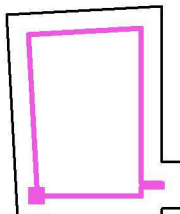
LOCALE RELAX / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 32

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-40.325 m, -28.071 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
2.84

E_{min} [lx]
1.65

E_{max} [lx]
3.74

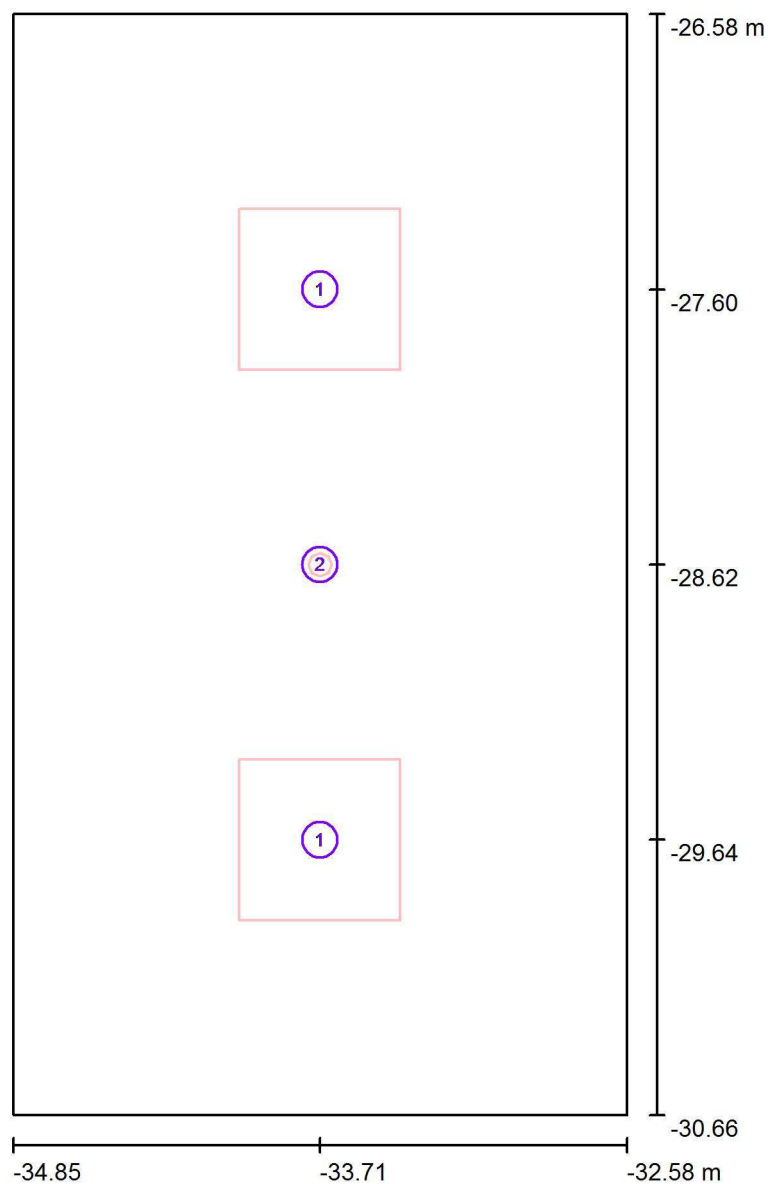
E_{min} / E_m
0.581

E_{min} / E_{max}
0.442



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE SERVER / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 28

Distinta lampade

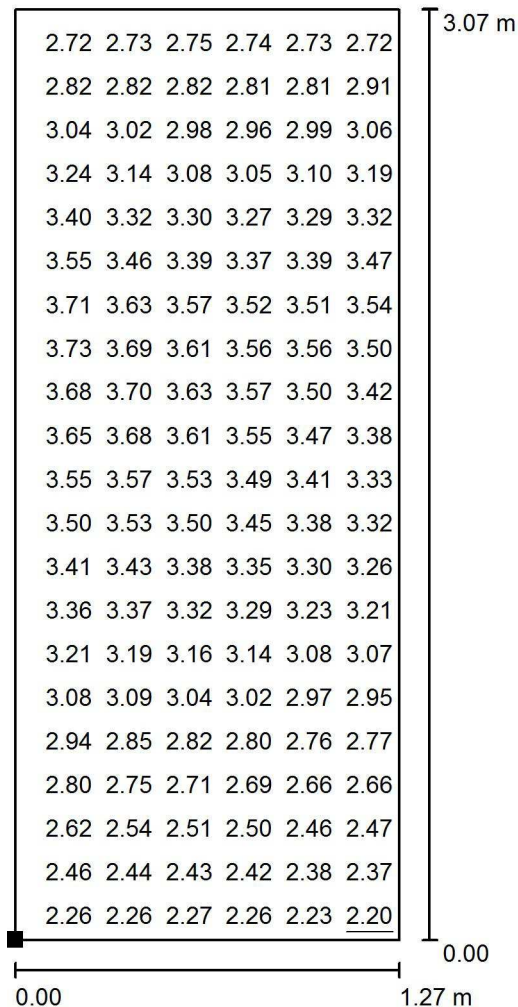
No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

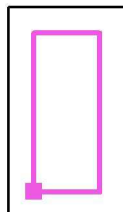
LOCALE SERVER / illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 25

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-34.350 m, -30.155 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

E_m [lx]
3.10

E_{min} [lx]
2.20

E_{max} [lx]
3.74

E_{min} / E_m
0.708

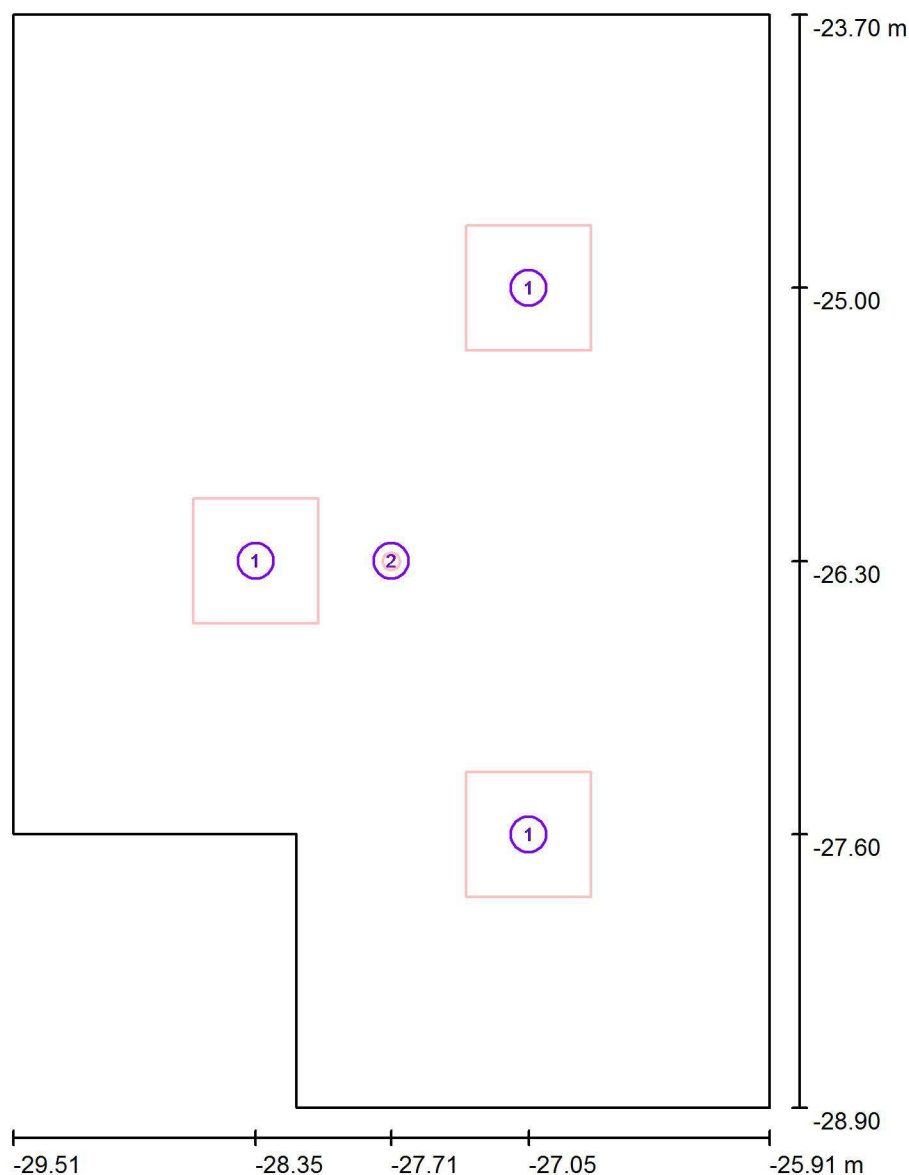
E_{min} / E_{max}
0.588



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

LOCALE TECNICO / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 36

Distinta lampade

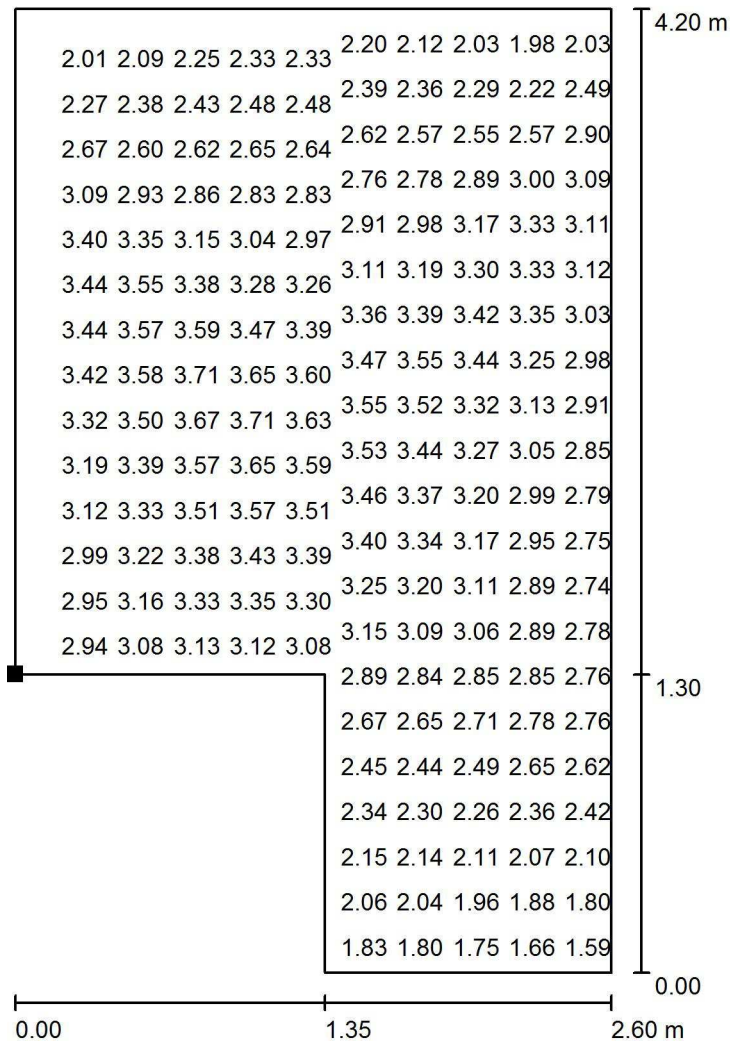
No.	Pezzo	Denominazione
1	3	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

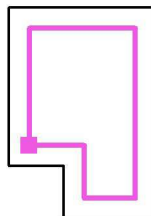
LOCALE TECNICO / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 33

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-29.010 m, -27.101 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]
2.88

E_{min} [lx]
1.53

E_{max} [lx]
3.74

E_{min} / E_m
0.532

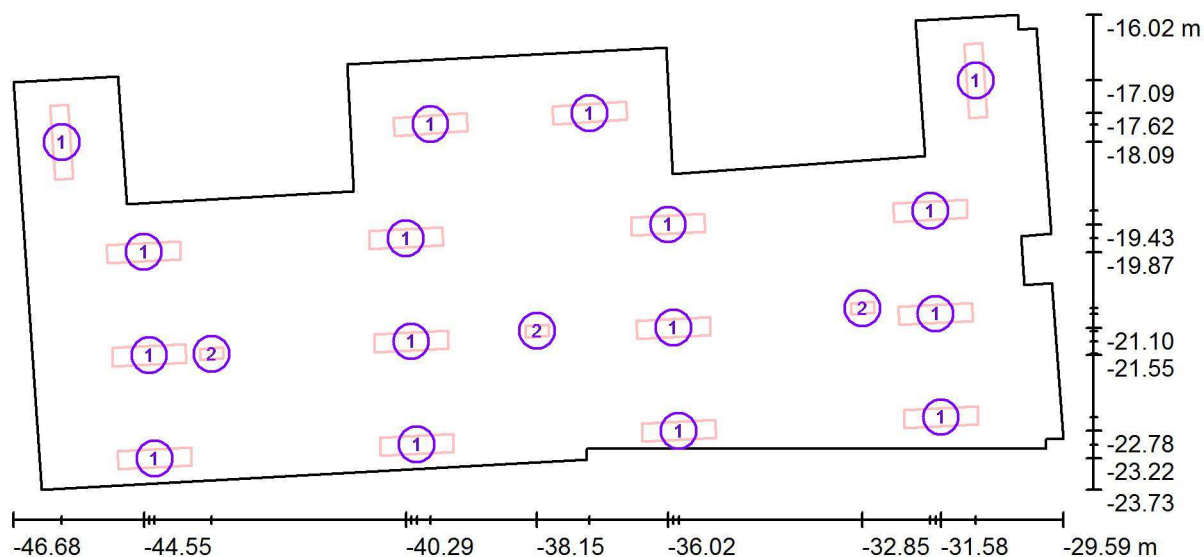
E_{min} / E_{max}
0.410



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

ARCHIVIO / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 123

Distinta lampade

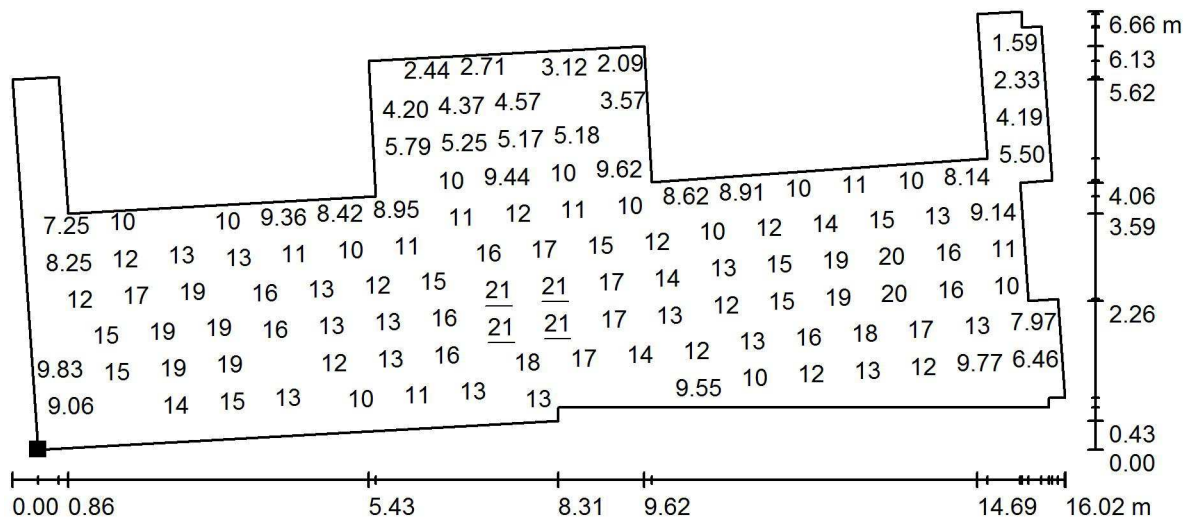
No.	Pezzo	Denominazione
1	16	Disano 840 LED panel R - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED R CRI 80-4000K CLD CELL-D bianco
2	3	LINERGY s.r.l. CL24N10EGRT CRISTAL LED 24W 1H SE IP65 ENERGY TEST



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

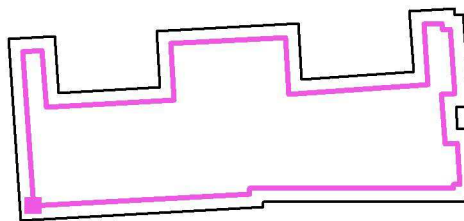
ARCHIVIO / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 115

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-45.752 m, -23.204 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
0.00

E_{max} [lx]
21

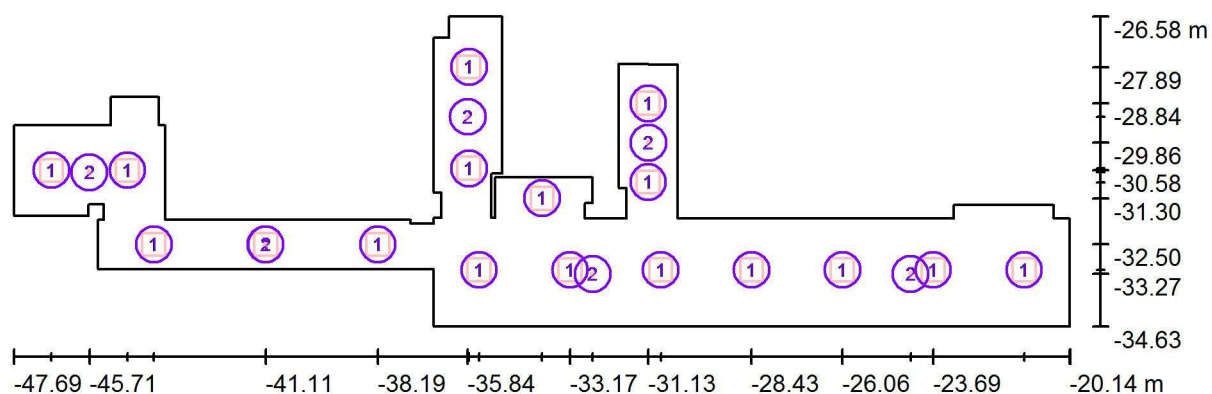
E_{min} / E_m
0.000

E_{min} / E_{max}
0.000



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 197

Distinta lampade

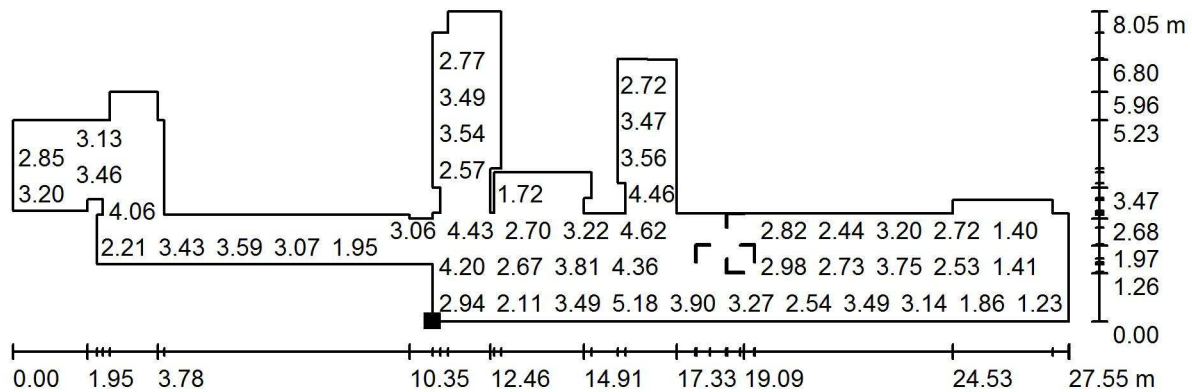
No.	Pezzo	Denominazione
1	17	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	6	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanco 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



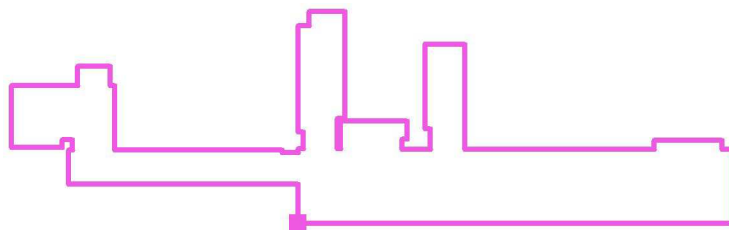
Valori in Lux, Scala 1 : 197

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-36.730 m, -34.631 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
2.95

 E_{min} [lx]
0.00

 E_{max} [lx]
5.61

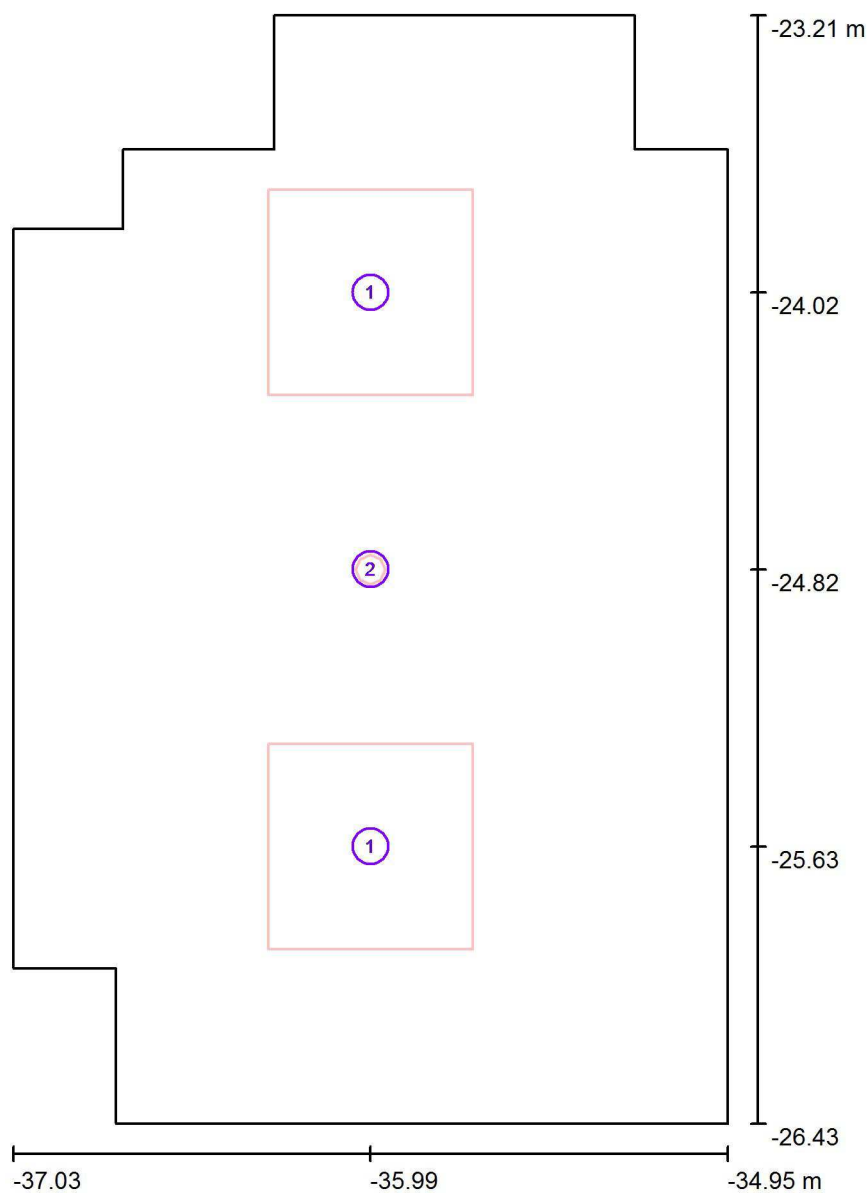
 E_{min} / E_m
0.000

 E_{min} / E_{max}
0.000



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
Telefono +39 0161 259444
Fax +39 0161 259444
e-Mail mail@rev-engineering.it

CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 22

Distinta lampade

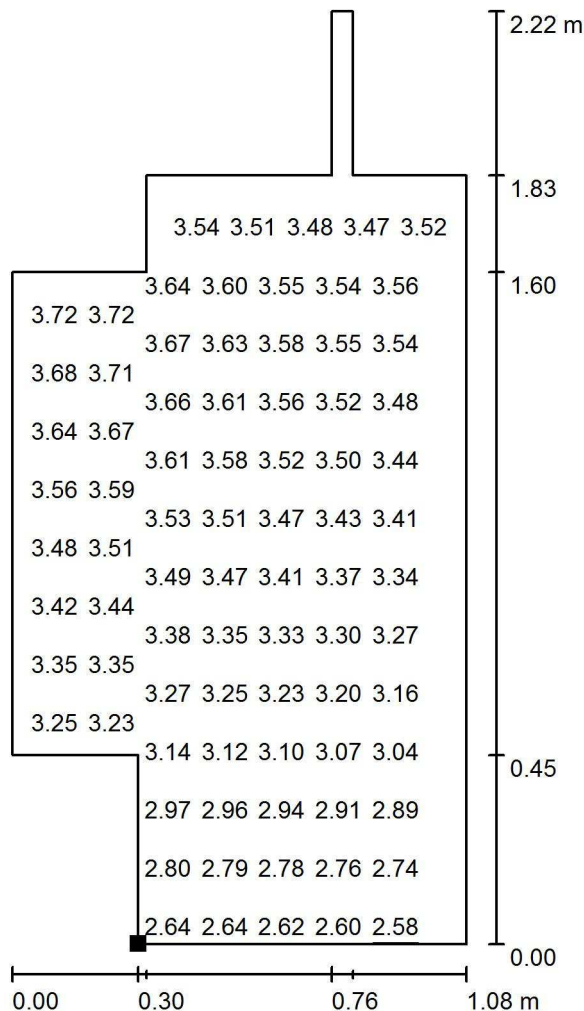
No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Disano 840 LED panel - CRI 80 - DIMM Disano 840 LED CRI 80-4000K CLD CELL-D DIMM bianco
2	1	LINERGY s.r.l. VE03N10EBR_S VIALED EVO BIANCO 1H SE REST MODE



Viale Garibaldi 15

Redattore REV ENGINEERING
 Telefono +39 0161 259444
 Fax +39 0161 259444
 e-Mail mail@rev-engineering.it

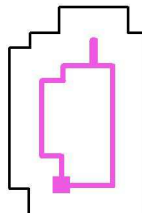
CORRIDOIO ANTI ARCHIVIO / Illuminazione Sicurezza / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 18

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (-36.230 m, -25.931 m, 0.000 m)



Reticolo: 16 x 32 Punti

E_m [lx]
3.32

E_{min} [lx]
2.58

E_{max} [lx]
3.74

E_{min} / E_m
0.778

E_{min} / E_{max}
0.692