

# COMUNE DI NAPOLI

## Realizzazione di una piscina coperta/scoperta nel parco pubblico di Via Nicolardi

### PROGETTO ESECUTIVO

**Committente:** Comune di Napoli  
Piazza Municipio n° 10  
80126 Napoli

**Responsabile unico del procedimento:**  
Arch. Simona Fontana

**Progetto:**

**SdiA**

Studio di Architettura Paolo Pettene


Via Gorizia, 3  
10046 Poirino (TO) - ITALY  
T +390119430655  
F +390119461635  
www.studiopettene.com  
info@studiopettene.com

PROJECT TEAM – Arch. Paolo Pettene, Arch. Giancarlo Fischetti, Arch. Manuela Castagno, Arch. Massimiliano Fogliato, Arch. Nico Veglio, Arch. Daniela Demarchi, Ing. Daniele Carpentieri, Ing. Cristina Demarchi, Ing. Filippo Rossi, Ing. Guido Gallione, Geom. Davide Gambino, P.I. Umberto Pettene, P.I. Ivan Castagno

## ELABORATI

**OGGETTO:**

**Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi  
IMPIANTI ELETTRICI**

Revis.	Data	Aggiornamenti	Timbro e firma	EL 06
0	Novembre 2013			

## INDICE.

- 1.0 Premessa
  - 1.1 Presentazione
  - 1.2 Generalità
  - 1.3 Dati tecnici di progetto
  - 1.4 Zone di sicurezza
- 2.0 Normative di riferimento
  - 2.1 Leggi e decreti
  - 2.2 Norme CEI di prodotto
  - 2.3 Norma CEI di impianto
  - 2.4 Norme UNI EN di impianto
- 3.0 Prescrizioni tecniche
  - 3.1 Protezione contro i contatti diretti
  - 3.2 Grado di protezione
  - 3.3 Protezione contro i contatti indiretti
  - 3.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti
  - 3.5 Protezione dalle scariche atmosferiche
- 4.0 Caratteristiche impianto
  - 4.1 Quadro elettrico di distribuzione generale
  - 4.2 Quadri elettrici di distribuzione di zona
  - 4.3 Distribuzione impianto elettrico
  - 4.4 Distribuzione ambiti
  - 4.5 Dorsali di alimentazione
  - 4.6 Illuminazione artificiale
  - 4.7 Illuminazione di emergenza
  - 4.8 Distribuzione Forza Motrice
  - 4.9 Impianti speciali
    - 4.9.1 Cablaggio strutturato
    - 4.9.2 Allarme WC
    - 4.9.3 Diffusione sonora
    - 4.9.4 Impianto citofonico
    - 4.9.5 Regole d'installazione
  - 4.10 Impianto di terra
- 5.0 Tipologia dei materiali da impiegare
- 6.0 Elaborati progettuali
- 7.0 Conclusioni

Note:



Prescrizioni progettuali



Prescrizioni normative

## 1.0 Premessa

### 1.1 Presentazione

La presente relazione tecnica è riferita al nuovo intervento di edilizia e urbanistica della Piscina Comunale del Parco Nicolardi, sita nel Comune di Napoli (NA) in via Nicolardi. Il complesso è collocato all'aperto, con destinazione d'uso stagionale (estivo).

#### Ambiti di intervento:

- Ingresso-reception
- Vasca natatoria per attività ricreative/sportive
- Spogliatoi utenti e servizi annessi
- Conessioni distribuzione/corridoi e accessi calpestabili
- Spazi per l'utenza interna/esterna
- Locali tecnici, impianti tecnologici con quadri elettrici di pertinenza.

#### Impiantistica elettrica

- Collegamenti equipotenziali di terra alle strutture
- Illuminazione artificiale interna/esterna e illuminazione di sicurezza e di emergenza
- Impianti speciali e di sicurezza
- Studio illuminotecnico dei livelli di illuminazione norme UNI-CONI secondo normative vigenti.

La destinazione d'uso e le strutture oggetto dell'impianto sono classificate dalla normativa elettrotecnica vigente (Norma CEI 64-8) come "*luogo di pubblico spettacolo e di trattenimento*" in quanto è prevista, all'interno della struttura, la presenza di un numero di spettatori superiore a 100 posti

Il progetto soddisfa anche le disposizioni di Legge in materia di sicurezza degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, come ad esempio per l'illuminazione di emergenza, come previsto dalla legislazione vigente e annunciata nel D.Lgs. n°81 del 09.04.2008. Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro "Attuazione dell'articolo 1 della legge n°123 del 03.08.2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

La superficie coperta dell'attività risulta superiore ai 200 metri quadri e l'impianto sarà alimentato in bassa tensione con potenza superiore a 6 kW, pertanto ne deriva l'obbligo di progettazione dell'impianto elettrico ai sensi del Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008, articolo 5.

La tipologia dell'impianto è realizzata mediante dorsali e canalizzazioni a vista, con materiali in acciaio inox o zincato e/o PVC rigido a seconda della tipologia dell'ambiente, con apparecchi illuminanti da parete/soffitto e/o a sospensione, con grado di protezione adeguato alla peculiarità degli ambienti (asciutti e bagnati IP 40/65). Gli impianti sono parzializzati con differenti livelli di illuminamento in base alle esigenze dei vari ambiti, tenendo conto delle prescrizioni normative di impianto e delle esigenze organizzative gestionali.

Tutti i collegamenti di sicurezza equipotenziali vengono eseguiti ed ampliati intercettando le armature esistenti con l'esecuzione delle strutture.

### 1.2 Generalità.

L'intervento comprenderà la realizzazione di tutta l'impiantistica tecnologica a servizio del nuovo complesso e, nello specifico, degli impianti elettrici e speciali in tutte le loro componenti tecniche e normative.

L'attività è soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco ed al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (C.P.I.), in quanto rientrante tra quelle legiferate dal D.P.R. 151/2011; nel complesso sono inoltre presenti utilizzatori a gas metano con potenza superiore a 30.000 kcal/h (centrali termiche), i quali provocano la classificazione di detti locali come soggetti a normativa specifica.

**Prescrizione:**

*il presente progetto esecutivo è stato redatto in osservanza delle vigenti normative tecniche, con particolare riguardo ai requisiti di economicità energetica, con l'obiettivo della massima resa e del minor consumo energetico.*

*In fase di ingegnerizzazione esecutiva dovranno essere sviluppate e proposte tutte le tecnologie emergenti di nuova concezione, tendenti ad un uso oculato ed a una ottimizzazione energetica, con attenzione particolare a una proposta di impiantistica domotica:*

- *domotica per gestione impianti tecnologici (illuminazione, climatizzazione, ecc.);*
- *tipologia lampade a basso consumo e a LED con reattori elettronici;*
- *regolatori con comando remotizzato;*
- *eventuali proiettori LED a immersione per vasche e piscine in generale;*
- *cablaggio rete dati/multimediale.*

Il presente progetto prevede la realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio dei locali in oggetto; l'intervento comprenderà la realizzazione dell'impianto di illuminazione (artificiale ed in emergenza), della distribuzione Forza Motrice e degli impianti speciali (cablaggio strutturato, antincendio, ecc.), in aggiunta alla realizzazione dei quadri elettrici di distribuzione.

Il Committente sarà ritenuto responsabile di ogni sostanziale cambiamento che possa alterare quanto stabilito in fase progettuale (cambio di destinazione d'uso degli ambienti, spostamento utilizzatori finali fissi, ecc.); allo stesso modo, l'Impresa incaricata della realizzazione dell'impianto elettrico dovrà segnalare alla Direzione Lavori ed alla Committenza ogni eventuale intoppo o difficoltà d'esecuzione che comporti una variante in corso d'opera.

L'impianto elettrico in oggetto, in relazione alla tensione nominale, è classificato come **sistema elettrico di prima categoria** (Norma CEI 64-8/2 art. 22.1), con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1.000 V compresi se a corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1.500 V compresi se a corrente continua, senza propria cabina di trasformazione; in base al modo di collegamento a terra viene classificato come sistema di distribuzione del tipo TT.

**Il sistema TT** (Norma CEI 64-8 art. 312.2) è definito nel seguente modo:

Prima lettera - situazione del sistema di alimentazione verso terra:

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il conduttore neutro)

Seconda lettera - situazione delle masse dell'impianto elettrico rispetto a terra:

- T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

### 1.3 Dati tecnici di progetto.

Potenza nominale di alimentazione (disponibile):	80 kW
Tensione nominale di alimentazione:	400/230 V
Natura della corrente:	corrente alternata trifase
Sistema elettrico di alimentazione:	TT
Frequenza nominale:	50 Hz
Corrente di cortocircuito nel punto di consegna:	15 kA
Potenza assorbita dall'impianto:	79,13 kW
Massima caduta di tensione ammissibile:	4 %
Tensione di passo e contatto ammessa luoghi umidi:	25 V
Tensione di passo e contatto ammessa luoghi ordinari:	50 V
Corrente di cortocircuito Quadro Generale:	15 kA
Corrente di cortocircuito Quadri di zona:	< 6 kA
Destinazione d'uso dei locali:	locali ad uso sportivo
Classificazione dei locali (normativa elettrotecnica)	luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento
Classificazione dei locali (normativa CONI)	LIVELLO 2 <u>Impianto di esercizio - Attività</u> <u>Agonistiche a livello territoriale</u>

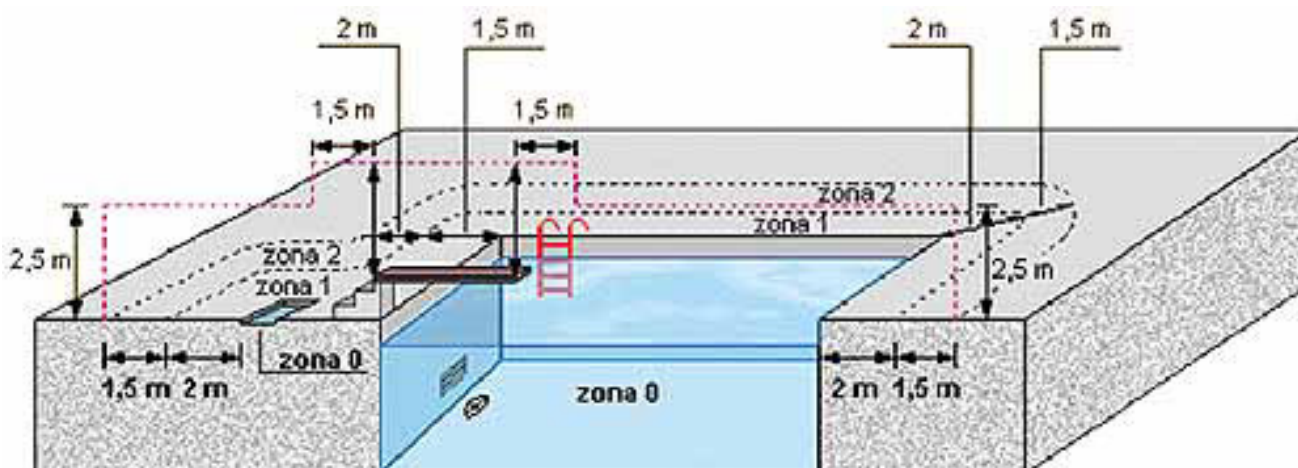
### 1.4 Zone di sicurezza.

#### AMBITO PISCINA.

La norma CEI 64-8 classifica le piscine come "ambienti particolari" e dedica la sezione 702 ai provvedimenti supplementari da adottare per un corretto impiego dei componenti elettrici e per una adeguata protezione dai contatti diretti e indiretti.

*Nelle piscine vengono individuate 3 distinte zone di sicurezza:*

- *Zona 0 comprende il volume interno della vasca e del relativo pediluvio che comprende le porzioni delle aperture essenziali nelle sue pareti e nel pavimento che sono accessibili alle persone nella piscina;*
- *Zona 1 si estende a partire dal bordo della vasca, per una distanza di 2 metri in orizzontale e a partire dal pavimento per una distanza di 2,5 m in verticale. In presenza di superfici calpestabili, quali: scivoli, trampolini, piattaforme per tuffi o altro, la zona 1 si estende per 1,5 m in orizzontale e 2,5 m in verticale, a partire dalla superficie;*
- *Zona 2 ha inizio dal limite della zona 1 e si estende in orizzontale per una distanza di 1,5 m e in verticale per una distanza di 2,5 m. I limiti di questa zona possono essere ridotti interponendo delle pareti fisse.*



Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi apparecchiatura elettrica ad eccezione di quelle strettamente necessarie che devono però essere specificatamente destinate all'installazione subacquea e alimentate, per mezzo di circuiti SELV ad una tensione nominale non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone pericolose. Le condutture che entrano nella Zona 0 devono essere limitate a quelle necessarie all'alimentazione degli apparecchi utilizzatori collocati in tali zone e possono essere anche con guaina o rivestimento metallico purché connessi al collegamento equipotenziale supplementare.

Sono vietate in zona 0 giunzioni, derivazioni, prese a spina, dispositivi di protezione, sezionamento e comando che devono essere collocati in zona 2 o più convenientemente fuori dalle zone pericolose.

E' ammesso invece l'uso di apparecchi utilizzatori previsti per uno specifico funzionamento all'interno delle piscine (ad esempio apparecchi per la pulizia della vasca), a condizione che non ci siano persone all'interno della vasca, se alimentati tramite circuiti protetti con uno dei seguenti sistemi di alimentazione:

- SELV con tensione non superiore a 50 V in c.a. o 120 V in c.c;
- direttamente dalla rete con interruzione automatica della alimentazione mediante un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA;
- separazione elettrica con ogni apparecchio utilizzatore alimentato singolarmente.

Le sorgenti di alimentazione del sistema SELV e per separazione elettrica devono però essere situate fuori dalle zone pericolose o anche in zona 2 se il circuito di alimentazione primario è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA. Le prese a spina dei circuiti che alimentano tali apparecchi utilizzatori ed i relativi apparecchi di comando devono essere dotati di una opportuna segnalazione che avvisi l'utente che questi apparecchi devono essere utilizzati solo quando la vasca della piscina non è occupata da bagnanti.

Per l'illuminazione delle vasche si devono impiegare solamente apparecchi di illuminazione destinati ad essere utilizzati nell'acqua o a contatto con l'acqua. Devono essere ad installazione fissa e conformi alla Norma CEI EN 60598-2-18 (CEI 34-36) appositamente costruiti per l'impiego in piscina con grado di protezione minimo IPX8 e devono essere alimentati tramite SELV a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0-1-2. Nell'installazione di proiettori collocati al di fuori della zona 0, dietro oblò stagni ed alimentati dal retro dell'oblò stesso, si devono adottare opportuni accorgimenti atti ad evitare contatti intenzionali o accidentali tra qualsiasi massa degli apparecchi di illuminazione ed eventuali parti conduttrici degli oblò.

La zona 1 è meno pericolosa della zona 0 ma anche in questa zona valgono in generale le stesse prescrizioni per le condutture e per gli apparecchi utilizzatori specificatamente previsti per le piscine e sono vietate le giunzioni, le derivazioni, le prese a spina, i dispositivi di protezione, sezionamento e comando che devono essere installati al di fuori di tale zona. Se i componenti elettrici sono fissi e specifici per l'impiego in piscina, ad esempio gruppi per l'idromassaggio, l'alimentazione può anche non essere SELV a 12 V ma devono essere soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- I componenti devono essere protetti da involucri aventi un isolamento almeno di classe II, in grado di fornire una protezione contro gli urti di media severità e devono essere accessibili solo attraverso un portello apribile con una chiave o un attrezzo. Il cavo di alimentazione ed i dispositivi di interruzione principali devono fornire una protezione di classe II e il portello deve essere interbloccato in modo da provocare con l'apertura l'interruzione di tutti i conduttori attivi.
- il circuito di alimentazione di questi componenti elettrici deve essere protetto mediante una delle seguenti misure di protezione:

- SELV ad una tensione nominale non superiore a 25 V in c.a. o a 60 V in c.c., con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2;
- interruzione automatica della alimentazione mediante interruttore differenziale con corrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA;
- separazione elettrica, con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2.

Nella Zona 1 il grado di protezione non deve essere inferiore a IPX5 mentre per le piccole piscine al coperto dove normalmente non si utilizzano getti d'acqua per le pulizie il grado di protezione minimo può essere IPX4. Possono essere installati elementi elettrici riscaldanti, se annegati sotto al pavimento, purché ricoperti da una griglia metallica connessa all'impianto di terra.

Nella Zona 2 sono permessi tutti i componenti indicati per la zona uno. Oltre a questi sono ammesse anche prese a spina, interruttori e altri dispositivi di comando a condizione che i circuiti siano alimentati tramite una delle seguenti misure di protezione:

- SELV (50 V c.a.) , con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2. La sorgente di sicurezza può essere installata nella Zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA;
- interruzione automatica della alimentazione ottenuta mediante un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA;

- separazione elettrica, con sorgente di alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2. Questa sorgente può essere installata nella Zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un interruttore differenziale concorrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA.

Nella zona 2 i gradi di protezione minimi non devono essere inferiori a IPX2 per le piscine al coperto, IPX4 per le piscine all'aperto, IPX5 nel caso si utilizzino getti d'acqua per la pulizia.

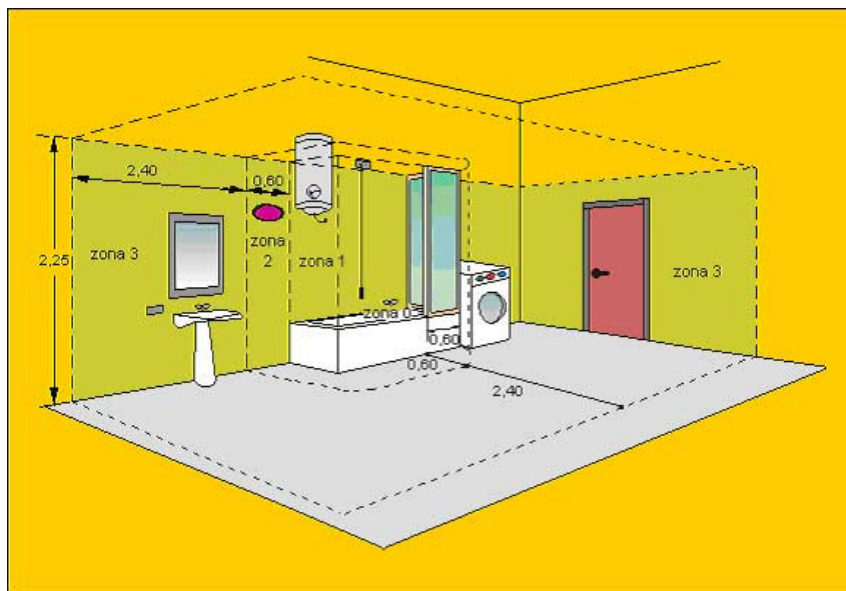
#### AMBITI BAGNI E DOCCE.

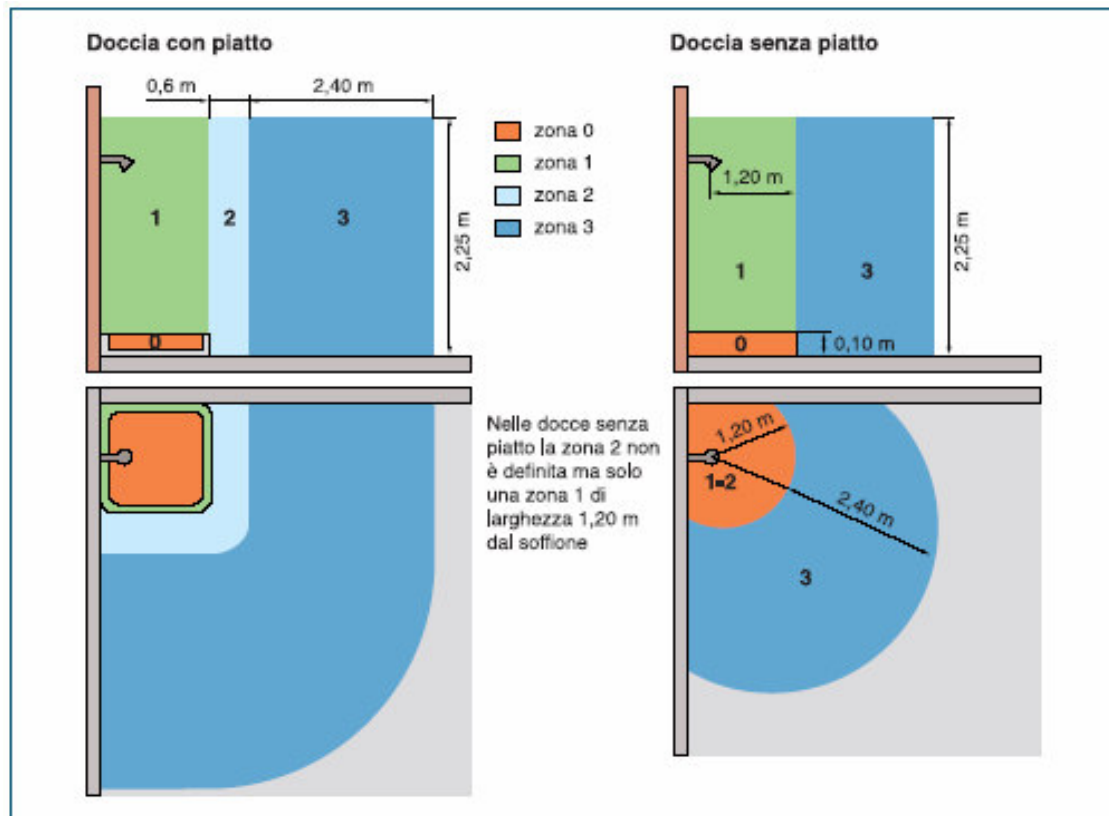
Anche i locali contenenti bagni o docce sono classificati dalla Norma CEI 64-8 come "ambienti particolari" (sezione 7...) e sono soggetti a provvedimenti supplementari per un'adeguata protezione dai contatti diretti e indiretti; in particolare, vengono identificate zone di pericolosità al cui interno vengono dettate precise prescrizioni per la realizzazione degli impianti elettrici (vedi figure sottostanti).

Inoltre, occorrerà effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari fra tutte le masse estranee accessibili delle zone 0, 1, 2 e 3 e il conduttore di protezione. I conduttori equipotenziali dovranno avere sezione pari a 2,5 mm<sup>2</sup> oppure 4 mm<sup>2</sup> a seconda che vengano posati all'interno di tubi protettivi o direttamente sotto l'intonaco o il pavimento, pratica questa però sconsigliata.

I collegamenti equipotenziali supplementari riguardano le tubazioni metalliche dell'acqua, del gas, del riscaldamento e dovranno essere realizzati mediante collari di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi, che vengano collegati al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più vicina.

La vasca da bagno o il piatto doccia, in genere, non sono in contatto con i ferri del cemento armato per cui non sono classificabili come masse estranee, e quindi non necessitano dei collegamenti al nodo equipotenziale.













## 2.0 Normative di riferimento.

### 2.1 Leggi e decreti:





- 📖 Legge n° 186 del 1° Marzo 1968  
"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- 📖 Decreto n° 37 del 22 Gennaio 2008  
"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."
- 📖 D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008 - Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro "Attuazione dell'articolo 1 della legge n° 123 del 03.08.2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- 📖 D.P.R. n° 151 del 01 agosto 2011  
"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi".

### 2.2 Norme CEI di prodotto:






- 📖 CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- 📖 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
- 📖 20-20 Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- 📖 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio.
- 📖 20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova della propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.
- 📖 20-37 Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la corrosione.

-  20-38 Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV.
-  23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
-  23-81 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
-  23-82 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.
-  23-83 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
-  23-93 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
-  23-104 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento
-  CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici.

### 2.3 Norme CEI di impianto:

-  0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
-  0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
-  64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.
-  64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

### 2.4 Norme UNI EN e di impianto:

-  EN 12464-1 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: posti di lavoro interni.
-  EN1838 - Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza.
-  UNI EN 12193 - Illuminazione di installazioni sportive
-  UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali.
-  Norme CONI (tabelle B - C)

## 3.0 Prescrizioni tecniche.

### 3.1 Protezione contro i contatti diretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 412).

La protezione totale contro i contatti diretti ("*basic protection*" secondo IEC 61140) sarà attuata mediante l'isolamento delle parti attive (art. 412.1) e mediante l'interposizione di involucri o barriere (art. 412.2) atti ad impedire detti contatti mediante idonei gradi di protezione minimi.

Sarà inoltre attuata la protezione addizionale mediante l'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA (art. 412.5), valido in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

### 3.2 Grado di protezione IP.

All'interno del complesso, in tutti i locali tecnici e negli ambiti vasca occorrerà adottare un grado di protezione minimo pari a IP 44; nei locali quali uffici, reception, servizi, ecc. occorrerà adottare un grado di protezione minimo pari a IP 40, ad eccezione degli apparecchi illuminanti non accessibili ai presenti ( $h > 2,50$  m) per i quali sarà sufficiente adottare un grado di protezione minimo pari a IP 20. Per tutte le parti di impianto elettrico realizzate esternamente dovrà essere adottato un grado di protezione minimo pari a IP 55.

**Prescrizione Normativa:**

***nell'ambito vasca dovranno essere rispettate le prescrizioni relative alle piscine dettate dalla norma CEI 64-8 sezione 702, con il rispetto di quanto previsto nelle zone 0, 1 e 2 (Cfr. Capitolo 1.3).***

Particolare attenzione dovrà essere adottata in ambienti particolari quali i locali contenenti bagni e/o docce, in cui andranno rispettate le distanze minime e le prescrizioni dettate dalla Norma CEI 64/8-7, in modo da impedire contatti accidentali con parti in tensione per gli occupanti la vasca da bagno e/o la doccia; la zona di rispetto prima citata si estende per 0,60 m in orizzontale dal piatto doccia o dal bordo vasca da bagno e per 2,25 m da filo pavimento in altezza.

**Prescrizione Normativa:**

***nei locali di servizio dovranno essere rispettate le prescrizioni relative a bagni e docce dettate dalla norma CEI 64-8 sezione 702, con il rispetto di quanto previsto nelle zone 0, 1, 2 e 3 (Cfr. Capitolo 1.3).***

### 3.3 Protezione contro i contatti indiretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 413).

La protezione totale contro i contatti indiretti ("fault protection" secondo IEC 61140) sarà attuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, richiesta quando si possono avere su una persona, in caso di guasto, rischi fisiologici dannosi a causa del valore e della durata della tensione di contatto.

Questa misura di protezione richiede il coordinamento tra il modo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori di protezione e dei dispositivi di protezione; tutte le masse protette dallo stesso dispositivo di protezione saranno collegate allo stesso impianto di terra, saranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali (Norma CEI 64-8 cap. 54) e, dove richiesto, i collegamenti equipotenziali supplementari (art. 413.1.6).

Essendo l'impianto in oggetto classificato come *sistema TT*, la protezione contro i contatti indiretti sarà quindi ottenuta mediante il coordinamento tra impianto di terra e dispositivo differenziale presente a monte, con obbligo di rispetto della seguente relazione:

$$R_e = U_L / I_{dn}$$

dove :  $R_e$  : resistenza dell'impianto di terra (ohm)  
           $U_L$  : tensione di contatto limite convenzionale (volt): 25/50 V  
           $I_{dn}$  : corrente di intervento del dispositivo differenziale (ampere).

Se la condizione sopra riportata non potrà essere rispettata occorrerà realizzare un collegamento equipotenziale supplementare.

Nella condizione più sfavorevole e pericolosa, assegnando a  $I_{dn}$  il corrispondente valore di 1 A (dispositivi generali), la resistenza di terra dovrà quindi essere inferiore a 25,00 ohm ricavati dalla precedente relazione; ovviamente, occorrerà attestare tale valore sui valori indicativi della decina di ohm, in quanto più il valore della resistenza di terra sarà basso più sarà buona la capacità disperdente dell'impianto stesso.

### 3.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti (Norma CEI 64-8/4 sez. 433-434-473).

Tutti i conduttori attivi saranno protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico (sez. 433) o un cortocircuito (sez. 434).

Per la *protezione contro le correnti di sovraccarico* sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere tali correnti prima che le stesse possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione risultano essere correttamente dimensionati secondo le seguenti due condizioni:

- 1)  $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- 2)  $I_f \leq 1,45 I_Z$

dove :

$I_B$	=	corrente di impiego del circuito
$I_Z$	=	portata in regime permanente della conduttura
$I_N$	=	corrente nominale del dispositivo di protezione
$I_f$	=	corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per la *protezione contro le correnti di cortocircuito* sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere tali correnti prima che le stesse possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Ogni dispositivo di protezione deve rispondere alle seguenti due condizioni:

- 1) il potere di interruzione (  $P_{di}$  ) non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta (  $I_{cc}$  ) nel punto di installazione;
- 2) tutte le correnti provocate da un cortocircuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. In particolare, dovrà essere rispettata la seguente relazione:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove:  $I^2 t$  = integrale di joule per la durata del cortocircuito ( $A^2 s$ )  
 $S$  = sezione in  $mm^2$   
 $K$  = costante del materiale (115 per conduttori in rame isolato in PVC)

### 3.5 Protezione dalle scariche atmosferiche (Norme CEI EN 62305-1/2/3/4 e CEI 81-3).

Sono state effettuate la valutazione dei rischi e la procedura di calcolo per la verifica della protezione della struttura contro le scariche atmosferiche. Dai risultati di tale verifica, *la struttura risulta autoprotetta* e non necessita quindi di provvedimenti integrativi (realizzazione impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, posa di scaricatori o limitatori delle correnti da fulmine, ecc.). In ogni caso, anche se non necessario ma effettuando una scelta a favore della sicurezza, è prevista la posa di scaricatori di sovratensione in tutti i quadri elettrici.

## 4.0 Caratteristiche impianto.

### 4.1 Quadro elettrico generale.

Internamente alla nuova struttura, così come evidenziato sull'allegato planimetrico, sarà posizionato il nuovo quadro elettrico di distribuzione generale, contenente le protezioni elettriche a servizio degli utilizzatori presenti in campo; il quadro sarà del tipo da pavimento, con carpenteria metallica, guide EN 50022 interne, grado di protezione IP 40, porte trasparenti fumè con chiusura a chiave.

Sulla dorsale di alimentazione principale in arrivo dalla fornitura di energia, sarà installato un interruttore di manovra sezionatore, che avrà la funzione di sezionatore generale del quadro; a valle del dispositivo generale saranno installati gli interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità, dai quali saranno derivate le dorsali in partenza attestate ai vari utilizzatori terminali.

Sarà installato uno strumento di misura multifunzione modulare, necessario per il monitoraggio delle grandezze elettriche dell'impianto in oggetto; lo stesso sarà dotato di n° 3 trasformatori amperometrici (T.A.), inseriti sulla dorsale di alimentazione principale, immediatamente a valle dell'interruttore generale.

La carpenteria del quadro è stata sovradimensionata del 30 % circa per possibili incrementi futuri, già tenendo conto dell'installazione al suo interno delle morsettiere di partenza delle dorsali e della bandella di terra.

Le caratteristiche dei dispositivi sono state scelte prendendo a riferimento la Normativa specifica; le portate degli stessi sono invece state dimensionate a seconda delle esigenze elettriche delle singole utenze; tutte le apparecchiature installate dovranno essere contrassegnate mediante etichette adesive o targhette pantografate indelebili, recanti la destinazione delle dorsali in partenza.

### 4.2 Quadri elettrici di distribuzione di zona.

Internamente alla struttura, così come evidenziato sugli allegati planimetrici, saranno posizionati i quadri elettrici di distribuzione di zona, contenenti le protezioni elettriche a servizio degli utilizzatori presenti in campo; i quadri saranno del tipo da parete, con carpenteria metallica e/o isolante, guide EN 50022 interne, grado di protezione IP 40/55, porta trasparente fumè con chiusura a chiave.

Sulla dorsale principale in arrivo sarà installato il dispositivo generale del quadro, costituito da interruttore di manovra sezionatore; a valle del dispositivo generale saranno installati gli interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità, a valle dei quali saranno derivate le dorsali in partenza attestata ai vari utilizzatori terminali.

La carpenteria dei quadri è stata sovradimensionata del 20 % circa per possibili incrementi futuri, già tenendo conto dell'installazione al loro interno delle morsettiere di partenza delle dorsali e della bandella di terra.

Le caratteristiche dei dispositivi sono state scelte prendendo a riferimento la Normativa specifica; le portate degli stessi sono invece state dimensionate a seconda delle esigenze elettriche delle singole utenze; tutte le apparecchiature installate dovranno essere contrassegnate mediante etichette adesive o targhette pantografate indelebili, recanti la destinazione delle dorsali in partenza.

#### **4.3 Distribuzione impianto elettrico.**

L'impianto elettrico in oggetto sarà distribuito con l'adozione di soluzioni diverse a seconda degli ambienti serviti; in particolare:

- canale in acciaio zincato (CEI 23-93), staffato esternamente al muro;
- tubo isolante rigido (CEI 23-81) di tipo medio (colore grigio RAL 7035) per posa esterna al muro;
- guaina isolante spiralata in PVC (CEI 23-83) per posa da parete per tratti terminali di impianto;
- tubo isolante pieghevole (CEI 23-82) di tipo medio (colore nero) per posa sotto traccia;
- cavidotto in polietilene corrugato esternamente e liscio internamente per posa in trincea.

Gli allacciamenti agli utilizzatori elettrici saranno realizzati mediante la posa di adatte cassette di derivazione a cui saranno attestate le tubazioni metalliche e/o in PVC rigido staffate esternamente al muro; per i tratti terminali potranno essere utilizzate apposite guaine spiralate in PVC.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e il diametro esterno minimo dovrà essere 16 mm; allo stesso modo, nei canali la sezione occupata non dovrà superare il 50% della sezione utile totale del canale stesso.

In tutto l'impianto, il collegamento tra le varie tubazioni sarà realizzato mediante la posa di cassette con grado di protezione adatto al luogo di installazione, tutte con coperchio fissato con viti; le giunzioni ed i cavi contenuti nelle cassette non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta.

Tutte le giunzioni necessarie dovranno essere realizzate a regola d'arte (Legge 186/68) mediante l'adozione di appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite).

I percorsi esterni dovranno essere realizzati mediante cavidotti corrugati in polietilene, interrati a profondità minima 0,50 m con protezione meccanica (ricopertura con getto di CLS) e nastro di segnalazione a 0,30 m dal piano di campagna e i pozzetti di ispezione in CLS con chiusino in ghisa in corrispondenza di curve di percorso o di punti di diramazione delle tubazioni, così come evidenziato sulle tavole topografiche allegate.

#### 4.4 Distribuzione Ambiti.

##### Ambito hall, uffici, servizi, locali vari:

- grado di protezione minimo pari a IP 40, ad eccezione degli apparecchi illuminanti non accessibili ai presenti ( $h > 2,50$  m) per i quali sarà sufficiente adottare un grado di protezione minimo pari a IP 20;
- distribuzione principale delle dorsali di alimentazione realizzata mediante canali in acciaio zincato posati a parete/nel controsoffitto;
- dorsali di alimentazione tipo N07G9-K e/o FG7OM1;
- distribuzione terminale e allacciamenti agli utilizzatori elettrici realizzati mediante tubazioni in materiale isolante con posa sotto traccia attestate su idonee cassette di derivazione.

##### Ambiti spogliatoi e WC:

- grado di protezione minimo pari a IP 40, ad eccezione degli apparecchi illuminanti non accessibili ai presenti ( $h > 2,50$  m) per i quali sarà sufficiente adottare un grado di protezione minimo pari a IP 20, mentre nelle docce dovrà essere adottato un grado di protezione minimo pari a IP 65; particolare attenzione dovrà essere adottata in ambienti particolari quali i locali contenenti bagni e/o docce, in cui andranno rispettate le distanze minime e le prescrizioni dettate dalla Norma CEI 64/8-7, in modo da impedire contatti accidentali con parti in tensione per gli occupanti la vasca da bagno e/o la doccia (la zona di rispetto prima citata si estende per 0,60 m in orizzontale dal piatto doccia o dal bordo vasca da bagno e per 2,25 m da filo pavimento in altezza);
- distribuzione principale delle dorsali di alimentazione realizzata mediante canali in acciaio zincato posati a parete/soffitto;
- dorsali di alimentazione tipo N07G9-K e/o FG7OM1;
- distribuzione terminale e allacciamenti agli utilizzatori elettrici realizzati mediante la posa di adatte cassette di derivazione a cui saranno attestate le tubazioni in materiale isolante staffate esternamente al muro che, per i tratti terminali, potranno essere integrate da guaina isolante spiralata.

##### Ambito piscina (nell'eventualità venga creato un ambito al coperto):

La norma CEI 64-8 classifica le piscine come "ambienti particolari" e dedica la sezione 702 ai provvedimenti supplementari da adottare per un corretto impiego dei componenti elettrici e per una adeguata protezione dai contatti diretti e indiretti (vedi capitolo 1.3 zone di sicurezza).

- distribuzione principale delle dorsali di alimentazione dovrà essere realizzata mediante canali in acciaio zincato posati a parete/soffitto;
- distribuzione terminale e gli allacciamenti agli utilizzatori elettrici saranno realizzati mediante la posa cavidotti in polietilene corrugati con posa in trincea.

##### **Prescrizione Progettuale:**

***nell'ambito piscina, la distribuzione principale e terminale dovrà obbligatoriamente essere realizzate mediante canali, tubazioni e cassette in acciaio inox; tutti i componenti degli impianti elettrici e speciali (apparecchi illuminanti, custodie, ecc.) dovranno essere di materiale adatto alla posa in ambienti umidi e con presenza di cloro.***

Ambiti locali tecnici:

- grado di protezione minimo pari a IP 44;
- distribuzione principale delle dorsali di alimentazione realizzata mediante canali in acciaio zincato posati a parete;
- dorsali di alimentazione tipo N07G9-K e/o FG7OM1;
- distribuzione terminale e allacciamenti agli utilizzatori elettrici realizzati mediante la posa di adatte cassette di derivazione a cui saranno attestate le tubazioni in PVC rigido staffate esternamente al muro che, per i tratti terminali, potranno essere integrate da guaina spiralata PVC.

Aree esterne:

- grado di protezione minimo pari a IP 55;
- distribuzione principale realizzata mediante canali in acciaio zincato con posa in cunicoli;
- dorsali di alimentazione tipo FG7OR e/o FG7OM1;
- distribuzione terminale realizzata mediante cavidotti corrugati in polietilene, interrati a profondità minima 0,50 m con protezione meccanica (ricopertura con magrone di CLS) e nastro di segnalazione a 0,30 m dal piano di campagna; saranno inoltre installati pozzetti di ispezione in CLS con chiusino in ghisa in corrispondenza di curve di percorso o di punti di diramazione delle tubazioni.

#### 4.5 Dorsali di alimentazione.

I conduttori usati dovranno essere scelti in accordo con le prescrizioni dettate dalle Norme CEI 20-13, 20-20, 20-22, 20-35, 20-37, 20-38 ed in particolare saranno posati i seguenti tipi di cavo:

- FG7(O)R 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma HEPR e guaina in PVC, per posa in cavidotto in trincea (posa interrata esterna alla struttura);
- N07G9-K 450/750 V unipolare isolato in elastomerico reticolato G9 per posa in tubazione PVC;
- FG7OM1 0,6/1 kV multipolare con isolamento in gomma HEPR e guaina termoplastica speciale;
- FTG100M1 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma qualità G10 e guaina termoplastica LS0H di qualità M1 colore blu, per distribuzione impianti di sicurezza;

Tutti i cavi dovranno inoltre essere del tipo autoestinguente non propaganti la fiamma.

***La SCELTA PROGETTUALE effettuata circa i cavi da utilizzare tiene conto della destinazione d'uso dei locali e delle problematiche legate ad un eventuale incendio nella struttura; si è quindi scelto di dare importanza anche al concetto di sicurezza legato ai cavi elettrici, prevedendo l'impiego di cavi LS0H a bassissima emissione di fumi e gas tossici.***

Le sezioni adottate saranno calcolate secondo i criteri stabiliti dalla Norma CEI 64/8, tenendo conto anche della lunghezza delle linee in relazione alla massima caduta di tensione ammissibile tra il punto di consegna dell'energia e un punto qualsiasi dell'impianto pari al 4% della tensione nominale di alimentazione (16 V).

La sezione minima adottata dovrà essere pari a 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di alimentazione e 0,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando e segnalazione qualora siano destinati ad apparecchiature elettroniche.

La sezione del conduttore di neutro dovrà essere determinata secondo le seguenti prescrizioni (Norma CEI 64-8):

- |                       |                            |  |
|-----------------------|----------------------------|--|
| • circuito monofase : |                            | $S_n = S_f$  |
| • circuito trifase :  | $S_f \leq 16 \text{ mm}^2$ | $S_n = S_f$  |
|                       | $S_f > 16 \text{ mm}^2$    | $S_n = \frac{1}{2} S_f$ ( $S_n$ minima = 16 mm <sup>2</sup> ). |

Le sezioni così calcolate sono visibili negli schemi elettrici unifilari allegati alla presente; ovviamente, essendo difficile riportare su carta tutte le derivazioni realizzabili nell'impianto, le sezioni riportate sugli schemi si riferiscono ai montanti ed alle dorsali principali in partenza dai quadri di distribuzione.

In fase esecutiva sarà facoltà della Ditta Installatrice realizzare le opportune derivazioni con sezioni a scalare verso gli utilizzatori finali, tenendo conto dei limiti specificati in precedenza; si riportano di seguito le sezioni minime per i tratti terminali di alimentazione alle varie utenze:

- apparecchi illuminanti: 1,5 mm<sup>2</sup>
- prese 10 A, comandi e segnalazioni: 1,5 mm<sup>2</sup>
- prese bivalenti: 2,5 mm<sup>2</sup>
- allacciamenti utilizzatori con  $P < 3 \text{ kW}$ : 2,5 mm<sup>2</sup>
- allacciamenti utilizzatori con  $P \geq 3 \text{ kW}$ :  $\geq 4 \text{ mm}^2$  (in base alla corrente assorbita).

In accompagnamento ai conduttori di linea dovrà essere sempre posato un conduttore di rame ricoperto giallo-verde per la distribuzione dell'impianto di terra.

#### 4.6 Illuminazione artificiale.

L'illuminazione artificiale del nuovo complesso sarà realizzata mediante l'adozione di soluzioni in linea con le ultime novità tecnologiche, mediante l'adozione di lampade a scarica, di apparecchi illuminanti dotati di lampade fluorescenti compatte o lineari, eventuali proiettori e strisce LED RGB, i quali permetteranno di raggiungere ottimi livelli di illuminamento, unendo anche la componente di risparmio energetico caratteristico delle sorgenti luminose di ultima generazione.

Tenendo conto del tipo di lavorazione effettuato in ogni porzione di edificio e dei relativi requisiti illuminotecnici richiesti (in base anche all'illuminazione naturale presente), nei calcoli di progetto dovranno essere rispettati i parametri minimi imposti dalla Norma EN 12464-1 (illuminazione posti di lavoro interni) Tabelle 5; tutti gli apparecchi illuminanti dovranno inoltre essere dotati di apposito schermo anticaduta o di opportuno sistema di serraggio lampada.

#### **Prescrizione Normativa:**

***l'impianto dovrà essere dimensionato regolarmente per attività omologabili come impianto sportivo secondo le norme CONI FIN, pertanto i livelli prestazionali dell'impianto di illuminazione si devono intendere come minimi inderogabili.***  
***Tutti gli impianti dovranno essere parzializzati con differenti livelli di illuminamento a seconda delle esigenze organizzative gestionali e comunque seguendo le indicazioni relative alle prescrizioni dettate dalle vigenti normative.***

#### 4.7 Illuminazione di emergenza.

Nei fabbricati ad uso industriale, artigianale e commerciale, l'obbligatorietà dell'illuminazione di emergenza è legata alla presenza di lavoratori dipendenti ed alla destinazione d'uso del locale (unità produttiva, locale di pubblico spettacolo, ecc.); nel caso in oggetto, è quindi obbligatoria l'installazione di tale impianto sia in relazione alla presenza di lavoratori dipendenti e del pubblico fruitore del complesso, sia per le prescrizioni dettate dalle normative antincendio.

Le disposizioni normative (in particolare il D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008) impongono i seguenti illuminamenti minimi:

- in corrispondenza delle uscite: 5 lx;
- nelle zone di transito e lungo le vie di esodo: 2 lx.

Nei locali oggetto del presente progetto sarà quindi realizzata l'illuminazione di emergenza mediante la posa di plafoniere autoalimentate equipaggiate con lampade LED con autonomia minima 60', alimentate dai relativi quadri di zona.

Tali sistemi saranno del tipo a commutazione automatica che al mancare dell'alimentazione da rete ENEL permetteranno il raggiungimento di un buon illuminamento nelle vie di esodo ( $E_m > 5 \text{ lux}$ ), facilitando lo sfollamento dei presenti.

#### **Prescrizione Progettuale:**

***Gli apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di emergenza dovranno essere numerati progressivamente mediante etichette adesive indelebili.***

***Tale numerazione andrà riportata su apposito registro delle verifiche ed è indispensabile per il controllo periodico dei dispositivi stessi.***

#### 4.8 Distribuzione Forza Motrice.

In tutti i locali oggetto del presente progetto, la distribuzione forza motrice sarà garantita mediante la posa di prese in numero adatto alla destinazione d'uso dei singoli ambienti; detta distribuzione sarà poi affiancata dalle dorsali e dai relativi punti presa dedicati agli impianti speciali (vedere Cap. 4.9 Impianti speciali).

Le prese impiegate saranno del tipo UNEL P30 (shuko) 10/16 A o bipasso 10/16 A, entrambe con alveoli protetti, così come indicato sulla planimetria allegata; le stesse dovranno essere installate ad una distanza minima dal pavimento di 17,5 cm così come prescritto dalle relative Norme CEI.

La distribuzione forza motrice di alcuni ambiti sarà integrata mediante la posa di alcuni quadri prese a servizio degli utilizzatori di piccola portata e/o mobili; ogni quadro sarà dotato di prese industriali IP 65/44 tipo IEC 309 2P+T 16 A e/o prese IEC 309 3P+T 16 A, tutte dotate di protezione a fusibili e di interblocco meccanico, in numero così come evidenziato sugli allegati planimetrici.

Saranno poi realizzati gli allacciamenti ai vari utilizzatori fissi presenti in campo, comprensivi delle dorsali di alimentazione e dei collegamenti terminali agli utilizzatori (posizione e numero così come indicato sulle Tavole planimetriche).

**Prescrizione Progettuale:**

***per le macchine di trattamento aria (UTA) rientra nell'appalto la dorsale di alimentazione principale alla macchina, il quadro di comando e l'impianto di distribuzione "bordo macchina".***

***Per l'impianto di trattamento acqua sono compresi la dorsale di alimentazione principale al quadro "bordo macchina" e tutti gli allacciamenti terminali ai componenti in campo, in derivazione dal relativo quadro di comando (con l'esclusione della fornitura del quadro stesso).***

***Per la macchina pressostatica è compreso unicamente l'allacciamento al relativo quadro di comando (con l'esclusione della fornitura del quadro, dei componenti e degli impianti di pertinenza quali illuminazione, forza motrice, ecc.).***

#### 4.9 Impianti speciali.

In aggiunta alla distribuzione elettrica descritta in precedenza, saranno realizzati i seguenti *impianti speciali*.

##### 4.9.1 Cablaggio strutturato.

Sarà realizzato un impianto di cablaggio strutturato consistente nella distribuzione unificata di telefonia e rete trasmissione dati, le quali faranno capo ad un armadio di distribuzione (rack).

Nello stesso troveranno posto i patch-panel e le patch-cord necessarie al collegamento dei terminali in campo alle linee telefoniche di uscita e/o alla rete di trasmissione dati; nella stessa carpenteria saranno posati anche i dispositivi Telecom di accesso alle linee telefoniche analogiche/digitali in ingresso e potranno trovare posto anche il centralino telefonico e le periferiche per trasmissione dati quali router, modem, dispositivi dedicati alla diffusione sonora, ecc (esclusi dall'appalto).

La topologia del cablaggio orizzontale sarà del tipo a stella, cioè con ogni utente (singola presa RJ45) collegato al punto di concentrazione con propria dorsale; per evitare i problemi di attenuazione del segnale, la massima distanza consentita per il collegamento è di 100 m, la quale andrà ridotta a 90 m tenendo conto delle patch cord di permutazione contenute nell'armadio rack.

Per ogni postazione di lavoro saranno posate n° 2/3 prese dedicate con connettore tipo RJ45 con connessione standard internazionale EIA/TIA 568B, collegate all'armadio rack mediante singole dorsali realizzate in cavo twistato a 4 coppie non schermato tipo UTP (Unshielded Twisted Pair) categoria 6. In fase esecutiva saranno assegnate le destinazioni dei singoli terminali, scegliendo tra collegamenti telefonici e/o di trasmissione dati in base agli utilizzatori presenti, realizzando così un impianto altamente flessibile anche per future modifiche ed integrazioni.

Le linee telefoniche in ingresso nel fabbricato dovranno essere intercettate a monte con idonei scaricatori di sovratensione, atti a prevenire eventuali danni da fulminazione diretta e/o indiretta ai componenti dell'impianto.

#### 4.9.2 Allarme WC.

L'impianto di allarme a servizio dei locali WC sarà realizzato mediante la posa di pulsante a tirante ( $h > 2,25$  m) in prossimità della tazza nei vari bagni; le chiamate faranno capo ad una segnalazione luminosa ed acustica installata esternamente ad ogni singolo blocco servizi; tutte le segnalazioni dovranno poi essere ripetute su display alfanumerico installato nella reception del complesso (postazione presidiata), nella quale troverà posto anche il pulsante di azzeramento generale delle chiamate. Il sistema da installare dovrà essere del tipo intelligente, con riconoscimento della singola chiamata, distribuito mediante cavo bus a 2/4 fili.

#### 4.9.3 Diffusione sonora.

All'interno dei vari ambiti dovranno essere realizzate anche le predisposizioni relative a un impianto di diffusione sonora, del tipo centralizzato, con punto di gestione e comando localizzato nella reception di ingresso.

#### 4.9.4 Impianto citofonico.

L'impianto Citofonico si comporrà di n° 1 posto esterno, in corrispondenza dell'ingresso all'attività, modulo a singolo pulsante e placca in profilato di alluminio anodizzato.

La postazione interna, di colore bianco, saranno dotate di cornetta di ricezione, tasto apriporta e n° 2 tasti di servizio.

#### 4.9.5 Regole d'installazione.

Tutti i cavi utilizzati per gli impianti sopra descritti, se di tipo da segnale, dovranno avere percorsi separati dal restante impianto elettrico (setti separatori nei canali o tubazioni PVC dedicate); in caso contrario, se tali cavi avranno le medesime caratteristiche di isolamento dei cavi di potenza, potranno coesistere all'interno dei canali e delle tubazioni.

### 4.10 Impianto di terra.

La distribuzione dell'impianto di terra dei nuovi ambiti sarà realizzata mediante conduttori GI-VE in accompagnamento ai conduttori di linea e farà capo alle varie bandelle di terra posizionate in prossimità dei quadri elettrici di distribuzione.

La distribuzione sopra descritta sarà poi collegata alla rete di terra del complesso, formata da treccia in rame nudo con sezione  $35 \text{ mm}^2$  posata in trincea e collegata sia ai dispersori naturali, costituiti dai ferri di fondazione della struttura e dalla griglia elettrosaldata del pavimento, che ai dispersori artificiali, formati da puntazze in acciaio zincato a fuoco, sezione a croce  $50 \times 50 \times 5 \text{ mm}$  lunghezza minima  $1.500 \text{ mm}$ . La rete farà capo alla bandella di terra generale dell'impianto, installata nel locale tecnico dedicato.

Alla bandella di terra dovranno essere attestati tutti i conduttori di terra a servizio dei componenti elettrici in classe I dell'impianto e delle masse estranee all'impianto stesso; la sezione delle nuove dorsali di terra dovrà essere determinata secondo le seguenti formule (Norma CEI 64-8/5 art. 543.1.2):

- |                          |                                 |                         |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| • conduttore di fase con | $S < 16 \text{ mm}^2$ :         | $S_n = S_f$             |
| • conduttore di fase con | $16 < S \leq 35 \text{ mm}^2$ : | $16 \text{ mm}^2$       |
| • conduttore di fase con | $S > 35 \text{ mm}^2$ :         | $S_n = \frac{1}{2} S_f$ |

Le regole sopra riportate sono valide nel caso in cui i conduttori di protezione siano posati in accompagnamento ai conduttori di fase; nel caso i conduttori GI-VE siano posati singolarmente, le sezioni minime da rispettare (Norma CEI 64-8/5 art. 543.1.3) dovranno essere:

- 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica (tubo PVC );
- 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

All'interno della struttura, oltre alla normale distribuzione di terra, andranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali sulle masse estranee quali le tubazioni di acqua e gas (se metalliche, in un unico punto all'ingresso del fabbricato) e le masse presenti negli ambiti vasca/piscina, ed i collegamenti equipotenziali supplementari nei bagni (solo con presenza di tubature metalliche), tutti realizzabili mediante conduttori GI-VE con sezione minima 6 mm<sup>2</sup>.

Al termine dei lavori andrà accertato l'effettivo valore della resistenza di terra, tramite verifica con apposito strumento di misura adottando, se possibile, il metodo volt-amperometrico o, in alternativa, il metodo dell'impedenza dell'anello di guasto.

In presenza di personale dipendente, entro trenta giorni dalla messa in servizio dell'attività, il Committente (o il gestore del complesso) dovrà produrre apposita *denuncia dell'impianto di terra* all'A.R.P.A. ed all'INAIL territorialmente competenti, in base a quanto decretato dall'art. 2 del D.P.R. n° 462 del 22.10.2001, semplicemente con l'invio della dichiarazione di conformità rilasciata dalla Ditta esecutrice dell'impianto e costituente omologazione dello stesso.

## 5.0 Tipologia dei materiali da impiegare.

Tutto il materiale installato dovrà possedere il marchio IMQ o altro marchio equivalente e dovrà essere dotato di marcatura CE conforme alla normativa vigente e al D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008.

Inoltre, il materiale impiegato dovrà essere conforme al D.Lgs n° 476 del 04.12.1992 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992".

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche richieste per i materiali da impiegare nella realizzazione dell'intervento in titolo:

- Quadro elettrico generale: involucro in lamiera di acciaio fosfato e verniciata con polvere epossipoliestere, colore bianco RAL 9001, versione da pavimento, guide EN 50 022 interne, pareti lisce, grado di protezione IP 40, porta con vetro trasparente fumè munita di chiusura a chiave, conforme alla norma CEI EN 61439-1.
- Quadri elettrici di distribuzione di zona: involucro a doppio isolamento in materiale isolante, versione da parete, guide EN 50 022 interne, pareti lisce, grado di protezione IP 40/55, porte con vetro trasparente fumè munite di chiusura a chiave;.

- Dispositivi di protezione : modulo base 17,5 mm per profilati EN 50 022, categoria di impiego A, tensione di isolamento 500 V, tensione di tenuta a impulso 6 V, potere di interruzione secondo norma CEI EN 60898 (CEI 17-5) curva caratteristica di intervento di tipo C, tensione di impiego nominale 230/400 V c.a., temperatura di riferimento 30 °C.
- Tubazioni : canale in lamiera di acciaio DD11 zincato a caldo dopo la lavorazione (EN 10111 e CEI 7.6), colore grigio RAL 7035, grado di protezione IP 40 con coperchio, secondo Norma CEI 23-93;  
tubo isolante rigido medio autoestinguente, classificazione 3321, piegabile a freddo, in materiale estruso con resine termoplastiche a base di PVC o Polipropilene, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-81), colore grigio RAL 7035;  
guaina isolante autoestinguente spiralata in materiale termoplastico a base di PVC rigido per la spirale e plastificato per la copertura, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-83), colore grigio RAL 7035;  
tubo isolante pieghevole medio autoestinguente, classificazione 3321, in materiale estruso con resine termoplastiche a base di PVC o Polipropilene, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-82);  
cavidotto corrugato in polietilene non autoestinguente a doppia parete liscio internamente, resistenza allo schiacciamento 450 N, conforme alle norme CEI EN 50086-1/CEI EN 50086-2-4, colore rosso, completo di sonda tiracavo.
- Conduttori : cavi tipo FG7(O)R 0,6/1 kV unipolare o multipolare, anima in corda rotonda flessibile di rame ricotto, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo, guaina in PVC speciale di qualità RZ, colore grigio, conforme alla norma CEI 20-13 ;  
cavi tipo N07G9-K 450/750 V unipolare, isolato in elastomerico reticolato G9, conforme alla norma CEI 20-38;  
cavi tipo FG7OM1 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma HEPR e guaina termoplastica speciale di qualità M1 colore verde, conforme alla norma CEI 20-13;  
cavi tipo FTG10OM1 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma qualità G10 e guaina termoplastica LSH0H speciale di qualità M1 colore blu, conforme norma CEI 20-13.
- Dispositivi per illuminazione di sicurezza : apparecchio autoalimentato con corpo in materiale plastico autoestinguente, isolamento in classe II, grado di protezione IP 40/65, batteria al Nichel Metal Idrogeno 6V 1,8Ah, autonomia 1 h, tempo di ricarica 12 h, resa in emergenza 10 %, alimentazione 230 V.
- Prese : prese fisse di tipo industriale, rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita, involucro isolante, grado di protezione maggiore di IP 44.
- Prese normali : prese 2P + T 10/16 A 250 V a.c. alveoli schermati IP 40.
- Prese speciali : prese cablaggio strutturato con connettori RJ 45 Cat.6.

- Materiali per impianto di terra : dispersore a croce in acciaio dolce zincato a caldo (CEI 7-6), con bandiera a 3 fori  $\varnothing$  11 mm, sezione 50x50x5 mm, lunghezza 1500 mm; treccia in corda di rame elettrolitico  $\varnothing$  9 mm, con rivestimento in piombo spessore 1 mm, sezione minima 50 mm<sup>2</sup>; cavi tipo N07G9-K 450/750 V unipolare, isolato in elastomerico reticolato G9, conforme alla norma CEI 20-38.

**Prescrizione progettuale:**

*oltre alle indicazioni sopra riportate, sono riportati nel progetto le caratteristiche tecniche dei materiali inerenti l'impianto di illuminazione artificiale; tali specifiche non vogliono essere esaustive ma sono frutto di attente valutazioni, calcoli e ricerche di mercato tese a identificare i prodotti più idonei all'installazione, in base ai risultati da ottenere.*

*In fase di ingegnerizzazione esecutiva, per tutto quanto non specificato o per nuove proposte, la Ditta Appaltatrice dovrà rivolgersi alla Direzione Lavori per l'approvazione di eventuali varianti in corso d'opera.*

## 6.0 Elaborati progettuali.

Si allegano alla presente gli elaborati progettuali che compongono il *progetto esecutivo*, così come riportati nell'elenco elaborati, costituiti da tavole planimetriche, schemi elettrici, calcoli di dimensionamento ed elaborati contabili.

Le prescrizioni tecniche di progetto sono riportate singolarmente per ogni componente; per quanto non eventualmente specificato la Ditta Appaltatrice dovrà fare riferimento in fase esecutiva alla Direzione lavori e alla Committenza.

## 7.0 Conclusioni.

Queste prescrizioni tecniche e le caratteristiche esposte formano il *progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali*, redatto in base agli input evidenziati dal Committente in fase di approccio alla progettazione; tale documentazione dovrà essere integralmente rispettata dalla Ditta Appaltatrice la quale, per ogni sostanziale cambiamento, dovrà consultare la Direzione Lavori e il progettista, concordando le eventuali modifiche le quali saranno oggetto di apposita variante di progetto.

L'installazione dell'impianto elettrico dovrà essere realizzata da Impresa installatrice abilitata ai sensi del Decreto 22.01.2008 n° 37; la Ditta, al termine dei lavori, dovrà rilasciare l'apposita *dichiarazione di conformità* (art. 7 Decreto 22.01.2008 n° 37) completa degli allegati obbligatori.

Il Committente dovrà poi incaricarsi di effettuare la necessaria manutenzione ordinaria degli impianti elettrici, così come prescritto dalle vigenti normative; in particolare, dovrà essere posta particolare attenzione alle seguenti verifiche:

- controllo della rete di terra: annuale
- verifiche previste dal DPR 462/01 con cadenza biennale da parte di organismo abilitato
- prova del corretto funzionamento dei dispositivi differenziali: mensile
- prova del corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione di emergenza: semestrale
- prova del corretto funzionamento dell'impianto antincendio: semestrale
- richiesta di intervento della Ditta installatrice per anomalie e malfunzionamenti.

Tutte le verifiche e gli eventuali interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dovranno essere annotati su apposito registro delle verifiche.

## **CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO:**

### **PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE.**

Si riportano di seguito i dati di Input forniti dal Committente:

Descrizione	Valori
Superficie coperta interessata dall'intervento	1.125 m <sup>2</sup>
Dipendenti	Presenti
Destinazione d'uso dei locali	Locali ad uso sportivo
Tipologia di fornitura	Bassa Tensione
Tipologia di impianto	A vista

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche principali desunte per i calcoli di dimensionamento delle parti di impianto interessate dall'intervento.

	Descrizione	Valori
<u><b>Dati in ingresso nel punto di consegna</b></u>	Potenza nominale di alimentazione (disponibile)	80 kW
	Tensione nominale di alimentazione	400/230 V
	Natura della corrente	alternata
	Sistema elettrico	TT
	Frequenza nominale	50 Hz
	Corrente di corto circuito nel punto di consegna (Norma <b>CEI 0-21</b> art. 5.1.3)	15 kA
<u><b>Lato utente</b></u>	Potenza assorbita dall'impianto	79,63 kW
	Tensione nominale di alimentazione	400/230 V
	Massima caduta di tensione ammissibile	4%
	Tensione di passo e contatto ammessa luoghi umidi	25 V
	Tensione di passo e contatto ammessa luoghi ordinari	50 V
	Corrente di corto circuito Quadro elettrico generale	15 kA
	Corrente di corto circuito Quadri di zona	< 6 kA
<u><b>Destinazione d'uso dei locali</b></u>	<i>Locali ad uso sportivo</i>	
<u><b>Classificazione dei locali (normativa elettrotecnica)</b></u>	<b><i>Luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento</i></b>	
<u><b>Classificazione dei locali (normativa CONI)</b></u>	<b><i>LIVELLO 2</i></b> <b><i>Impianto di esercizio - Attività agonistiche a livello territoriale</i></b>	

**NB:** In fase realizzativa, noti tutti i dati in ingresso e le caratteristiche delle macchine e degli utilizzatori installati, dovranno essere verificati tutti i calcoli di dimensionamento effettuati in fase di progetto esecutivo, con l'eventuale adeguamento dei dati e la stesura di tutta la documentazione necessaria (variante di progetto).

# **ANALISI DEI CARICHI:**

## **TABELLA RIEPILOGATIVA POTENZE ELETTRICHE.**

n°	Descrizione utenza	n° unità	Potenza unitaria (KW)	Coeff. di contempor.	Potenza Totale (KW)
----	--------------------	-------------	--------------------------	-------------------------	---------------------------

### **PIANO SEMINTERRATO**

1	Illuminazione spogliatoi donne (2x36 W)	10	0,09	1	0,86
2	Illuminazione spogliatoi donne (1x58 W)	8	0,07	1	0,56
3	Illuminazione spogliatoi donne (2x58 W)	1	0,14	1	0,14
4	Illuminazione di Emergenza spogliatoi donne (EM)	6		0	0,00
5	Illuminazione di Emergenza spogliatoi donne (US)	2		0	0,00
6	Illuminazione docce spogliatoi donne	6	0,07	1	0,42
7	Illuminazione di Emergenza docce spogliatoi donne	3		0	0,00
8	Illuminazione wc spogliatoi donne	4	0,09	1	0,35
9	Illuminazione di Emergenza wc spogliatoi donne	1		0	0,00
10	Illuminazione intercapedine	9	0,07	1	0,63
11	Illuminazione di Emergenza intercapedine (EM)	2		0	0,00
12	Illuminazione di Emergenza intercapedine (US)	1		0	0,00
13	Illuminazione scala (2x18 W)	1	0,04	1	0,04
14	Illuminazione scala (1x58 W)	1	0,07	1	0,07
15	Illuminazione scala (2x58 W)	2	0,14	1	0,28
16	Illuminazione di Emergenza scala (EM)	1		0	0,00
17	Illuminazione di Emergenza scala (US)	1		0	0,00
18	Illuminazione spogliatoi uomini (2x36 W)	2	0,09	1	0,17
19	Illuminazione spogliatoi uomini (1x58 W)	8	0,07	1	0,56
20	Illuminazione spogliatoi uomini (2x58 W)	4	0,14	1	0,56
21	Illuminazione di Emergenza spogliatoi uomini (EM)	5		0	0,00
22	Illuminazione di Emergenza spogliatoi uomini (US)	3		0	0,00
23	Illuminazione docce spogliatoi uomini	6	0,07	1	0,42
24	Illuminazione di Emergenza docce spogliatoi uomini	3		0	0,00
25	Illuminazione wc spogliatoi uomini	4	0,09	1	0,35
26	Illuminazione di Emergenza wc spogliatoi uomini	1		0	0,00
27	Illuminazione spogliatoio istruttori maschile	2	0,09	1	0,17
28	Illuminazione wc istruttori maschile	3	0,04	1	0,13
29	Illuminazione di emergenza spogliatoio e wc istruttori maschile	3		0	0,00
30	Illuminazione scarpiera	3	0,09	1	0,26

n°	Descrizione utenza	n° unità	Potenza unitaria (KW)	Coeff. di contempor.	Potenza Totale (KW)
31	Illuminazione di Emergenza scarpiera	2		0	0,00
32	Illuminazione spogliatoio istruttori femminile	2	0,09	1	0,17
33	Illuminazione wc istruttori femminile	4	0,04	1	0,17
34	Illum. di emerg. spogliatoio e wc istruttori femminile	3		0	0,00
35	Illuminazione Hall	11	0,03	1	0,35
36	Illuminazione wc addetti	2	0,04	1	0,09
37	Illuminazione sottoscala	1	0,07	1	0,07
38	Illuminazione di Emergenza Hall (EM)	6		0	0,00
39	Illuminazione di Emergenza Hall (US)	3		0	0,00
40	Illuminazione esterna	4	0,05	1	0,20
41	Illuminazione Uffici	10	0,04	1	0,36
42	Illuminazione di Emergenza	2		0	0,00
43	Illuminazione Locale UTA	3	0,14	1	0,42
44	Illuminazione di Emergenza locale UTA	2		0	0,00
45	Illuminazione Centrale Termica	3	0,14	1	0,42
46	Illuminazione di Emergenza Centrale Termica	1		0	0,00
47	Illuminazione Locale Trattamento Acqua (1x36 W)	3	0,04	1	0,13
48	Illuminazione Locale Trattamento Acqua (2x58 W)	5	0,14	1	0,70
49	Illuminazione di Emergenza locale Trattamento Acqua	2		0	0,00
50	Illuminazione esterna (palo)	1	0,14	1	0,14
51	Alim. asciugamani docce + wc Spogliatoi donne	2	2,00	0,2	0,80
52	Alimentazione Phon spogliatoi Donne	9	2,00	0,2	3,60
53	Alimentazione prese di servizio spogliatoi Donne	5	3,30	0,01	0,17
54	Alimentazione prese di servizio intercapedine	1	3,30	0,01	0,03
55	Alimentazione prese di servizio Scala	1	3,30	0,01	0,03
56	Alimentazione Ascensore	1	1,50	0,5	0,75
57	Alim. asciugamani docce + wc Spogliatoi uomini	1	2,00	0,2	0,40
58	Alimentazione Phon spogliatoi uomini	9	2,00	0,2	3,60
59	Alimentazione prese di servizio spogliatoi uomini	5	3,30	0,01	0,17
60	Alim. asciugamani spogliatoio istruttori maschile	1	2,00	0,2	0,40
61	Alimentazione phon spogliatoio istruttori maschile	1	2,00	0,2	0,40
62	Alim. prese di servizio spogliatoio istr. maschile	1	3,30	0,01	0,03
63	Alimentazione prese di servizio scarpiera	2	3,30	0,01	0,07
64	Alim. asciugamani spogliatoio istruttori femminile	1	2,00	0,2	0,40
65	Alimentazione phon spogliatoio istruttori femminile	1	2,00	0,2	0,40
66	Alim. prese di servizio spogliatoio istr. femminile	1	3,30	0,01	0,03

n°	Descrizione utenza	n° unità	Potenza unitaria (KW)	Coeff. di contempor.	Potenza Totale (KW)
67	Alimentazione tornelli	3	0,01	0,5	0,01
68	Alimentazione lama d'aria	1	18,00	0,8	14,40
69	Alimentazione gruppo prese Hall	2	6,60	0,01	0,13
70	Alimentazione asciugamani wc addetti	1	2,00	0,2	0,40
71	Alimentazione prese di servizio Hall	3	3,30	0,01	0,10
72	Alimentazione prese di servizio uffici	3	3,30	0,01	0,10
73	Alimentazione gruppo prese uffici	4	6,60	0,01	0,26
74	Alimentazione gruppo prese locale UTA	1	13,20	0,01	0,13
75	Alimentazione Quadro UTA	1	9,00	0,8	7,20
76	Alimentazione Quadro Centrale Termica	1	15,00	0,8	12,00
77	Alimentazione gruppo prese centrale termica	1	13,20	0,01	0,13
78	Alimentazione Quadro trattamento acqua	1	25,00	0,7	17,50
79	Alim. prese di servizio locale trattamento acqua	3	3,30	0,01	0,10
80	Alimentazione gruppo prese locale trattamento acqua	1	13,20	0,01	0,13
81	Alim. ventola di aerazione locale trattamento aria	1	0,02	0,5	0,01
82	Alimentazione copertura pressostatica	1	5,00	0,2	1,00

<b>Piano Seminterrato: TOTALE POTENZA ELETTRICA NECESSARIA (kW)</b>	<b>74,06</b>
---	--------------

#### **PIANO TERRENO**

83	Illuminazione magazzino (2x36 W)	3	0,86	1	2,59
84	Illuminazione infermeria (2x58 W)	1	0,14	1	0,14
85	Illuminazione wc infermeria (2x18 W)	2	0,04	1	0,09
86	Illuminazione prenatatoria (palo)	1	0,14	1	0,14
87	Illuminazione scala 1 - scala 2 (2x18 W)	4	0,04	1	0,17
88	Illuminazione scala 1 - scala 2 (1x58 W)	2	0,07	1	0,14
89	Illuminazione wc (2x58 W)	4	0,14	1	0,56
90	Illuminazione wc (1x58 W)	1	0,07	1	0,07
91	Illuminazione esterna	6	0,05	1	0,30
92	Illuminazione di Emergenza (EM)	17		0	0,00
93	Illuminazione di Emergenza (US)	3		0	0,00
94	Alimentazione asciugamani elettrico	2	2,00	0,2	0,80
95	Alimentazione prese di servizio	5	3,30	0,01	0,17
96	Alimentazione gruppo prese	3	13,20	0,01	0,40
97	Alimentazione ventola di aerazione bagno cieco	1	0,02	0,5	0,01

<b>Piano Terreno: TOTALE POTENZA ELETTRICA NECESSARIA (kW)</b>	<b>5,57</b>
--	-------------

<b>TOTALE POTENZA ELETTRICA NECESSARIA (kW)</b>	<b>79,63</b>
---	--------------

**NB:** In fase realizzativa, noti tutti i dati in ingresso e le caratteristiche delle macchine e degli utilizzatori installati, dovrà essere verificata l'analisi dei carichi effettuata in fase di progetto esecutivo, con l'eventuale adeguamento dei dati e la stesura di tutta la documentazione necessaria.

Si precisa che il progetto è stato redatto tenendo conto di fattori di contemporaneità ipotizzati su base statistica, non essendo disponibile uno storico relativo alle utenze in oggetto; tali ipotesi andranno verificate con il Committente, soprattutto in relazione alla scelta della potenza da richiedere all'Ente Distributore.

In ogni caso, il progetto è stato redatto tenendo conto della possibile futura evoluzione dei carichi.

## **ILLUMINAZIONE HALL E UFFICI**

COMUNE DI NAPOLI

Società: COMUNE DI NAPOLI  
Indirizzo: Piazza Municipio, 10  
Città: 80126 NAPOLI

Data: 17.12.2013  
Redattore: ARCHITETTO PAOLO PETTENE



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## Indice

### ILLUMINAZIONE HALL E UFFICI

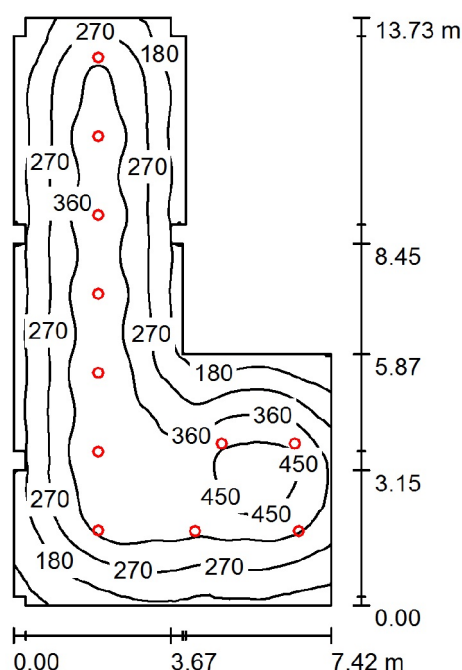
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>HALL - RECEPTION</b>	
Riepilogo	3
Lista pezzi lampade	4
Lampade (planimetria)	5
Risultati illuminotecnici	6
Rendering 3D	7
Rendering colori sfalsati	8
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Isolinee (E)	9
<b>UFFICIO GRANDE</b>	
Riepilogo	10
Lista pezzi lampade	11
Lampade (planimetria)	12
Risultati illuminotecnici	13
Rendering 3D	14
Rendering colori sfalsati	15
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Isolinee (E)	16
<b>UFFICIO PICCOLO</b>	
Riepilogo	17
Lista pezzi lampade	18
Lampade (planimetria)	19
Risultati illuminotecnici	20
Rendering 3D	21
Rendering colori sfalsati	22
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Isolinee (E)	23



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## HALL - RECEPTION / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:177

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	299	67	510	0.223
Pavimento	20	267	96	413	0.359
Soffitto	70	47	31	70	0.658

### Superficie utile:

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

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	11	REGGIANI 22671_WW CYLED 32W_WW_LED_2x42° _www.reggiani.net/22671 (1.000)	2655	3080	32.0
Totale:			29204	33880	352.0

Potenza allacciata specifica:  $4.74 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $74.26 \text{ m}^2$ )



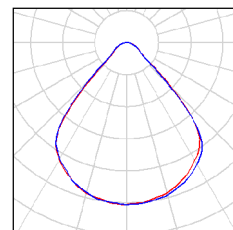
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## HALL - RECEPTION / Lista pezzi lampade

11 Pezzo REGGIANI 22671\_WW CYLED  
32W\_WW\_LED\_2x42°\_www.reggiani.net/22671  
Articolo No.: 22671\_WW  
Flusso luminoso (Lampada): 2655 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3080 lm  
Potenza lampade: 32.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 77 94 99 100 87  
Dotazione: 1 x LED 32W\_WW (Fattore di  
correzione 1.000).

Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.

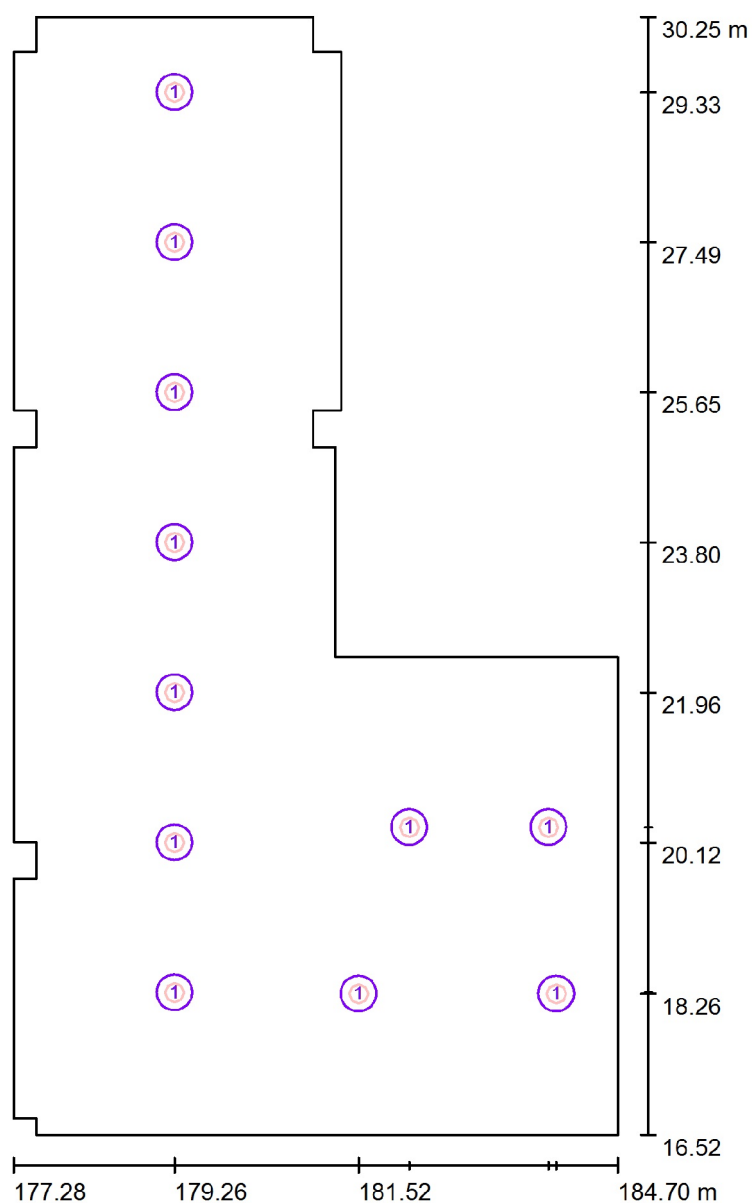




STUDIO DI ARCHITETTURA  
 ARCH. PAOLO PETTENE  
 VIA GORIZIA, 3  
 10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
 Telefono +390119430655  
 Fax +390119461635  
 e-Mail info@studiopettene.com

## HALL - RECEPTION / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 93

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	11	REGGIANI 22671_WW CYLED 32W_WW_LED_2x42°_www.reggiani.net/22671



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## HALL - RECEPTION / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 29204 lm  
Potenza totale: 352.0 W  
Fattore di  
manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	262	37	299	/	/
Pavimento	226	41	267	20	17
Soffitto	0.00	47	47	70	10

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.223 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.130 (1:8)

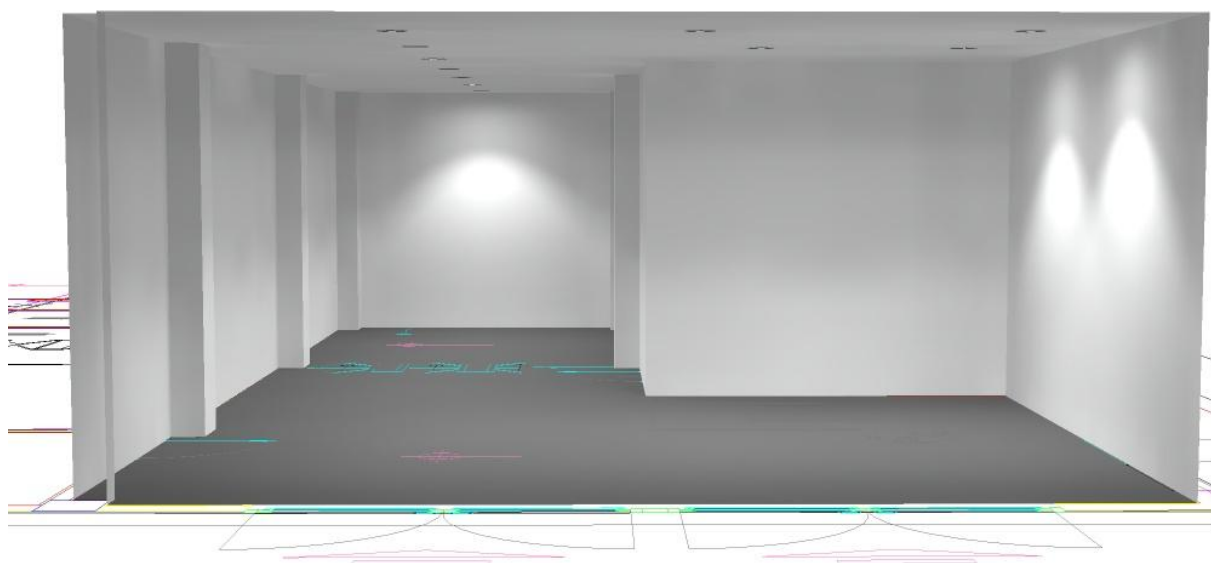
Potenza allacciata specifica:  $4.74 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $74.26 \text{ m}^2$ )



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## HALL - RECEPTION / Rendering 3D

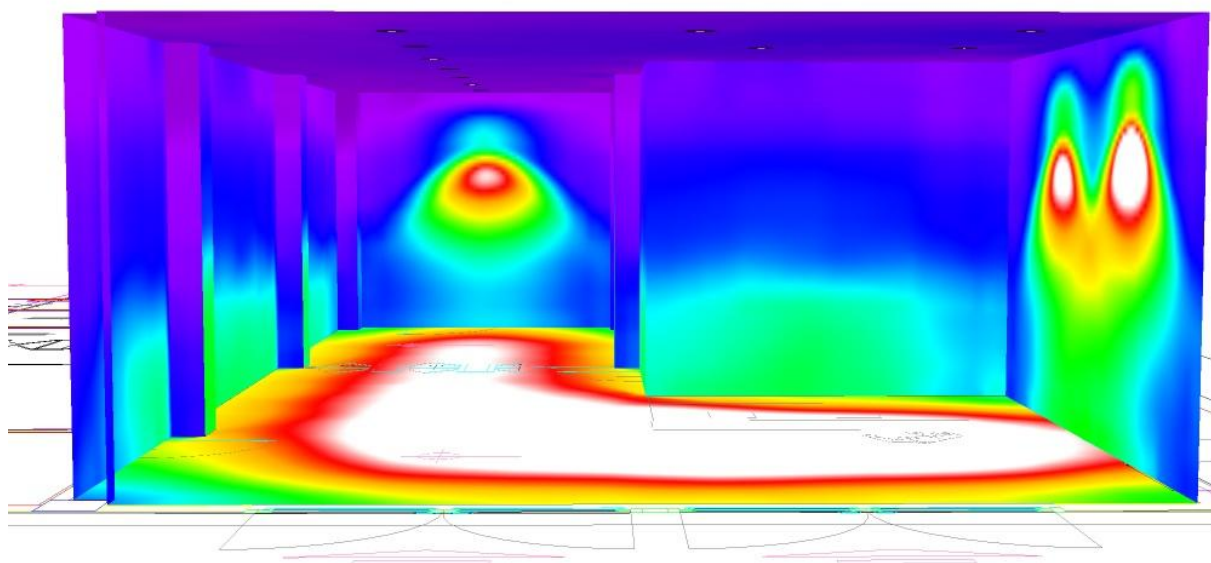




STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## HALL - RECEPTION / Rendering colori sfalsati



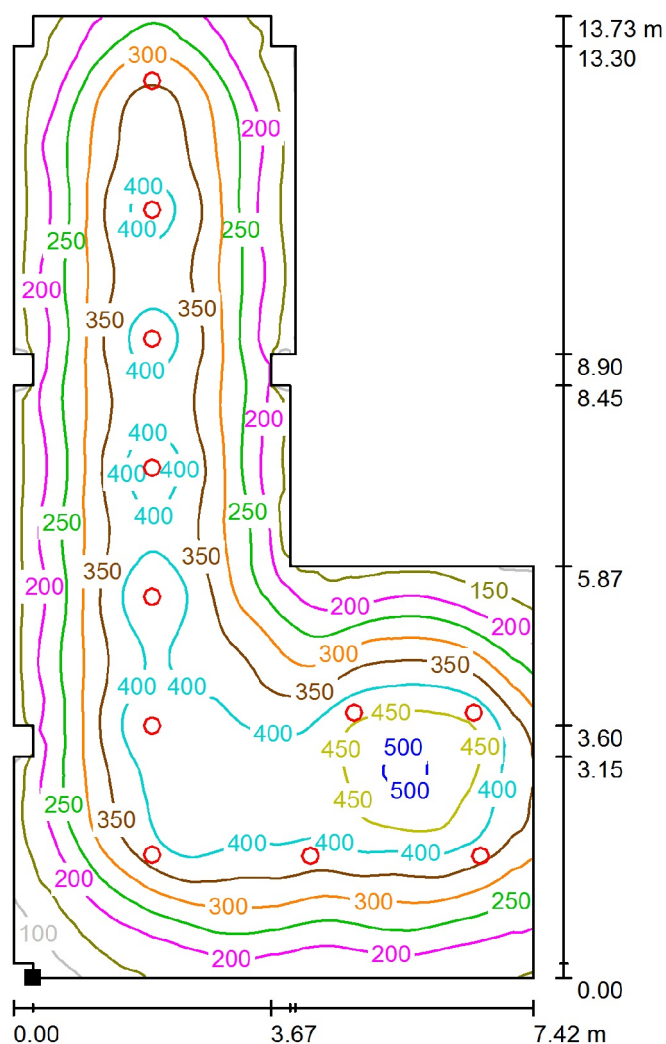
lx



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## HALL - RECEPTION / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 108

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(177.555 m, 16.520 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
299

$E_{min}$  [lx]  
67

$E_{max}$  [lx]  
510

$E_{min} / E_m$   
0.223

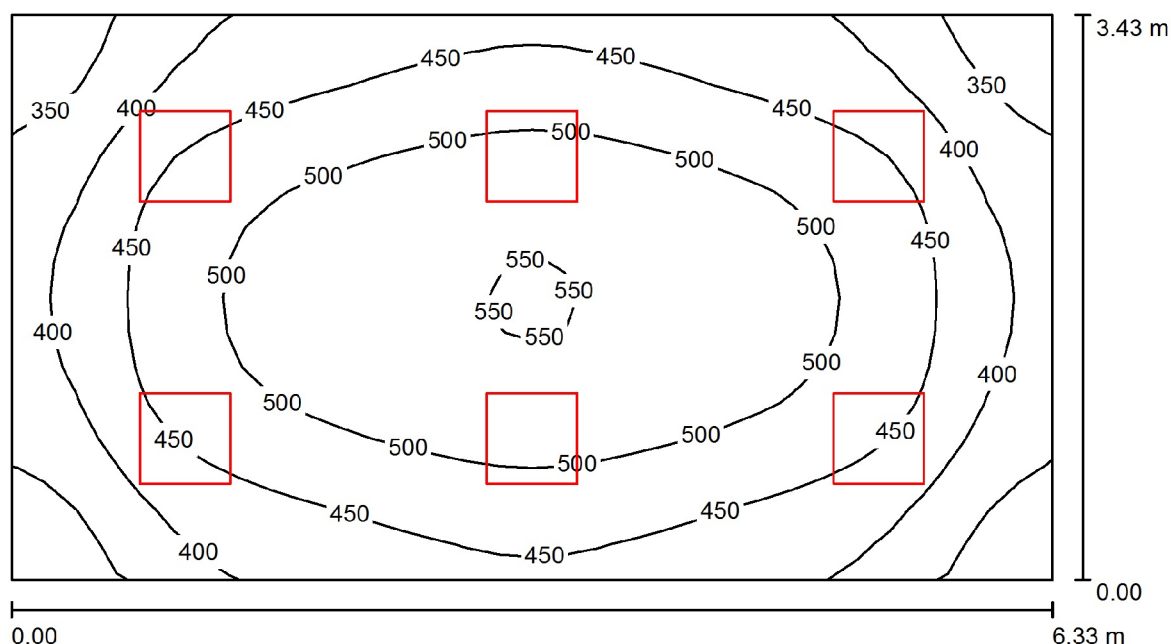
$E_{min} / E_{max}$   
0.130



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO GRANDE / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	456	311	554	0.682
Pavimento	20	365	249	437	0.682
Soffitto	70	115	77	150	0.675

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 16 x 32 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Nobile Spa LP66-4K-36W LP66-4K-36W (1.000)	3400	3400	34.0
Totale:			20399	20400	204.0

Potenza allacciata specifica:  $9.40 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.71 \text{ m}^2$ )



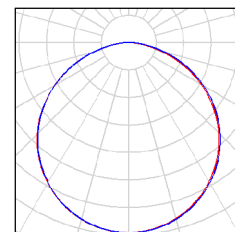
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO GRANDE / Lista pezzi lampade

6 Pezzo Nobile Spa LP66-4K-36W LP66-4K-36W  
Articolo No.: LP66-4K-36W  
Flusso luminoso (Lampada): 3400 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3400 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 47 79 96 100 100  
Dotazione: 1 x LP66-4K-36W (Fattore di  
correzione 1.000).

Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.

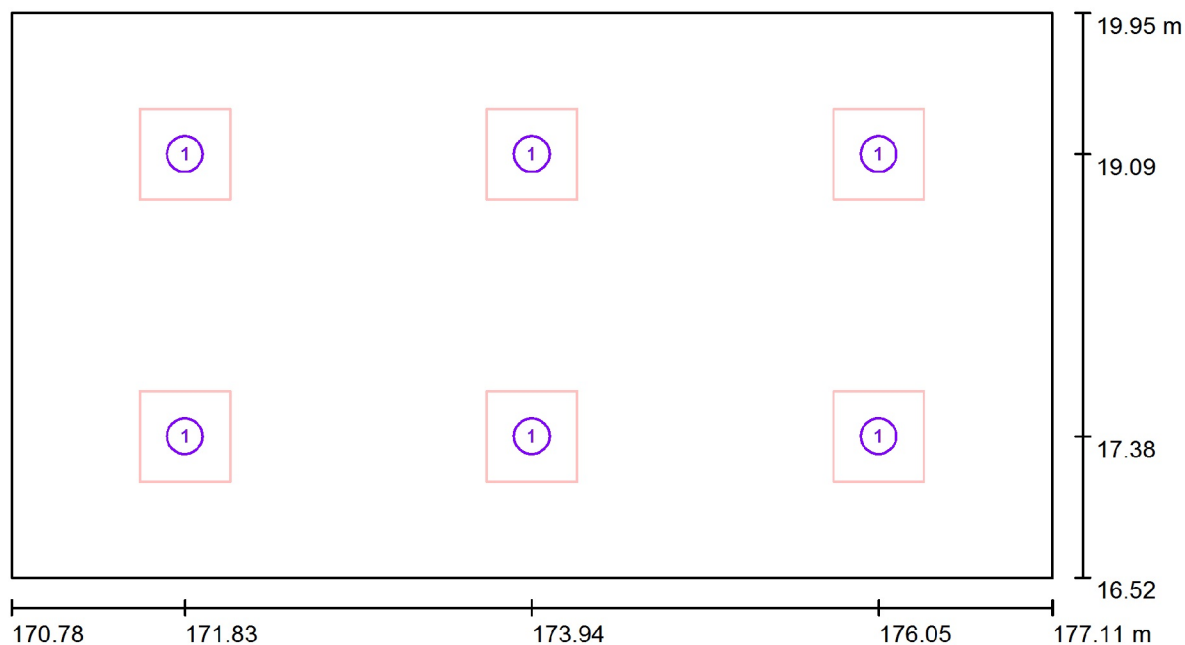




STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO GRANDE / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 46

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	6	Nobile Spa LP66-4K-36W LP66-4K-36W



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO GRANDE / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 20399 lm  
Potenza totale: 204.0 W  
Fattore di  
manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	331	125	456	/	/
Pavimento	247	118	365	20	23
Soffitto	0.00	115	115	70	26

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.682 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.561 (1:2)

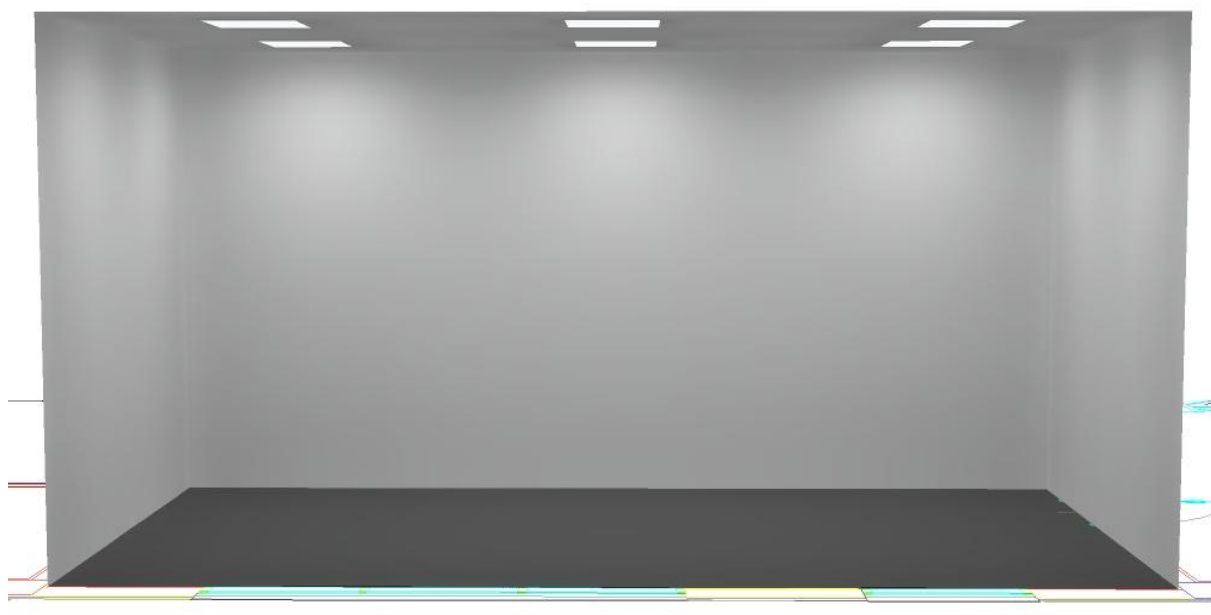
Potenza allacciata specifica:  $9.40 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.71 \text{ m}^2$ )



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO GRANDE / Rendering 3D

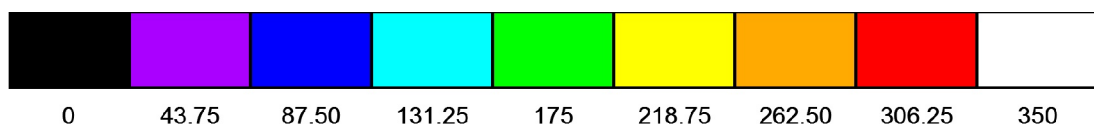
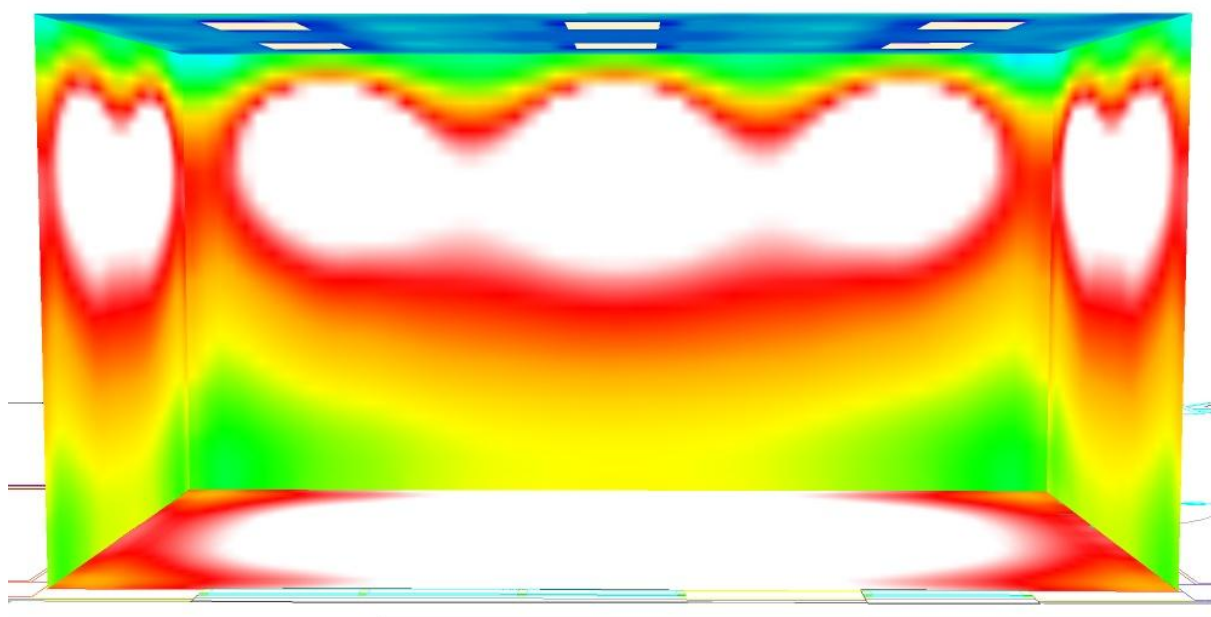




STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO GRANDE / Rendering colori sfalsati

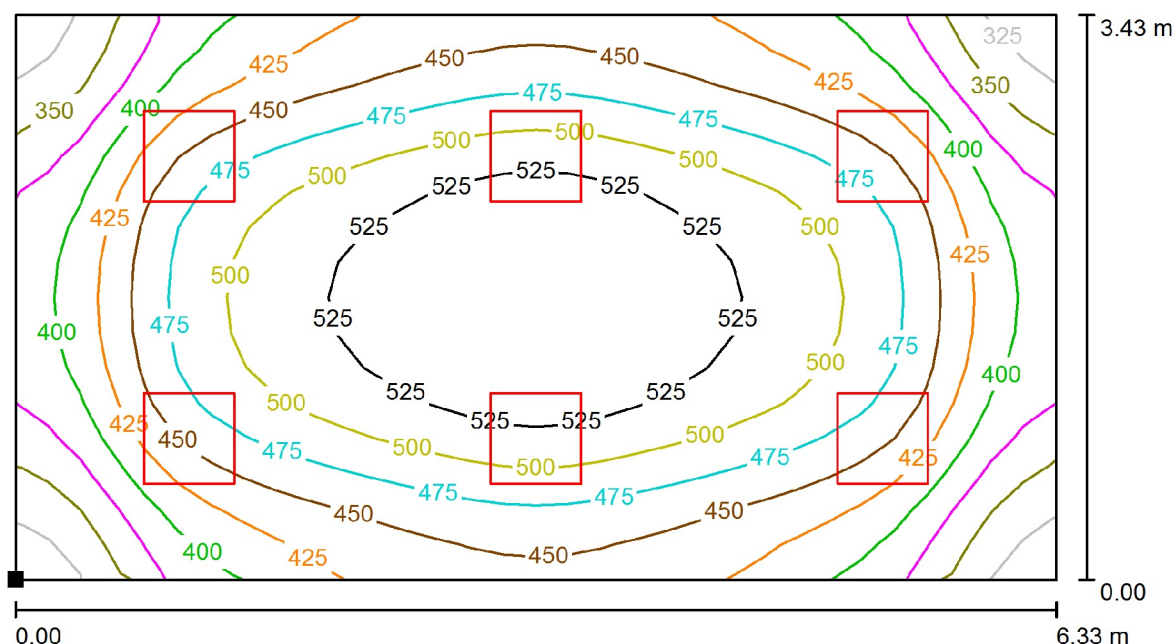




STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO GRANDE / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 46

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(170.775 m, 16.520 m, 0.850 m)



Reticolo: 16 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
456

$E_{min}$  [lx]  
311

$E_{max}$  [lx]  
554

$E_{min} / E_m$   
0.682

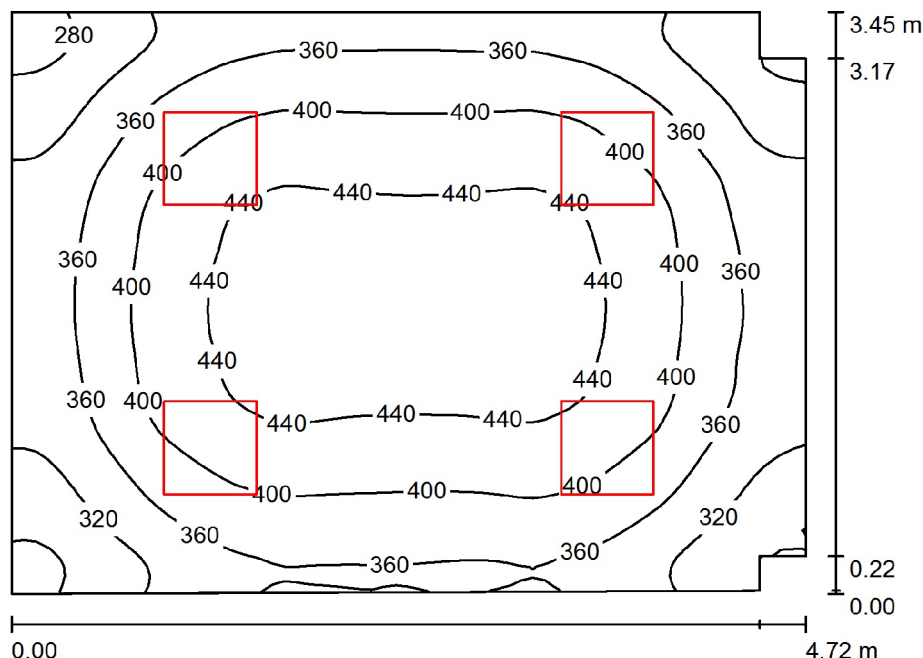
$E_{min} / E_{max}$   
0.561



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO PICCOLO / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:45

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	384	261	459	0.678
Pavimento	20	300	215	353	0.716
Soffitto	70	103	71	135	0.694

**Superficie utile:**

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

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Nobile Spa LP66-4K-36W LP66-4K-36W (1.000)	3400	3400	34.0
Totale:			13599	13600	136.0

Potenza allacciata specifica:  $8.44 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.12 \text{ m}^2$ )



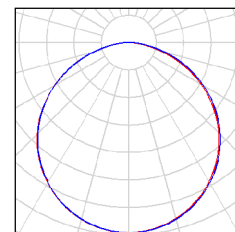
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO PICCOLO / Lista pezzi lampade

4 Pezzo Nobile Spa LP66-4K-36W LP66-4K-36W  
Articolo No.: LP66-4K-36W  
Flusso luminoso (Lampada): 3400 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3400 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 47 79 96 100 100  
Dotazione: 1 x LP66-4K-36W (Fattore di  
correzione 1.000).

Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.

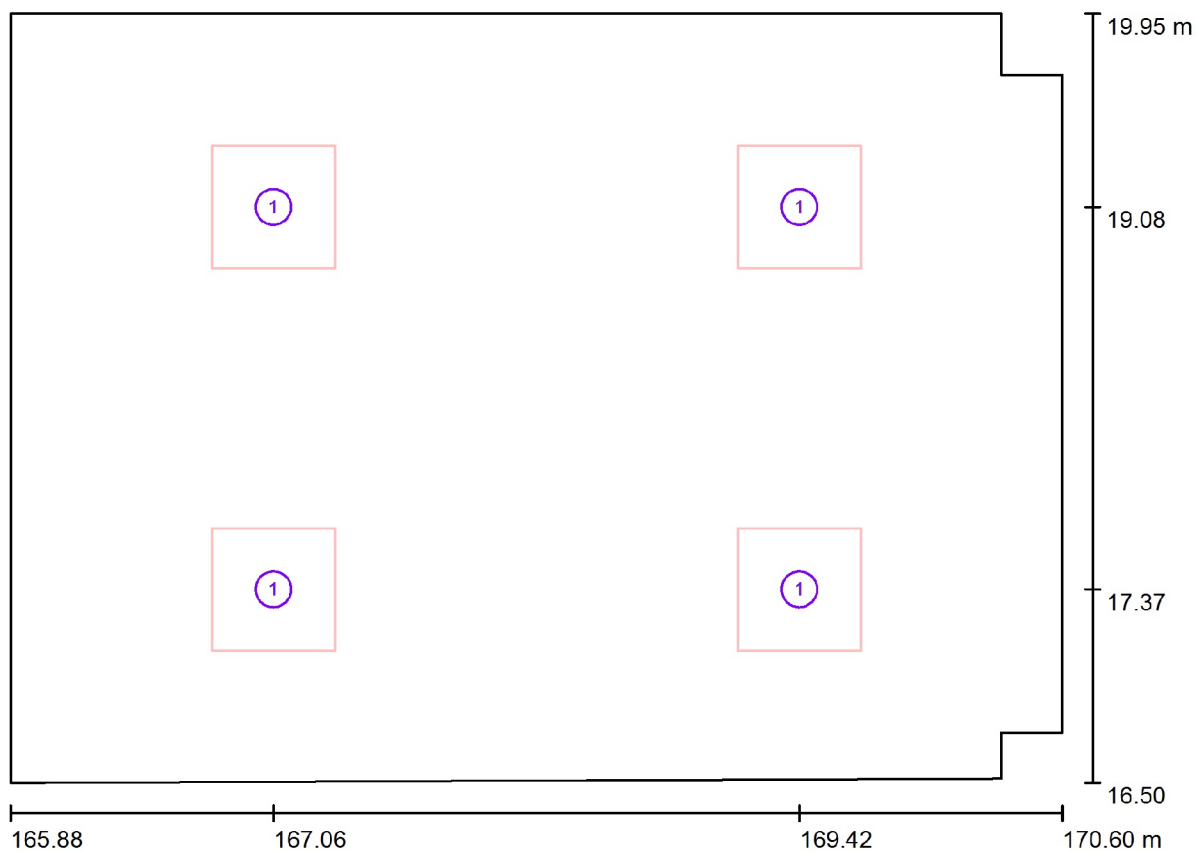




STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO PICCOLO / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 34

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Nobile Spa LP66-4K-36W LP66-4K-36W



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO PICCOLO / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 13599 lm  
Potenza totale: 136.0 W  
Fattore di  
manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	274	110	384	/	/
Pavimento	198	102	300	20	19
Soffitto	0.00	103	103	70	23

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.678 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.568 (1:2)

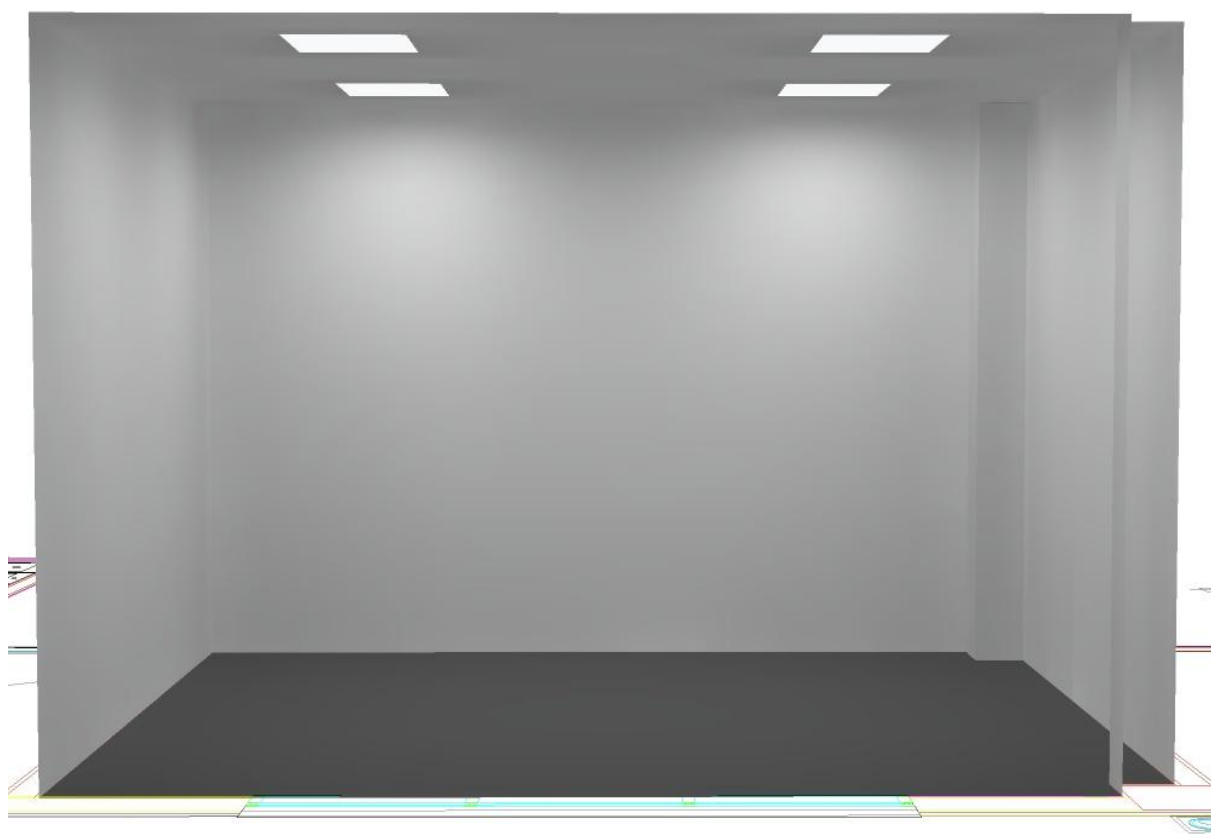
Potenza allacciata specifica:  $8.44 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.12 \text{ m}^2$ )



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO PICCOLO / Rendering 3D

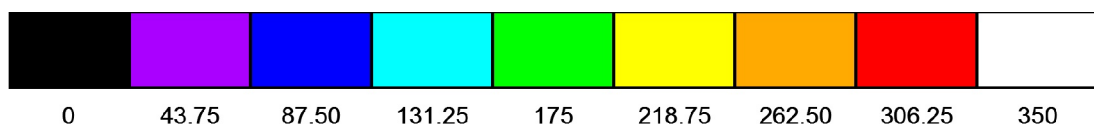
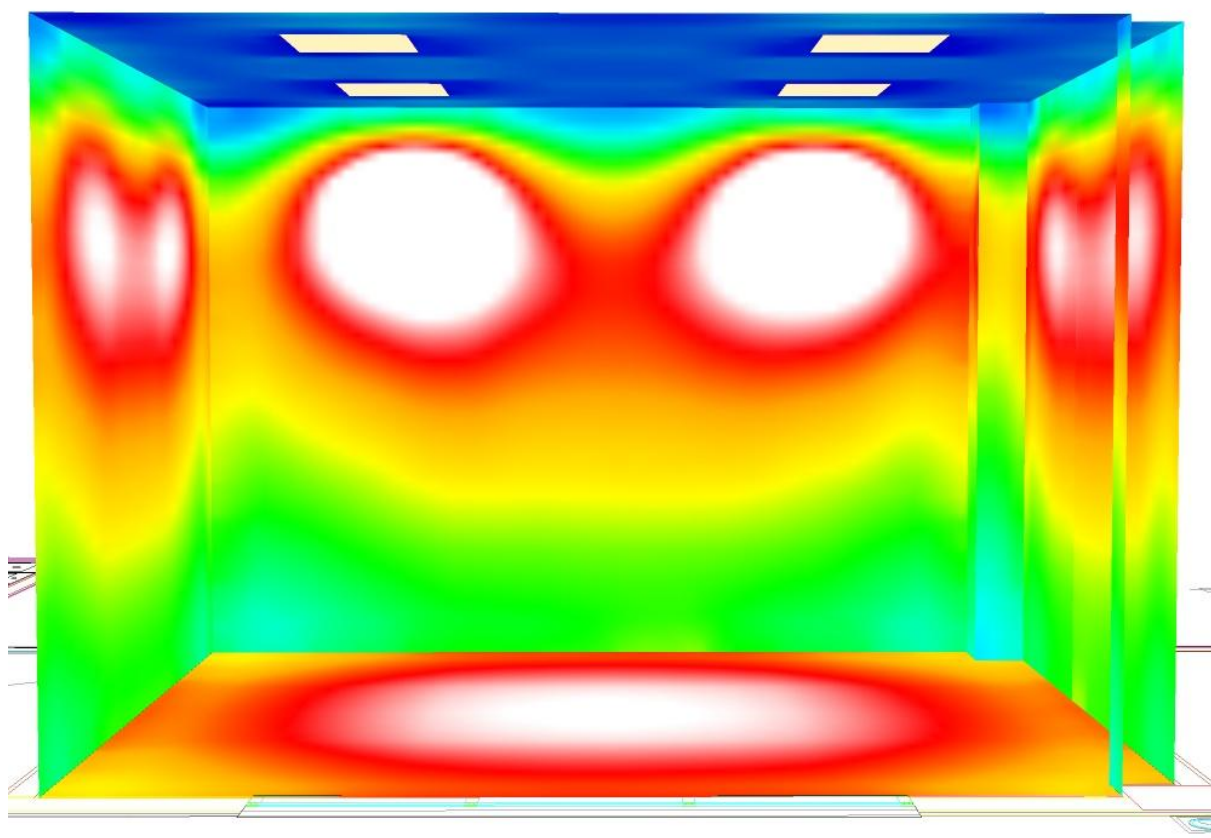




STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO PICCOLO / Rendering colori sfalsati



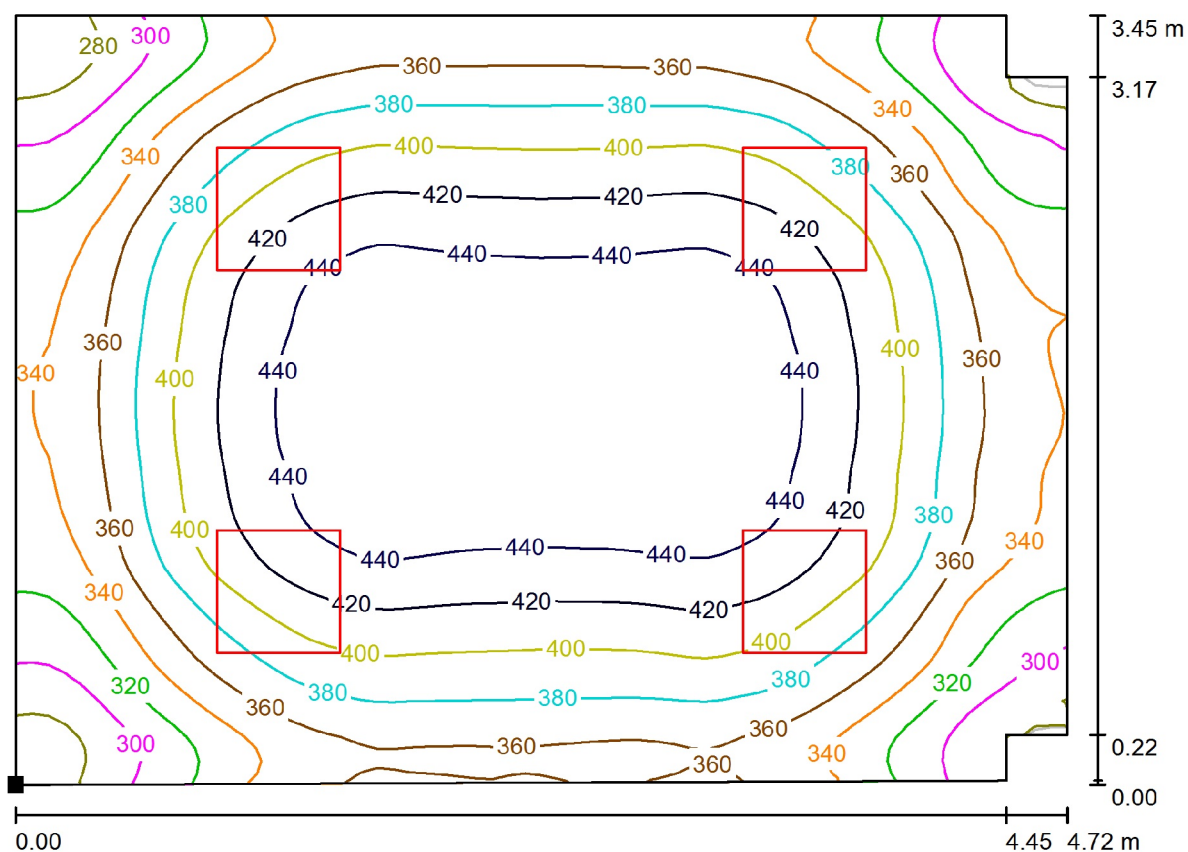
lx



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## UFFICIO PICCOLO / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 34

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(165.875 m, 16.500 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
384

$E_{min}$  [lx]  
261

$E_{max}$  [lx]  
459

$E_{min} / E_m$   
0.678

$E_{min} / E_{max}$   
0.568

# **ILLUMINAZIONE SPOGLIATOIO E LOCALE UTA**

COMUNE DI NAPOLI

Società: COMUNE DI NAPOLI  
Indirizzo: Piazza Municipio, 10  
Città: 80126 NAPOLI

Data: 17.12.2013  
Redattore: ARCHITETTO PAOLO PETTENE

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

---

## Indice

### ILLUMINAZIONE SPOGLIATOIO E LOCALE UTA

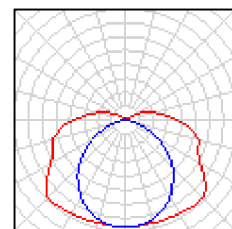
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>Spogliatoio</b>	
Lista pezzi lampade	3
Lampade (planimetria)	4
<b>Scene luce</b>	
<b>Scena luce ordinaria</b>	
Riepilogo	5
Risultati illuminotecnici	6
Rendering 3D	7
Rendering colori sfalsati	8
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Isolinee (E)	9
<b>Scena luce emergenza</b>	
Riepilogo	10
Risultati illuminotecnici	11
Rendering 3D	12
Rendering colori sfalsati	13
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Isolinee (E)	14
<b>Locale UTA</b>	
Lista pezzi lampade	15
Lampade (planimetria)	16
<b>Scene luce</b>	
<b>Scena luce ordinaria</b>	
Riepilogo	17
Risultati illuminotecnici	18
Rendering 3D	19
Rendering colori sfalsati	20
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Isolinee (E)	21
<b>Scena luce emergenza</b>	
Riepilogo	22
Risultati illuminotecnici	23
Rendering 3D	24
Rendering colori sfalsati	25
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Isolinee (E)	26

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

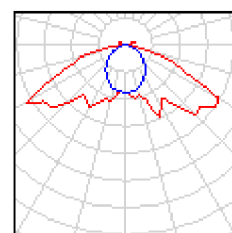
## Spogliatoio / Lista pezzi lampade

4 Pezzo 3FFilippi 5205 3F Linda 2x58  
Articolo No.: 5205  
Flusso luminoso (Lampada): 7298 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 10400 lm  
Potenza lampade: 134.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 88  
CIE Flux Code: 36 65 86 89 70  
Dotazione: 2 x 58W 2xT8 EEI B2 (Fattore di correzione 1.000).



1 Pezzo OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65  
ACT.L/600/1NC  
Articolo No.: OVA38718  
Flusso luminoso (Lampada): 600 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 600 lm  
Potenza lampade: 6.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 32 67 93 97 100  
Dotazione: 1 x LED 6 Exiway 600 (Fattore di correzione 1.000).

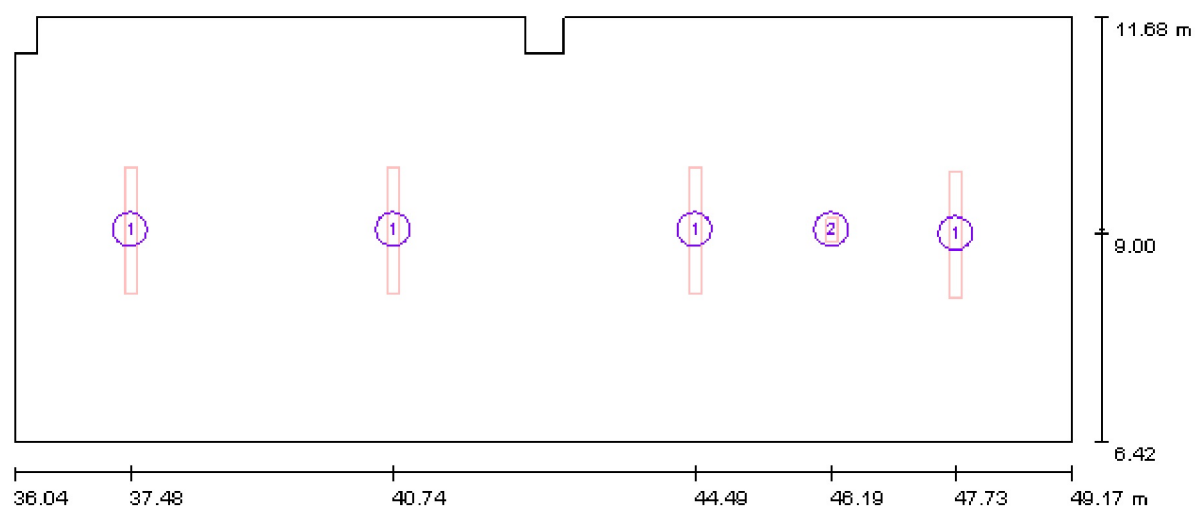
Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## Spogliatoio / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 94

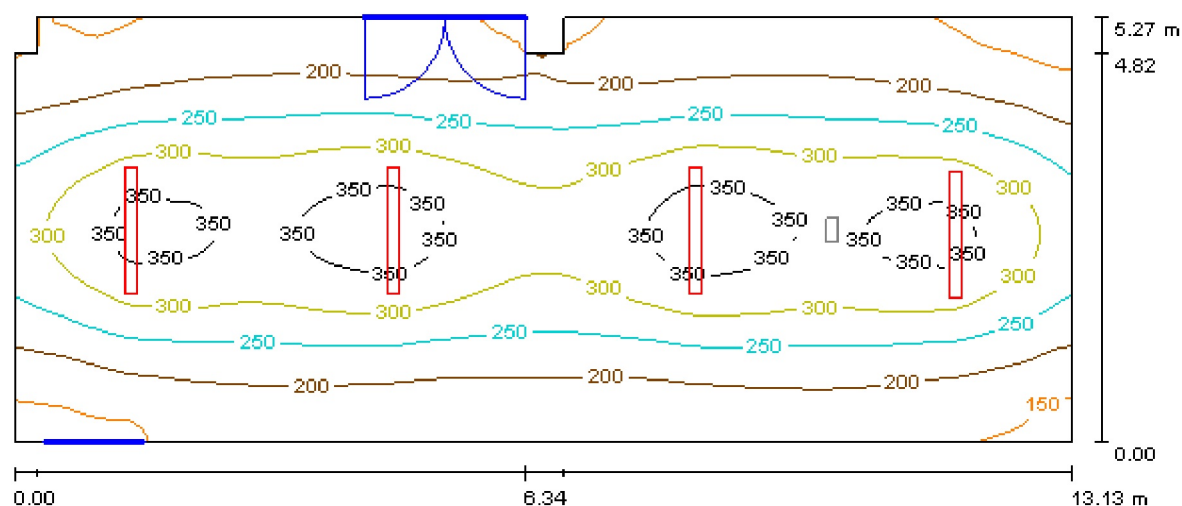
### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	3FFilippi 5205 3F Linda 2x58
2	1	OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/600/1NC

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## Spogliatoio / Scena luce ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:94

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	252	132	377	0.523
Pavimento	20	216	133	279	0.618
Soffitto	70	96	53	395	0.553
Pareti (10)	50	153	93	448	/

### Superficie utile:

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

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	3FFilippi 5205 3F Linda 2x58 (1.000)	7298	10400	134.0
Totale:			29192	41600	536.0

Potenza allacciata specifica:  $7.79 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $68.77 \text{ m}^2$ )

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

### Spogliatoio / Scena luce ordinaria / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 29192 lm  
Potenza totale: 536.0 W  
Fattore di  
manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	179	74	252	/	/
Pavimento	143	73	216	20	14
Soffitto	35	60	96	70	21
Parete 1	75	61	137	50	22
Parete 2	141	60	201	50	32
Parete 3	70	62	132	50	21
Parete 4	50	58	108	50	17
Parete 5	101	56	157	50	25
Parete 6	51	62	113	50	18
Parete 7	70	63	133	50	21
Parete 8	62	55	116	50	18
Parete 9	66	67	133	50	21
Parete 10	148	61	209	50	33

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.523 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.350 (1:3)

Potenza allacciata specifica:  $7.79 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $68.77 \text{ m}^2$ )

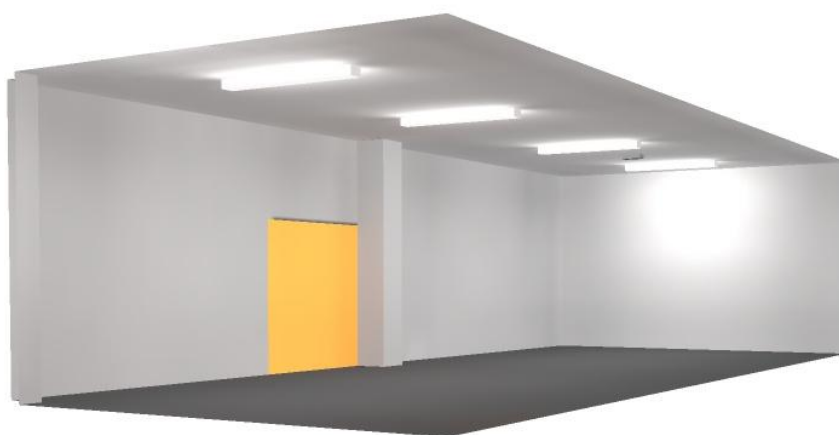
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

---

**Spogliatoio / Scena luce ordinaria / Rendering 3D**

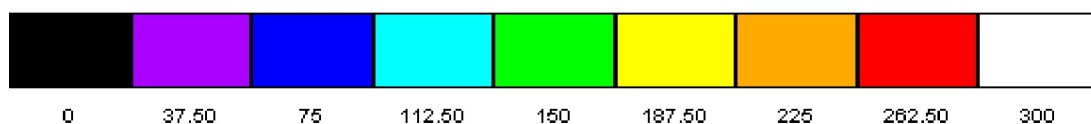
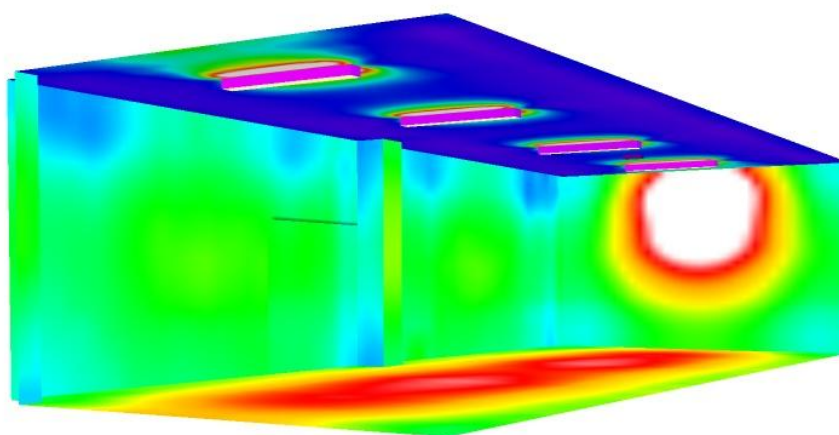
---



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

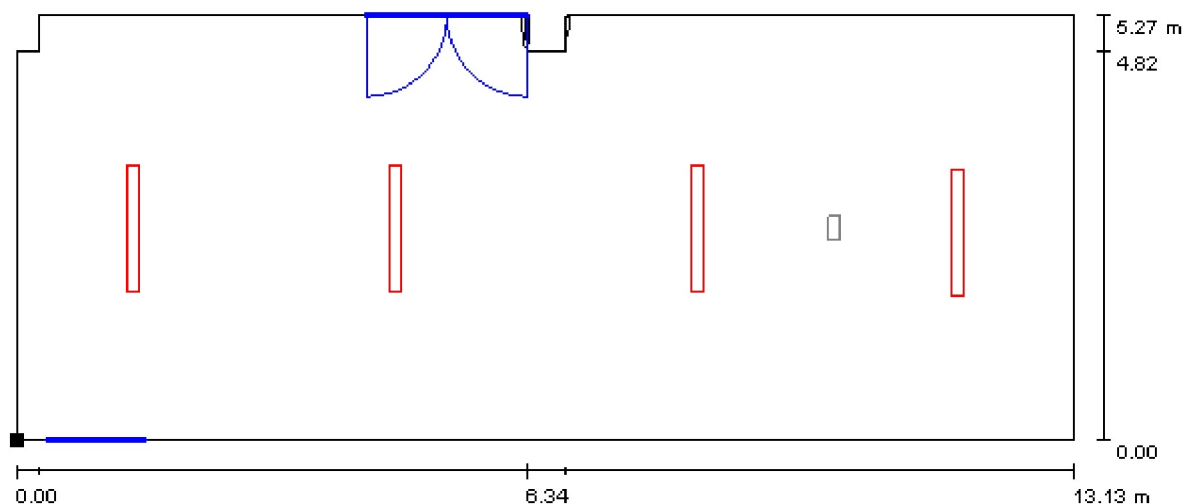
**Spogliatoio / Scena luce ordinaria / Rendering colori sfalsati**



STUDIO DI ARCHITETTURA  
 ARCH. PAOLO PETTENE  
 VIA GORIZIA, 3  
 10046 POIRINO/TO

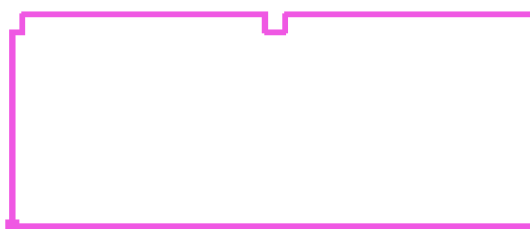
Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
 Telefono +390119430655  
 Fax +390119461635  
 e-Mail info@studiopettene.com

### Spogliatoio / Scena luce ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 94

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (36.040 m, 6.417 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 252

$E_{min}$  [lx]  
 132

$E_{max}$  [lx]  
 377

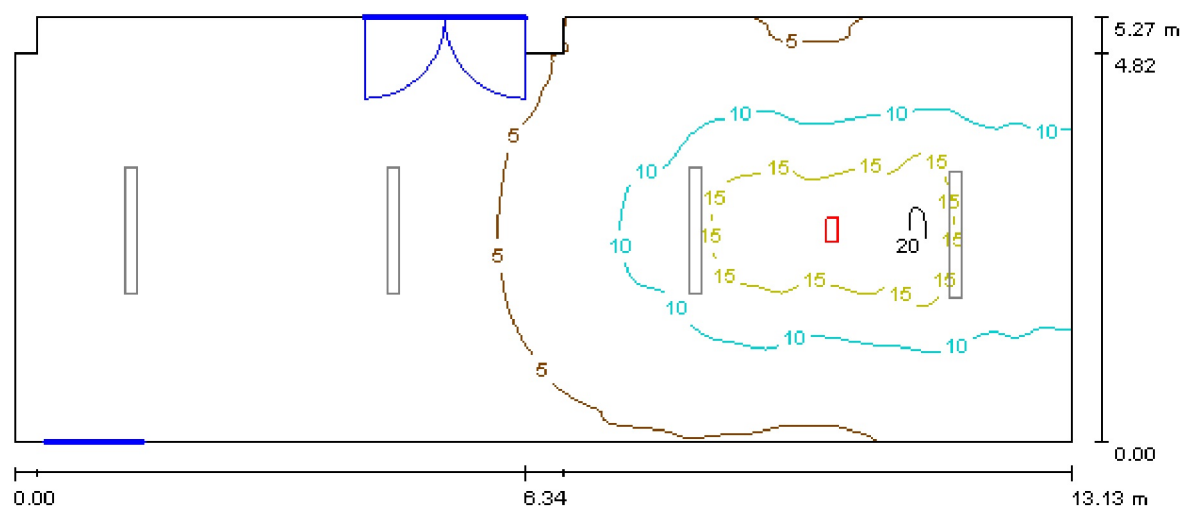
$E_{min} / E_m$   
 0.523

$E_{min} / E_{max}$   
 0.350

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## Spogliatoio / Scena luce emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Altezza di montaggio: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:94

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	5.68	0.47	21	0.082
Pavimento	20	4.76	0.65	13	0.136
Soffitto	70	1.45	0.33	124	0.226
Pareti (10)	50	3.09	0.38	15	/

### Superficie utile:

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

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/600/1NC (1.000)	600	600	6.0
Totale:			600	600	6.0

Potenza allacciata specifica:  $0.09 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $68.77 \text{ m}^2$ )

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

### Spogliatoio / Scena luce emergenza / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 600 lm  
Potenza totale: 6.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	4.41	1.27	5.68	/	/
Pavimento	3.42	1.34	4.76	20	0.30
Soffitto	0.22	1.23	1.45	70	0.32
Parete 1	1.65	1.22	2.87	50	0.46
Parete 2	5.36	1.76	7.12	50	1.13
Parete 3	2.59	1.84	4.43	50	0.70
Parete 4	3.26	1.93	5.19	50	0.83
Parete 5	2.18	1.08	3.26	50	0.52
Parete 6	0.00	0.48	0.48	50	0.08
Parete 7	0.25	0.55	0.80	50	0.13
Parete 8	0.33	0.47	0.80	50	0.13
Parete 9	0.07	0.41	0.48	50	0.08
Parete 10	0.33	0.50	0.83	50	0.13

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.082 (1:12)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.022 (1:46)

Potenza allacciata specifica:  $0.09 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $68.77 \text{ m}^2$ )

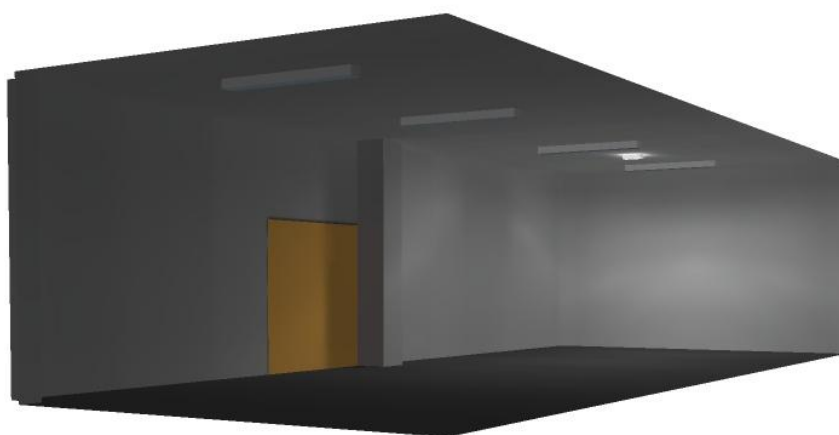
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

---

**Spogliatoio / Scena luce emergenza / Rendering 3D**

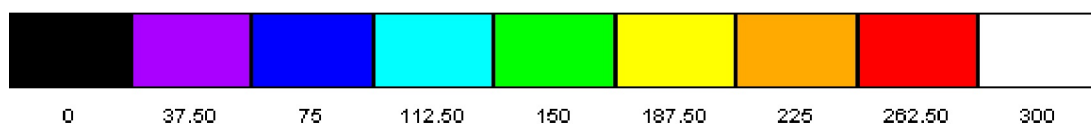
---



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## Spogliatoio / Scena luce emergenza / Rendering colori sfalsati

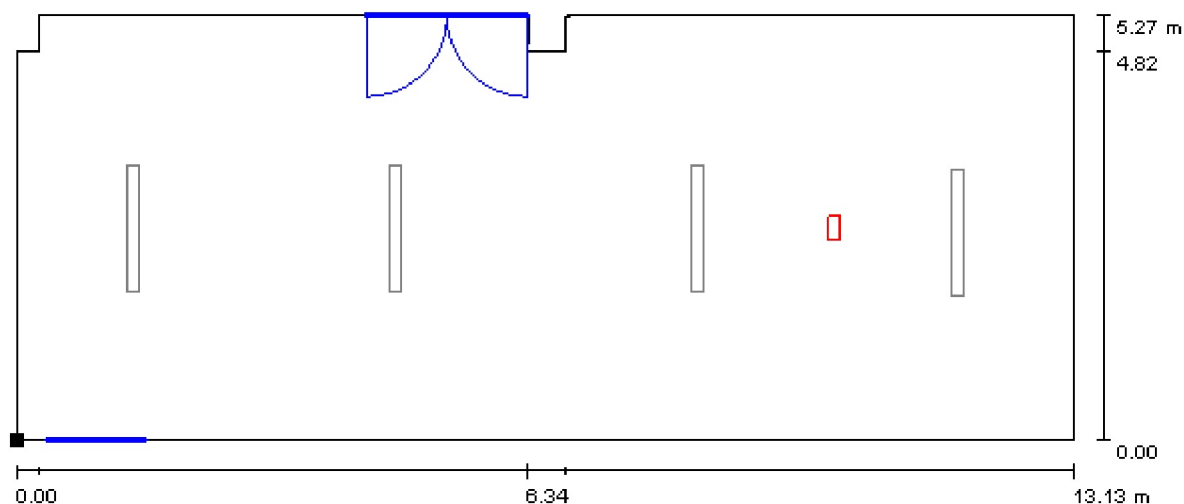


lx

STUDIO DI ARCHITETTURA  
 ARCH. PAOLO PETTENE  
 VIA GORIZIA, 3  
 10046 POIRINO/TO

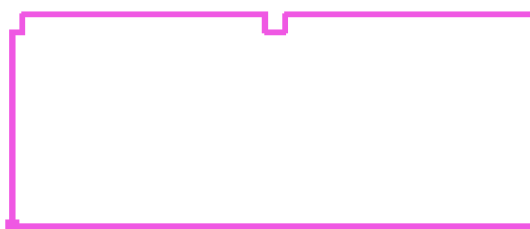
Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
 Telefono +390119430655  
 Fax +390119461635  
 e-Mail info@studiopettene.com

### Spogliatoio / Scena luce emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 94

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (36.040 m, 6.417 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 5.68

$E_{min}$  [lx]  
 0.47

$E_{max}$  [lx]  
 21

$E_{min} / E_m$   
 0.082

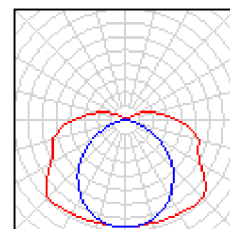
$E_{min} / E_{max}$   
 0.022

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

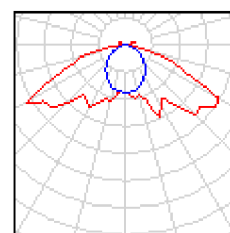
## Locale UTA / Lista pezzi lampade

3 Pezzo 3FFilippi 5205 3F Linda 2x58  
Articolo No.: 5205  
Flusso luminoso (Lampada): 7298 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 10400 lm  
Potenza lampade: 134.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 88  
CIE Flux Code: 36 65 86 89 70  
Dotazione: 2 x 58W 2xT8 EEI B2 (Fattore di correzione 1.000).



1 Pezzo OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65  
ACT.L/600/1NC  
Articolo No.: OVA38718  
Flusso luminoso (Lampada): 600 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 600 lm  
Potenza lampade: 6.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 32 67 93 97 100  
Dotazione: 1 x LED 6 Exiway 600 (Fattore di correzione 1.000).

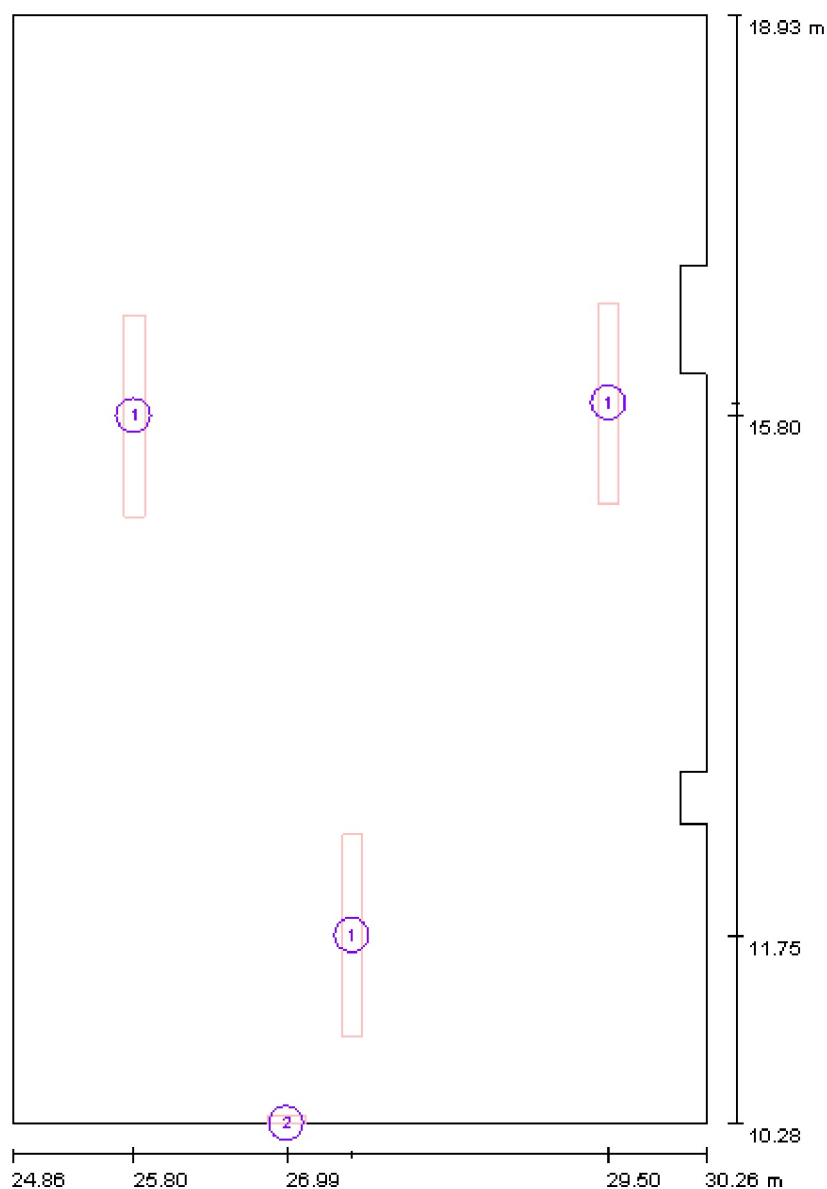
Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.



STUDIO DI ARCHITETTURA  
 ARCH. PAOLO PETTENE  
 VIA GORIZIA, 3  
 10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
 Telefono +390119430655  
 Fax +390119461635  
 e-Mail info@studiopettene.com

### Locale UTA / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 59

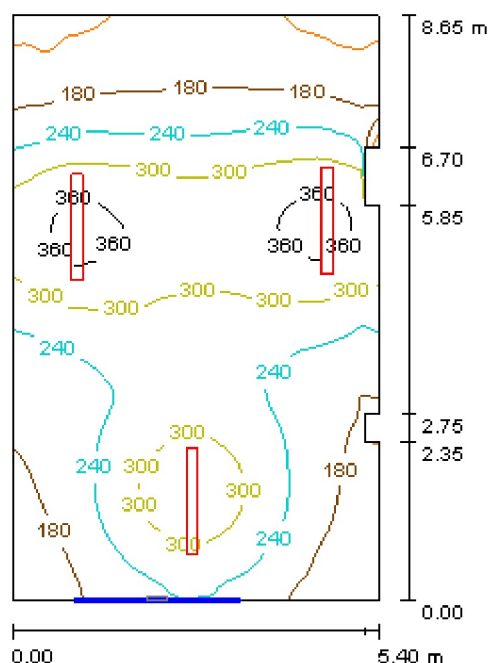
### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	3FFilippi 5205 3F Linda 2x58
2	1	OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/600/1NC

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## Locale UTA / Scena luce ordinaria / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:112

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	246	102	382	0.412
Pavimento	20	209	100	276	0.479
Soffitto	70	105	45	501	0.428
Pareti (12)	50	171	45	1413	/

### Superficie utile:

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

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	3FFilippi 5205 3F Linda 2x58 (1.000)	7298	10400	134.0
Totale:			21894	31200	402.0

Potenza allacciata specifica:  $8.65 \text{ W/m}^2 = 3.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $46.46 \text{ m}^2$ )

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

### Locale UTA / Scena luce ordinaria / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 21894 lm  
Potenza totale: 402.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	163	83	246	/	/
Pavimento	128	80	209	20	13
Soffitto	36	68	105	70	23
Parete 1	84	60	144	50	23
Parete 2	22	64	86	50	14
Parete 3	95	62	157	50	25
Parete 4	45	68	113	50	18
Parete 5	185	73	258	50	41
Parete 6	122	130	252	50	40
Parete 7	302	80	382	50	61
Parete 8	0.00	49	49	50	7.80
Parete 9	50	54	104	50	17
Parete 10	49	63	113	50	18
Parete 11	132	67	199	50	32
Parete 12	83	65	148	50	23

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.412 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.266 (1:4)

Potenza allacciata specifica:  $8.65 \text{ W/m}^2 = 3.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $46.46 \text{ m}^2$ )

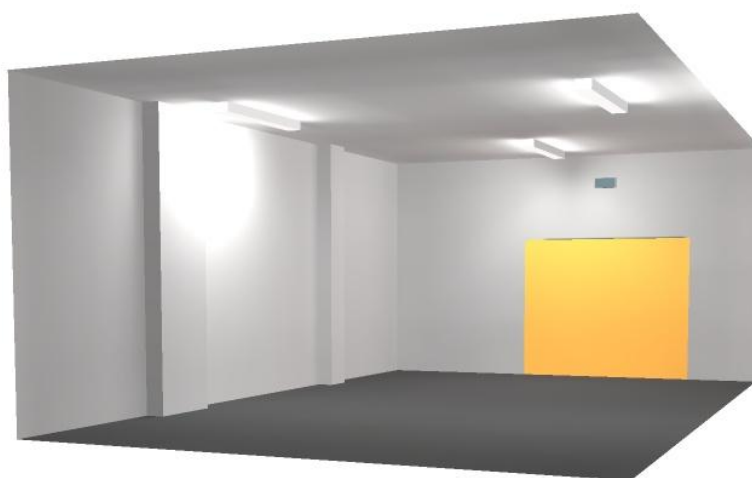
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

---

**Locale UTA / Scena luce ordinaria / Rendering 3D**

---



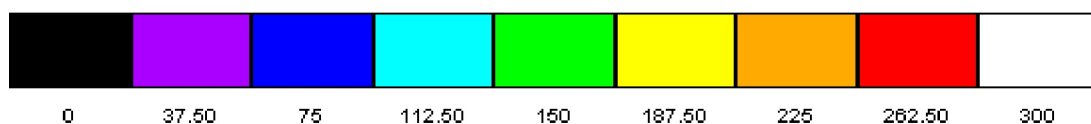
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

---

**Locale UTA / Scena luce ordinaria / Rendering colori sfalsati**

---

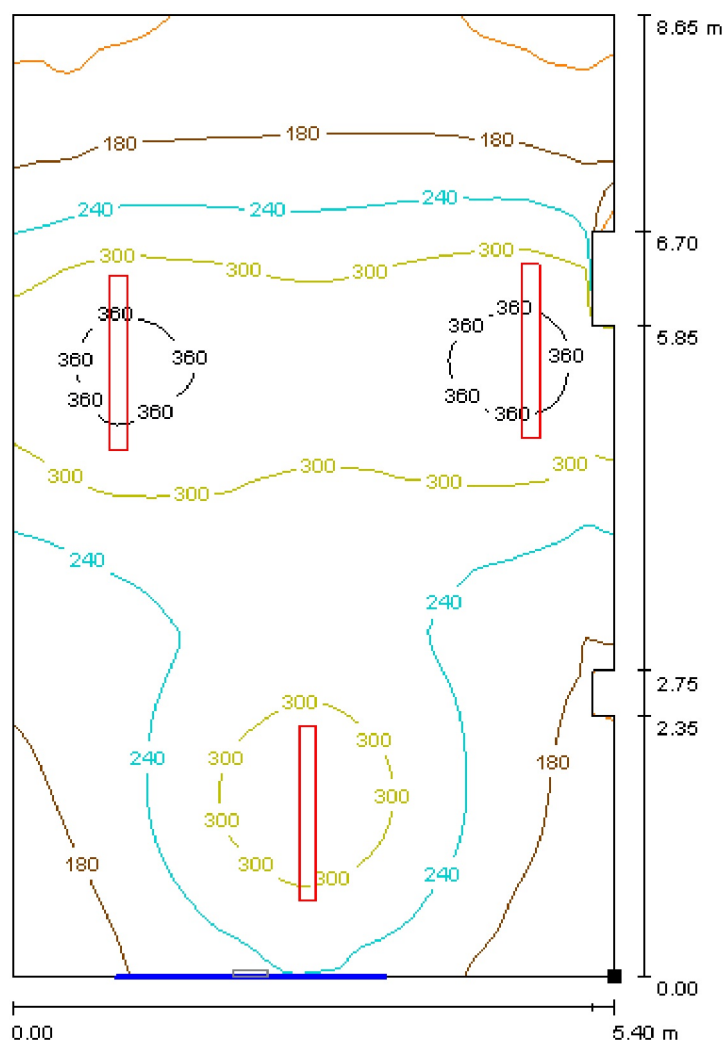


lx

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

### Locale UTA / Scena luce ordinaria / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 68

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(30.255 m, 10.277 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
246

$E_{min}$  [lx]  
102

$E_{max}$  [lx]  
382

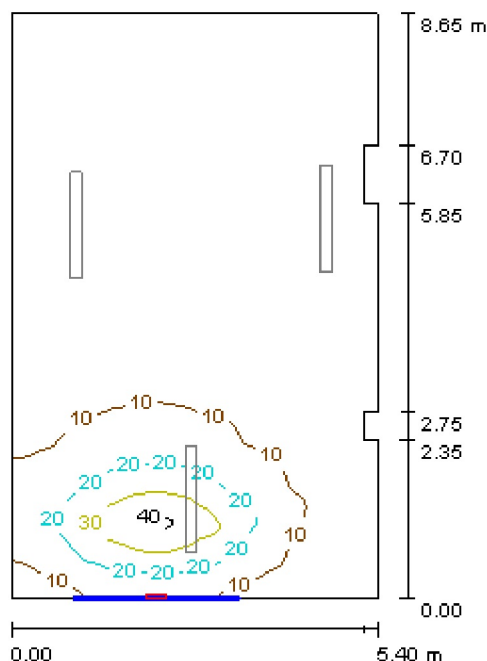
$E_{min} / E_m$   
0.412

$E_{min} / E_{max}$   
0.266

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

## Locale UTA / Scena luce emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 3.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:112

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	6.72	0.79	42	0.117
Pavimento	20	5.82	0.86	22	0.147
Soffitto	70	6.30	0.60	619	0.096
Pareti (12)	50	3.76	0.61	162	/

### Superficie utile:

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

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/600/1NC (1.000)	600	600	6.0
Totale:			600	600	6.0

Potenza allacciata specifica:  $0.13 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $46.46 \text{ m}^2$ )

STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

### Locale UTA / Scena luce emergenza / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 600 lm  
Potenza totale: 6.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	3.73	2.99	6.72	/	/
Pavimento	3.09	2.72	5.82	20	0.37
Soffitto	4.68	1.61	6.30	70	1.40
Parete 1	1.51	2.79	4.30	50	0.68
Parete 2	1.61	2.45	4.06	50	0.65
Parete 3	2.22	2.55	4.78	50	0.76
Parete 4	0.00	1.20	1.20	50	0.19
Parete 5	1.22	1.65	2.88	50	0.46
Parete 6	1.45	1.58	3.03	50	0.48
Parete 7	0.67	1.15	1.83	50	0.29
Parete 8	0.00	0.63	0.63	50	0.10
Parete 9	0.31	0.87	1.18	50	0.19
Parete 10	1.07	1.04	2.11	50	0.34
Parete 11	1.92	2.21	4.12	50	0.66
Parete 12	1.08	5.40	6.48	50	1.03

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.117 (1:9)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.019 (1:53)

Potenza allacciata specifica:  $0.13 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $46.46 \text{ m}^2$ )

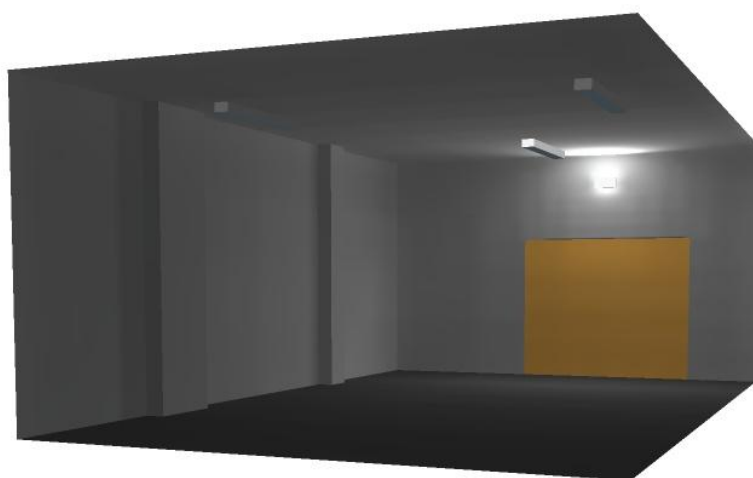
STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

---

**Locale UTA / Scena luce emergenza / Rendering 3D**

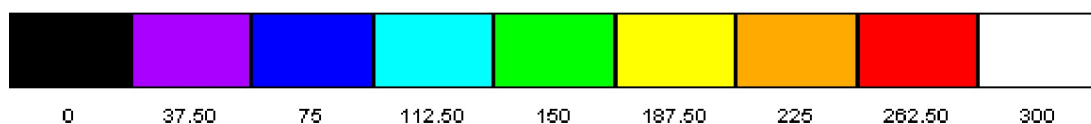
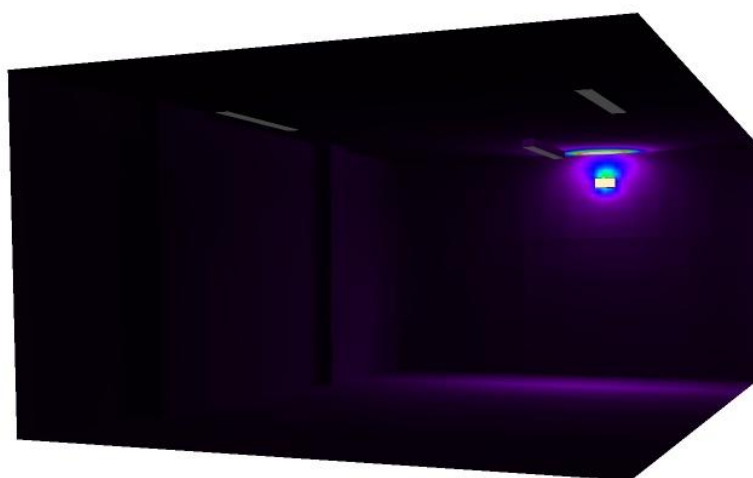
---



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

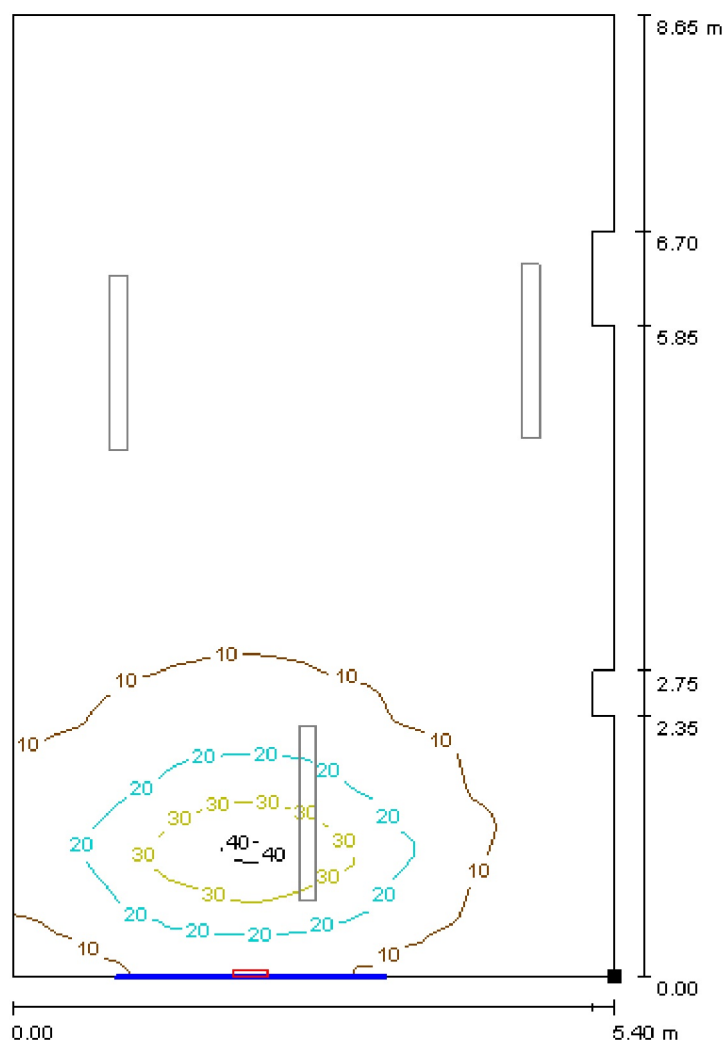
**Locale UTA / Scena luce emergenza / Rendering colori sfalsati**



STUDIO DI ARCHITETTURA  
ARCH. PAOLO PETTENE  
VIA GORIZIA, 3  
10046 POIRINO/TO

Redattore ARCHITETTO PAOLO PETTENE  
Telefono +390119430655  
Fax +390119461635  
e-Mail info@studiopettene.com

### Locale UTA / Scena luce emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 68

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(30.255 m, 10.277 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
6.72

$E_{min}$  [lx]  
0.79

$E_{max}$  [lx]  
42

$E_{min} / E_m$   
0.117

$E_{min} / E_{max}$   
0.019

## **RELAZIONE TECNICA**

### **Protezione contro i fulmini**

#### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

##### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: arch. Paolo Pettene  
Indirizzo: via Gorizia n° 3  
Città: Poirino  
CAP: 10046  
Provincia: TO  
Albo professionale: Ordine degli Architetti di Torino  
Numero di iscrizione all'albo: 6863  
Partita Iva: 03684720018  
Codice Fiscale: PTTPLA52B26E512G

##### **Committente:**

Committente: Comune di Napoli  
Descrizione struttura: Piscina Parco Nicolardi  
Indirizzo: Via Nicolardi  
Comune: NAPOLI  
Provincia: NA

## SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
  - 4.2 Dati relativi alla struttura
  - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
  - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
  - Disegno della struttura
  - Grafico area di raccolta AD
  - Grafico area di raccolta AM

## 1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## 2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- 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 81-3  
"Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia,  
in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

## 3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## 4. DATI INIZIALI

### 4.1 Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di NAPOLI in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 1,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### 4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: pubblico spettacolo

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio ha copertura metallica e struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

### 4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea di alimentazione BT
- Linea di segnale: Linea telefonica

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

### 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di

protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

## **5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

## **6. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 1,96E-08

RB: 4,92E-08

RU(impianto elettrico BT): 1,54E-09

RV(impianto elettrico BT): 3,86E-09

Totale: 7,42E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,42E-08

### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R1 = 7,42E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 7,42E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

### **SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

In forza della legge 01.03.1968 n° 186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

<p><i><b>Pertanto, non vengono richieste misure integrative per il rischio in oggetto, la struttura risulta autoprotetta.</b></i></p>
---

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ( $CD = 0,25$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno)  $N_t = 1,5$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea di alimentazione BT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L = 500$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 1$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: Linea telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L = 500$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 1$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ( $r_t = 0,01$ )

Rischio di incendio: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Pericoli particolari: elevato rischio di panico ( $h = 10$ )

Protezioni antincendio: manuali ( $r_p = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: impianto elettrico BT

Alimentato dalla linea Linea di alimentazione BT

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 0,2$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 6

Numero totale di persone nella struttura: 6

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1800

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 2,05E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 5,15E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1:  $R_a$   $R_b$   $R_u$   $R_v$

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 2,55E-03$  km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 3,96E-01$  km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 9,56E-04$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 5,94E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

Linea di alimentazione BT

$AL = 0,020000$  km<sup>2</sup>

$AI = 2,000000$  km<sup>2</sup>

Linea telefonica

$AL = 0,020000$  km<sup>2</sup>

$AI = 2,000000$  km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

Linea di alimentazione BT

$NL = 0,000075$

$NI = 0,007500$

Linea telefonica

NL = 0,000075

NI = 0,007500

#### **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (impianto elettrico BT) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (impianto elettrico BT) = 4,00E-02

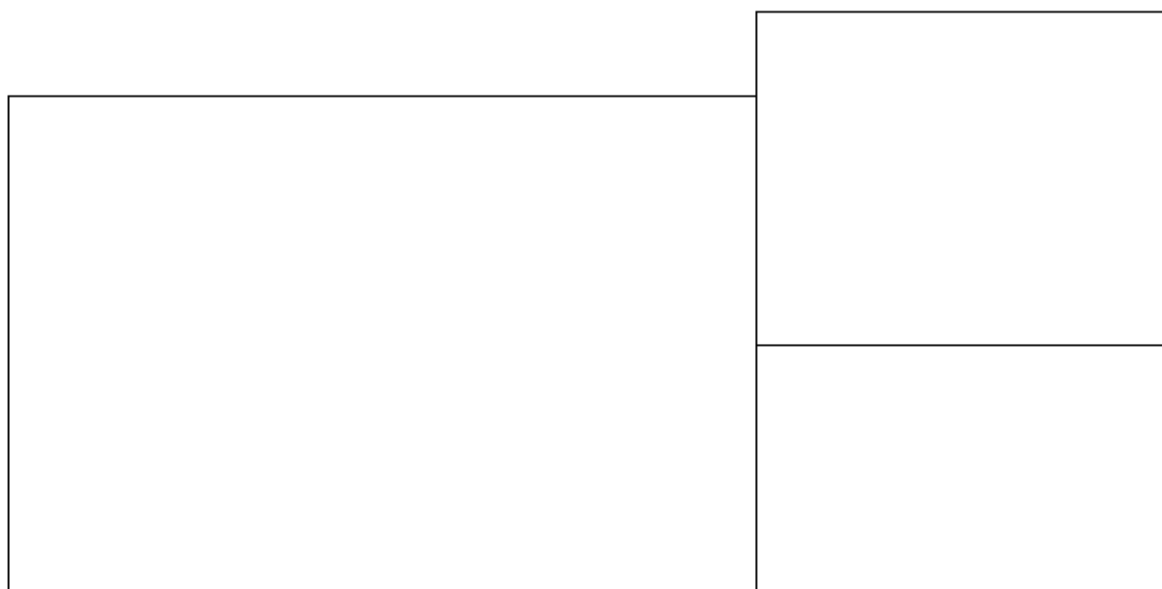
PM = 4,00E-02


PU (impianto elettrico BT) = 1,00E+00

PV (impianto elettrico BT) = 1,00E+00

PW (impianto elettrico BT) = 1,00E+00

PZ (impianto elettrico BT) = 1,00E+00

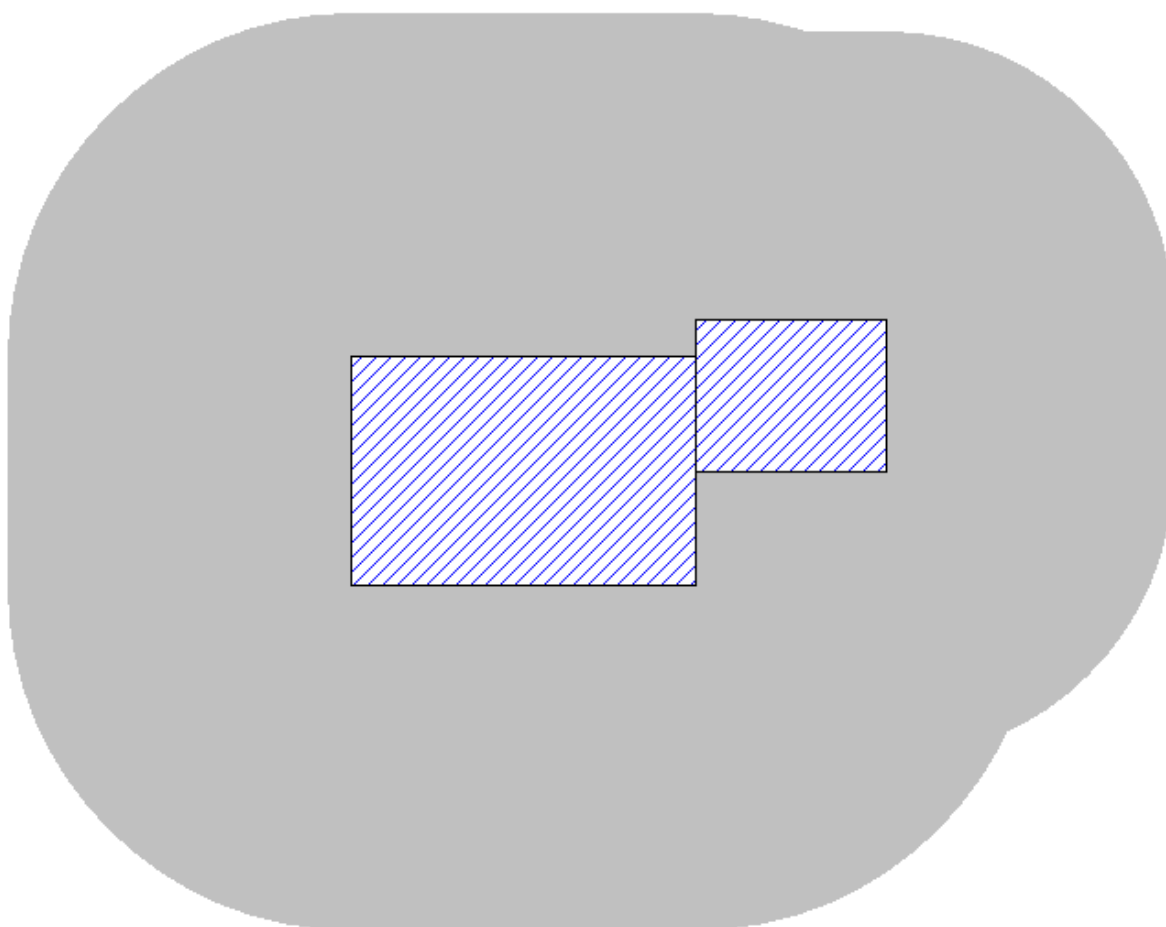


  
Scala: 2 m

Hmax: 6 m

### **Allegato - Disegno della struttura**

Committente: Comune di Napoli  
Descrizione struttura: Piscina Parco Nicolardi  
Indirizzo: Via Nicolardi  
Comune: NAPOLI  
Provincia: NA



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 2,55E-03

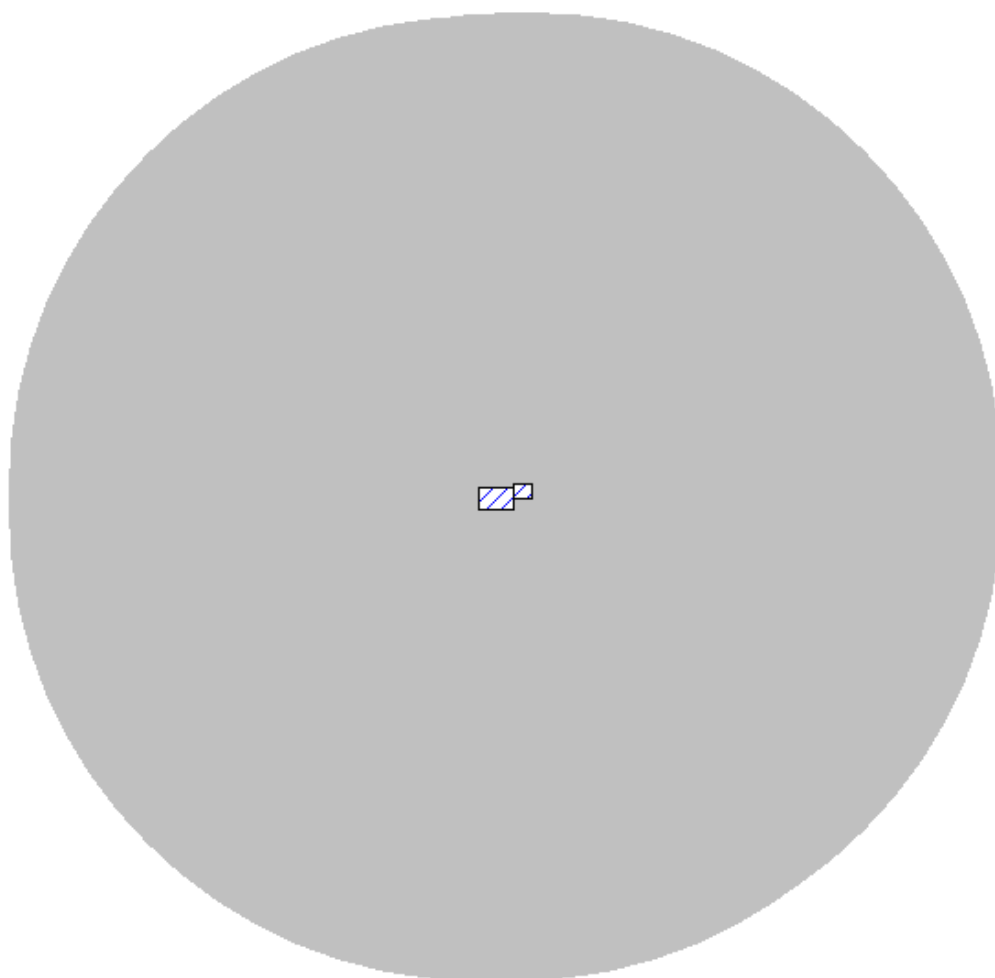
Committente: Comune di Napoli

Descrizione struttura: Piscina Parco Nicolardi

Indirizzo: Via Nicolardi

Comune: NAPOLI

Provincia: NA



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM**

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 3,96E-01

Committente: Comune di Napoli

Descrizione struttura: Piscina Parco Nicolardi

Indirizzo: Via Nicolardi

Comune: NAPOLI

Provincia: NA