

# COMUNE DI NAPOLI

PIANO DI RECUPERO - STRALCIO EX COLUCCI - PA.MA. VILLA MATILDE  
APPROVAZIONE: D.G.C. N°469 del 26.06.2013 - STIPULA CONVENZIONE: 16.11.2016  
URBANIZZAZIONI SECONDARIE AD USO PUBBLICO: PARCO SPORTIVO  
APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO D.G.C. N°496 del 30 Ottobre 2019  
Presenza d'atto PROGETTO ESECUTIVO DISPOSIZIONE n° 2 del 24.02.2020  
DEL SERVIZIO PIANIFICAZIONE URBANISTICA ATTUATIVA

## URBANIZZAZIONI SECONDARIE: PARCO SPORTIVO VARIANTE IN CORSO D'OPERA

PROPONENTE PUA:

PA.MA VILLA MATILDE S.P.A. *Amministratore*

**PAMA VILLA MATILDE Srl**

PROPRIETA':

**ADELANTE S.R.L.**  
ADELANTE S.P.A.

PROGETTAZIONE: Sez. A/a

Architetto

**MARIA ROSARIA  
SALZANO DE LUNA**

**SERVIZI INTEGRATI**  
Engineering Services

Arch. Maria Rosaria Salzano de Luna

IL R.U.P.:

ing. Eugenio D'Alessandro

ELAB. N°:

**V.R.03**

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONI, SPECIALISTICI ED ECONOMICI  
RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI - ANALISI DEI CARICHI  
CALCOLI ILLUMINOTECNICI - CAMPI ALL'APERTO**

SCALA:

FILE:

V.R.03.dwg

NAPOLI

ELABORATO

VISTO

EMISSIONE

DATA

Giugno 2021

Giugno 2021

Giugno 2021

FORMATO:

**A4**

ARCHIVIO:

18/19 - 515

MODIFICHE

1  
2  
3  
4

<b>0. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>1. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>4</b>
1.1 Generalità .....	4
1.2 Normative vigenti.....	4
<b>2. DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
2.1 Alimentazione M.T. ....	5
2.2 Distribuzione b.t.....	5
2.3 Cadute di tensione.....	5
2.4 Coefficienti di contemporaneità .....	7
2.5 Livelli di illuminamento .....	7
2.6 Impianto di terra.....	9
<b>3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI .....</b>	<b>10</b>
3.1 Generalità .....	10
3.2 Alimentazione principale b.t. ....	10
3.3 Distribuzione principale .....	11
3.4 Distribuzione secondaria .....	12
3.5 Illuminazione normale e di emergenza/sicurezza interni edifici D1-D2 .....	14
3.6 Illuminazione normale, di emergenza dei viali, parcheggi e campi .....	17
3.7 Impianto di terra generale .....	23
3.8 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche .....	24
3.9 Impianto telefonico – Trasmissione dati.....	24
3.10 Impianto fotovoltaico.....	25

## 0. PREMESSA

La presente relazione illustra il Progetto di Variante degli Impianti Elettrici e Speciali relativi all' *Area Tematica n° 3 del Piano Urbanistico Attuativo - Piano di Recupero d' iniziativa privata - stralcio "Colucci" - Ambito n° 35 - Vallone S. Rocco*, come delimitato nella Tavola 8 di Specificazioni alla Variante al P.R.G. vigente, Piano approvato con Delibera di Giunta Comunale n° 469 del 26.06.2013.

Il Progetto dell' *Area Tematica 3 - Parco Sportivo* - redatto a livello Definitivo in osservanza agli obblighi assunti dal Proponente con la sottoscrizione della Convenzione correlata al PdR - del 16.11.2016 e repertoriata dal Comune di Napoli al n° 86043/2016 - corredato da Autorizzazione Paesaggistica rilasciata sull'intero Piano, dopo una lunga ed approfondita istruttoria del Settore di competenza - PRM Impianti Sportivi - comprensiva dell'acquisizione del Parere del CONI, data la classificazione della struttura sportiva come "*impianto di esercizio*" e dell' ASL competente, è stato poi approvato con Delibera di Giunta Comunale n° 496 del 30.10.2019.

Si è quindi dato seguito alla redazione del Progetto Esecutivo che, in ossequio ai disposti del D. Lgs. 50/2016, è stato sottoposto a Verifica e Validazione da parte del R.U.P. del Proponente, poi trasmesso al Servizio Pianificazione Urbanistica Attuativa con nota PG/58977 del 22.01.2020, con Presa d' Atto dello stesso Servizio con Disposizione n° 2 del 27.02.2020.

Ciò ha consentito di poter avviare la procedura di affidamento delle opere previste e progettate, con l'indizione di una gara pubblica nei termini e nelle modalità previste dal Codice degli Appalti per importi inferiori alle soglie comunitarie.

Con l'espletamento della suddetta procedura è stata individuata l'impresa aggiudicataria, stipulato il Contratto in data 30 luglio 2020 e, con Verbale del Direttore dei Lavori del 28 settembre 2020, è stata consegnata l'area interessata per l'esecuzione dei lavori di "*Urbanizzazioni Secondarie ad uso pubblico: Parco Sportivo nell' ambito del Piano di Recupero - Stralcio ex Colucci*".

Nel dar corso alle lavorazioni previste, vuoi per un lieve ma diverso andamento morfologico emerso nell'area d'intervento a seguito di accurata pulizia da vegetazione infestante e conseguente rilievo puntuale del lotto, vuoi per subentrate esigenze della proprietà / proponente, ne è scaturita la necessità di apportare alcune variazioni al progetto approvato, che sostanzialmente riguardano le tipologie dei campi sportivi previsti, con conseguente ottimizzazione delle sistemazioni esterne dell'area, in relazione alle percorrenze interne ed alla maggiore fruibilità degli spazi aperti attrezzati al contorno dei volumi di servizio e degli impianti sportivi veri e propri.

Dal momento che la Variante si incentra prevalentemente nella realizzazione di quattro campi di padel in luogo dei previsti campi da tennis e di calcetto, senza particolari variazioni sull'assetto dei corpi di fabbrica degli spogliatoi e con modesti aggiustamenti delle sistemazioni esterne, si anticipa sin d'ora che i principi, i calcoli e le verifiche del progetto approvato non cambiano la loro impostazione se non in rapporto ai carichi ed ai calcoli illuminotecnici dei nuovi campi.

La necessità di sottoporre i consumi energetici ad un attento esame al fine di ridurre il peso economico nell'esercizio dell'immobile, impone un approccio progettuale dedicato alla ricerca di soluzioni impiantistiche che tengano conto delle esigenze di esercizio, della gestione degli impianti, del risparmio energetico, dell'abbattimento delle barriere architettoniche e della necessaria affidabilità e funzionalità degli impianti stessi.

# 1. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

## 1.1 Generalità

Obiettivo del progetto di Variante, come del resto quello già assentito, è la definizione dei parametri necessari al corretto dimensionamento degli impianti elettrici e speciali.

La presente relazione tecnica, gli elaborati, ed i grafici allegati, descrivono l'entità delle opere e le forniture da effettuare, in riferimento alle informazioni, ai dati ed alle richieste specifiche del Committente.

Quindi lo sviluppo impiantistico è realizzato in funzione dell'ubicazione delle utenze e delle apparecchiature e dalle linee elettriche di distribuzione, a servizio delle esigenze funzionali della struttura prettamente dedicata allo svolgimento di attività di natura sportiva e ludica.

Il progetto di variante degli impianti tiene conto del progetto approvato, integrato da tutte le opere necessarie al corretto funzionamento degli impianti specifici per lo svolgimento di attività di natura sportiva e ludica.

La realizzazione dei nuovi impianti è composta dalle seguenti opere impiantistiche:

- ✓ Integrazioni apparecchiature sul quadro elettrico generale di bassa tensione;
- ✓ Quadri elettrici di distribuzione di zona
- ✓ Impianto elettrico di illuminazione normale, di emergenza e sicurezza
- ✓ Impianto elettrico di F.M.
- ✓ Impianto di terra generale con relativi collegamenti equipotenziali e di scariche atmosferiche
- ✓ Impianto telefonico
- ✓ Impianto elettrico di alimentazione impianti di condizionamento
- ✓ Impianto fotovoltaico

## 1.2 Normative vigenti

La progettazione degli impianti è stata realizzata nell'osservanza di tutte le leggi, decreti, regolamenti o disposizioni ministeriali vigenti.

Tutte le apparecchiature elettriche saranno provviste di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e gli impianti saranno eseguiti secondo le norme CEI in vigore alla data di installazione.

## 2. DATI DI PROGETTO

### 2.1 Alimentazione M.T.

L'energia elettrica sarà fornita dall'ente distributore (ENEL) in media tensione (MT) con le caratteristiche di seguito specificate:

■ <b>Tensione</b>	: 10-20kV trifase (confermare ENEL)
■ <b>Frequenza</b>	: 50 Hz
■ <b>Corrente di corto circuito</b>	: $\leq 16$ k A
■ <b>Stato del neutro</b>	: Isolato (confermare ENEL)
■ <b>Tempo di intervento delle protezioni</b>	: 0,69 s (confermare ENEL)
■ <b>Corrente di guasto monofase <math>I_g</math> a terra lato MT:</b>	250 A (confermare ENEL)

### 2.2 Distribuzione b.t.

L'energia elettrica da distribuire in bassa tensione (bt) per il fabbisogno della struttura per le utenze normali, privilegiate, emergenza, avrà le seguenti caratteristiche:

■ <b>Tensione concatenata</b>	: 400 V
■ <b>Tensione stellata</b>	: 231 V
■ <b>Frequenza</b>	: 50 Hz
■ <b>Sistema di distribuzione</b>	: TN-S
■ <b>Numero delle fasi</b>	: 3F+N

Le protezioni contro le tensioni di passo e contatto saranno affidate a dispositivi di massima corrente ( $I_{max}$ ) a tempo inverso e/o a dispositivi ad intervento differenziale.

### 2.3 Cadute di tensione

La differenza tra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in un qualunque punto dell'impianto quando sono inserite tutte le utenze ammesse a funzionare contemporaneamente non supererà il 4% per tutti gli impianti F.M. e di illuminazione, ovviamente tali cadute di tensione (c.d.t.) saranno ripartite tra la distribuzione principale e quella secondaria.

Per tutti i conduttori le portate saranno limitate all'80% di quelle ricavabili dalle tabelle UNEL, in vigore, con riferimento alle varie condizioni di posa, indipendentemente dalle sezioni ottenibili con calcoli relativi alle massime c.d.t.

Il valore del fattore di potenza da garantire dovrà essere di  $\cos\varphi \geq 0,96$  e per il dimensionamento delle linee e la determinazione delle correnti di linea si considerano i seguenti valori:

- Circuiti di illuminazione  $\cos\varphi = 0,96$
- Circuiti di F.M.  $\cos\varphi = 0,9$

Affinchè vengano rispettati i valori sopra indicati, si prevede l'installazione di un complesso di rifasamento, e le sezioni minime ammesse per i conduttori per le linee elettriche dovranno essere:

- Circuiti di illuminazione 1,5 mm<sup>2</sup>
- Circuiti di F.M. 2,5 mm<sup>2</sup>
- Circuiti di comando 1 mm<sup>2</sup>

In ogni caso, le sezioni delle condutture sono dimensionate in conformità con le norme CEI vigenti in modo da assicurare il corretto coordinamento con gli apparecchi di protezione installati a monte.

Le condutture, al fine di garantire una migliore dissipazione del calore prodotto per effetto Joule e quindi le portate in corrente, sono posate in cunicoli e/o in canaline portacavi dimensionate per alloggiare un numero di strati non superiore a due, e/o in tubazioni con diametro nominale minimo di 20 mm, con un coefficiente di riempimento tale che il diametro interno della tubazione sia pari a 1,3-1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori.

La verifica è stata effettuata utilizzando la seguente formula:

$$UV = \sqrt{3} L I (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

I = corrente nominale di impiego

L = lunghezza della linea

R = resistenza per unità di lunghezza del cavo

X = reattanza per unità di lunghezza del cavo

$\varphi$  = angolo di sfasamento tra tensione e corrente

## 2.4 Coefficienti di contemporaneità

Il dimensionamento delle condutture e delle apparecchiature di protezione, saranno effettuati applicando i seguenti coefficienti di contemporaneità per le utenze:

### a) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

- Per ogni circuito Kc=1
- Per l'intero impianto Kc=1

### b) IMPIANTI DI F.M.

- Prese di servizio per ogni punto di utilizzo Kc=1
- Prese di servizio per ogni punto circuito Kc=0.2
- Prese negli uffici per ogni punto di utilizzo Kc=1
- Prese negli uffici per ogni circuito Kc=0.5-0.7
- Apparecchiature di impianti termotecnici per ogni punto di utilizzo Kc=0,8
- Apparecchiature per impianti termotecnici intero impianto Kc=0.7

Per l'impianto luce e FM la potenza impegnata deriverà dal numero e dalla tipologia dei corpi illuminanti, dalle prese FM e dalle apparecchiature degli impianti delle aree indicati sui disegni allegati necessari a garantire il rispetto delle normative in materia di illuminamento considerando i coefficienti sopra indicati.

Per le potenze relativi alle utenze degli impianti di condizionamento e ventilazione si è fatto riferimento a quelle fornite dal progetto degli impianti meccanici.

L'alimentazione dalla rete ENEL sarà garantita per il valore di potenza utilizzata, come si evince dalla tabella di analisi dei carichi allegata, e sufficiente a coprire la necessità energetica del complesso, prevedendo di tenere disponibilità per eventuali ampliamenti futuri dell'intero complesso e fare lavorare le macchine non in condizioni di sovraccarico.

## 2.5 Livelli di illuminamento

I livelli di illuminamento presi a base dei calcoli illuminotecnici si intendono misurati ad 1 m dal suolo considerando un coefficiente di manutenzione  $K_m = 0,8$  circa, prevedendo almeno un intervento all'anno di manutenzione ed un coefficiente di utilizzazione  $K_u = 0,38-0,5$  variabile in quanto funzione dei coefficienti di riflessione del soffitto, delle pareti e dei pavimenti stimati come indicato nei calcoli illuminotecnici allegati legati alla natura



del locale considerato. Detti coefficienti dovranno essere comunicati dal costruttore dei fabbricati per la esecuzione di un calcolo coerente con essi.

Le verifiche ed i calcoli illuminotecnici sono dedotti dalle seguenti norme:

- *UNI EN 12464-1 e UNI EN 12464-2 Illuminazione di interni;*
- *Normative europee UNI EN 13201 “Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali – Parte 3: Calcolo delle prestazioni – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”;*
- *Legge Regionale n°12 del 25/7/2002 Norme per il contenimento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata;*
- *Valori di illuminazione minimi da rispettare nella realizzazione degli impianti sportivi secondo la norma UNI EN 12193.*
- *Norme CONI per l'impiantistica sportiva approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n°1379 del 25/6/2008, con riferimento ad impianti sportivi di esercizio non destinati all'agonismo;*

In mancanza di indicazioni specifiche, per le caratteristiche di illuminamento degli impianti all'aperto ed al chiuso, sono considerati i livelli di illuminamenti medi indicati nelle Tabelle B e C consigliati dalle Norme CONI per l'impiantistica sportiva approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n°1379 del 25/6/2008, con riferimento ad impianti sportivi di esercizio non destinati all'agonismo, che sono i seguenti:

* Depositi	150 lux
* Spogliatoi	150 lux
* Bagni	150 lux
* Aree comuni	200-300 lux
* Uffici	300-500 lux
* Primo soccorso	200 lux
* Corridoi	150 lux
* Scale, servizi	150 lux
* Centrali tecnologiche	150 lux
* Illuminazione di emergenza	5 lux
* Illuminazione esterna	15-20 lux

* Campi padel	200 lux
* Campi polifunzionale (basket, pallavolo, pallamano etc.)	100 lux

Per i calcoli illuminotecnici, eseguiti per le varie zone, si è utilizzato la seguente formula:

$$N = E \times S / K \times \phi \quad \text{ove}$$

N= Numero dei corpi illuminanti corredati

E= Livello di illuminamento medio in lux

S= Superficie del locale in m<sup>2</sup>

$\phi$ = Flusso luminoso emesso dai LED installati in ogni apparecchio

$$K = K_u \times K_m \quad \text{Coefficiente del locale}$$

La scelta e la distribuzione dei corpi illuminanti, oltre a dover garantire i livelli di illuminamento sopra indicati, è stata fatta in modo da avere un grado di illuminamento uniforme nei locali, ridurre le zone d'ombra e l'abbagliamento per riflessione.

Le tipologie dei corpi illuminanti previsti sono indicate nei disegni allegati ed affinché vi sia buona uniformità del flusso luminoso, la posizione dei corpi illuminanti deve essere tale da rispettare le condizioni

$$D / h_u < 1,5$$

d = D/2 in generale;

d = D/3 nel caso in cui vi siano posti di lavoro adiacenti alle pareti laterali

D = Interasse tra i corpi illuminanti

h<sub>u</sub> = Distanza tra piano di lavoro e corpo illuminante

d = Distanza dei corpi illuminanti dalla parete.

## 2.6 Impianto di terra

Il sistema di distribuzione del presente progetto è del tipo TT, e come tale va considerato di dovere realizzare un impianto di terra in osservanza delle norme CEI EN e relative prescrizioni degli enti di controllo preposti.

All'impianto di terra, allo scopo di rendere equipotenziali tutte le masse estranee e le parti metalliche presenti nell'intero complesso, sono collegati i seguenti impianti:

- Sistema di protezione dai contatti indiretti
- Nodi equipotenziali dei locali tecnici

### **3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

#### **3.1 Generalità**

L'impianto elettrico comprende l'insieme delle apparecchiature e delle reti necessarie per addurre l'energia elettrica, fornita dalla società distributrice (ENEL), dal punto di consegna ai punti utilizzatori dell'intero complesso.

I nuovi impianti sono composti dalle seguenti opere:

- ✓ Integrazioni apparecchiature sul quadro elettrico di bassa tensione;
- ✓ Quadri elettrici di distribuzione di zona
- ✓ Impianto elettrico di illuminazione normale, di emergenza e sicurezza
- ✓ Impianto elettrico di F.M.
- ✓ Impianto di terra generale con relativi collegamenti equipotenziali e di scariche atmosferiche
- ✓ Impianto telefonico
- ✓ Impianto elettrico di alimentazione impianti di condizionamento
- ✓ Impianto fotovoltaico

#### **3.2 Alimentazione principale b.t.**

Tutti gli impianti del parco sportivo, i percorsi delle aree esterne, i parcheggi e gli edifici D1 e D2 saranno alimentati dal quadro di bassa tensione esistente nella cabina di trasformazione per una potenza di utilizzo come si evince dalla tabella "ANALISI CARICHI" allegata.

Sul quadro generale bt nella sezione privilegiata alimentata dal gruppo elettrogeno saranno quindi aggiunte adeguatamente alle caratteristiche del quadro esistente le apparecchiature di protezione per la linea di alimentazione degli impianti sopra citati come da schema elettrico di progetto allegato.

Il gruppo elettrogeno esistente sarà comandato da un proprio quadro elettrico, che dà il consenso di avviamento istantaneo del gruppo in mancanza della alimentazione di rete normale (ENEL), ma per evitare pendolazioni di rete alimenterà le utenze privilegiate dopo un tempo regolabile su apposita centralina elettronica, la quale provvederà poi a disattivare il gruppo al ritorno della alimentazione di rete normale.

Il gruppo elettrogeno garantirà il funzionamento di tutti i circuiti essenziali dell'impianto elettrico del centro sportivo e del parco annesso anche in assenza di energia da parte dell'ENEL.

### 3.3 Distribuzione principale

La distribuzione principale con origine dal quadro generale di bassa tensione, installato nella cabina di trasformazione è del tipo radiale con linee elettriche che termineranno sui quadri elettrici di zona dei campi sportivi, delle aree esterne del parco e degli edifici D1 e D2 e/o sulle specifiche utenze.

Tutte le linee saranno del tipo conformi al Regolamento CPR, ovvero FG16OR16, FS17 e saranno posate in cavidotti, ed in parte posati in canalizzazioni a vista dotate di setti di separazione ed in parte con tubazioni sottotraccia e/o a vista a parete lungo il percorso individuabile sui disegni di progetto, tutti rispondenti alle tipologie e le modalità indicate sugli elaborati di progetto.

Per le tubazioni sottotraccia si usa una colorazione diversa per ogni tipo di impianto che transita, e tramite una convenzione dei colori delle tubazioni assegnata per ogni tipologia specifica di impianto si ha una facile individuazione degli impianti durante gli interventi di manutenzione, con conseguente aumento della ispezionabilità con riduzione dei tempi di intervento e aumento della sicurezza degli operatori in condizioni ordinarie ma in particolare in caso di interventi di emergenza.

Tutte le linee sono protette contro il sovraccarico ed il corto circuito da interruttori magnetotermici e/o differenziali, e la scelta della sezione dei cavi, oltre a soddisfare le condizioni per limitare le cadute di tensione, è stata fatta coordinatamente con il dispositivo di protezione nel rispetto dei seguenti parametri:

$I_Z$  ≡ Portata della conduttura

$I_b$  ≡ Corrente di impiego del circuito

$I_n$  ≡ Corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_f$  ≡ Corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione

$I^2 t$  ≡ Integrale di Joule del dispositivo di protezione per la durata del cortocircuito

$K^2 S^2$  ≡ Integrale di Joule sopportabile dal cavo dove S è la sezione del conduttore, e K è un coefficiente che tiene conto del tipo di conduttore e dell'isolamento

$t$   $\equiv$  Tempo di intervento delle protezioni

$I_{cu}$   $\equiv$  Potere di interruzione del dispositivo di protezione

$I_{cM}$   $\equiv$  Corrente di cortocircuito trifase all'inizio della linea

$I_{cm}$   $\equiv$  Corrente di cortocircuito minima (monofase) al termine della linea

La protezione della linea contro il sovraccarico sarà assicurata soddisfacendo le seguenti relazioni:

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

La protezione della linea contro i cortocircuiti sarà assicurata soddisfacendo le seguenti relazioni:

$$I_{cu} \geq I_{cM} \quad I_2 t \geq K^2 S^2$$

### 3.4 Distribuzione secondaria

La distribuzione secondaria comprende l'esecuzione delle seguenti opere:

- ♦ Quadri elettrici di zona
- ♦ Impianto F.M. edifici D1, D2;
- ♦ Impianto illuminazione normale, di emergenza e di sicurezza edifici D1-D2
- ♦ Impianto F.M. campi sportivi e viali del parco;
- ♦ Impianto illuminazione normale, di emergenza e di sicurezza campi sportivi e viali del Parco;

I quadri elettrici saranno realizzati in carpenteria metallica autoportante per appoggio a pavimento e/o a parete, dimensionati in modo da essere alimentati dal quadro generale bt. Tutte le partenze sono equipaggiate con interruttori automatici con relè magnetotermici e/o magnetotermici differenziali adeguati a distribuire la potenza elettrica garantendo nel contempo la sicurezza delle persone e delle cose.

Per i dettagli si rimanda agli schemi allegati.

La distribuzione secondaria, parte dai quadri elettrici di zona è del tipo radiale con linee elettriche che termineranno direttamente sulle utenze terminali, quali illuminazione, prese FM di servizio, cancello e sbarra motorizzate, apparecchiature per gli impianti di condizionamento e ventilazione dei locali nonché gli impianti di irrigazione, e di tutte le utenze indicate sugli schemi di progetto allegati.

Gli impianti e le relative alimentazioni delle apparecchiature ha grado di protezione  $\geq$ IP44, in conformità alla norma CEI.

Le linee di distribuzione per gli impianti luce e F.M. e di alimentazione delle varie apparecchiature e degli impianti di condizionamento/ventilazione, saranno del tipo conformi al Regolamento CPR, ovvero FG16OR1, FS17, saranno posate in cavidotti, ed in parte posati in canalizzazioni a vista dotate di setti di separazione ed in parte con tubazioni sottotraccia e/o a vista a parete e dalle quali si deriveranno mediante cassette e tubazioni in PVC rigide e/o flessibili per le alimentazioni terminali delle apparecchiature dei rispettivi degli impianti sia per i circuiti normali che di sicurezza/emergenza derivate dai quadri elettrici di zona, secondo il percorso individuabile sui disegni di progetto, tutti rispondenti alle tipologie e le modalità indicate sugli elaborati di progetto.

Per le tubazioni sottotraccia si usa una colorazione diversa per ogni tipo di impianto che transita, e tramite una convenzione dei colori delle tubazioni assegnata per ogni tipologia specifica di impianto si ha una facile individuazione degli impianti durante gli interventi di manutenzione, con conseguente aumento della ispezionabilità con riduzione dei tempi di intervento e aumento della sicurezza degli operatori in condizioni ordinarie ma in particolare in caso di interventi di emergenza.

Esse saranno realizzate, per ogni circuito F.M., e delle varie apparecchiature dei locali ed uffici nonché per le apparecchiature degli impianti di condizionamento/ventilazione, sino alle cassette principali di smistamento poste sulle canaline e/o tubazioni, dalle quali poi si raggiungeranno le utenze.

Per ogni circuito luce invece si sono utilizzate circuiti luce normale ed un circuito luce di emergenza con linee in cavo posate nelle canalizzazioni sopra descritte lungo il percorso individuabile sui disegni di progetto.

Le linee suddette saranno protette contro il sovraccarico ed il corto circuito da interruttori magnetotermici differenziali, e la scelta della sezione dei cavi, è stata fatta applicando gli stessi criteri utilizzati per la distribuzione principale.

L'ubicazione delle apparecchiature e le relative linee di collegamento sono identificabili sui disegni di progetto.

### 3.5 Illuminazione normale e di emergenza/sicurezza interni edifici D1-D2

Per quello che riguarda l'impianto di illuminazione una particolare è stata posta nel definire soluzioni che coniughino livelli di luminosità adeguati alla normativa, e bassi consumi energetici, con l'esigenza di una luce di qualità adatta alla funzionalità della struttura ed al miglioramento della efficienza ed affidabilità degli impianti.

Per l'illuminazione degli ambienti con gli spazi di attività al chiuso, in linea generale si predilige l'utilizzazione dell'illuminazione naturale. Dovranno comunque essere evitate le superfici finestrate normali all'asse longitudinale degli spazi di attività e, fatta eccezione per gli impianti natatori, l'incidenza diretta dei raggi solari su piani orizzontali ad altezze inferiori a m 2,50 dal piano di gioco.

Tuttavia dove indispensabili, gli impianti di illuminazione artificiale dovranno essere realizzati in modo da evitare fenomeni di abbagliamento per i praticanti e gli spettatori. A tal fine per le sorgenti di illuminazione, l'indice di abbagliamento dovrà rientrare nei limiti indicati dalla norma UNI EN 12193. Nel caso in cui non venga effettuata la verifica del suddetto indice, le sorgenti di illuminazione non dovranno risultare visibili, all'interno dello spazio di attività, sotto un angolo inferiore a 20° rispetto all'orizzontale, ovvero posto convenzionalmente ad un'altezza di m 1,50 dal piano di gioco. Ai fini del contenimento dei consumi e per evitare l'inquinamento luminoso, le caratteristiche e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione delle aree esterne, dovranno essere tali da limitare al massimo la dispersione del flusso luminoso al di fuori delle superfici da illuminare.

Per gli impianti di illuminazione normale degli interni il progetto prevede la installazione di apparecchi illuminanti con tecnologia a LED che garantiscono un migliore funzionamento e durata nel tempo.

Alle caratteristiche di base degli apparecchi illuminanti proposti, si aggiungono oggi i vantaggi della tecnologia LED, ovvero sorgenti luminose con una lunghissima durata di vita (50mila ore), consumi ridotti e un'alta qualità della luce.

I LED bianchi proposti garantiscono un'illuminazione sicuramente più gradevole e con una migliore resa dei colori rispetto alle lampade a tubi fluorescenti.

L'utilizzo di esse comporta un risparmio energetico oltre il 50% rispetto all'utilizzo dei corpi illuminanti esistenti.

Particolare attenzione sarà data alle nuove sorgenti luminose, con utilizzo di nuove lampade ad alta resa cromatica a LED, che grazie alla nuova normativa ed alle nuove tecnologie consentono notevoli vantaggi in termini di miglioramento della funzionalità dell'opera.

Riducendo la potenza complessiva di installazione, migliorando la sicurezza, e che hanno una lunga durata, raggiungendo così vantaggi sia in termini economici che di comfort e risparmio energetico.

Il sistema di illuminazione a LED rispetto a quello tradizionale ha il vantaggio che nel comparare i Lumen/W effettivi e non i Lumen iniziali delle sorgenti luminose, essi sono fortemente a vantaggio del sistema ad illuminazione a LED, in quanto per esso si dimezzano quasi le perdite dell'alimentazione e le perdite dovute alla temperatura di funzionamento.

Diversamente dalle lampade tradizionali che irradiano la luce con uno spettro continuo, i LED emettono una luce monocromatica omnidirezionale di un particolare colore garantendo la visibilità di colori molto puri e di qualità all'occhio umano. I LED, al contrario delle lampade tradizionali, non tendono a spegnersi improvvisamente esaurita la loro vita utile, ma diminuiscono lentamente il loro flusso iniziale fino ad esaurirsi.

Infatti non è prevista la rottura del LED, se non per difettosità, ma si determina un decadimento continuo. La illuminazione con la tecnologia a LED consente notevoli vantaggi per l'ambiente in quanto gli apparecchi vengono costruiti principalmente con materiali riciclabili, senza mercurio, assenza di componenti IR o UV nello spettro della luce visibile, assenza di inquinamento luminoso.

Minore potenza elettrica installata con maggiori rendimenti energetici, valorizzazione dell'ambiente, costi ridottissimi di manutenzione, maggiore efficienza, accensione istantanea dei punti luce, funzionalità garantita anche a bassissime temperature, sicurezza fotobiologica, illuminazione resistente a vibrazioni.

Per gli impianti di illuminazione di sicurezza degli interni, salvo quanto previsto dalle disposizioni di Legge vigenti, negli impianti sportivi al chiuso ed in quelli all'aperto illuminati artificialmente, per lo spazio di attività dovrà essere realizzato un impianto di



illuminazione di sicurezza in grado di entrare in funzione automaticamente ed istantaneamente in caso di interruzione dell'energia di rete, garantendo almeno i livelli previsti dalla norma UNI EN 12193 per le durate ivi specificate, ovvero quelli indicati dalle FSN e DSA. In ogni caso, salvo maggiori dimensionamenti necessari per assicurare la graduale sospensione dell'attività sportiva in condizioni di sicurezza, si consiglia un livello di illuminamento di sicurezza almeno pari al 10% di quello previsto nelle condizioni normali per una durata non inferiore a 90 secondi.

Per gli altri locali dovrà essere previsto un impianto di illuminazione di sicurezza conforme alle norme vigenti e comunque tale da assicurare un livello minimo di illuminamento, ad un metro di altezza dal piano di calpestio, non inferiore a 5 lux per la durata di 60 minuti.

Il progetto prevede quindi le luci di sicurezza fissa in base alle norme CEI EN 60598-2-22 mediante l'installazione di apparecchi di illuminazione fissi in scale, locali tecnici, passaggi, sale e comunque dove la sicurezza lo richieda.

Tali corpi illuminanti dedicati al circuito di emergenza sono dotati di gruppi soccorritori autonomi con inverter e batterie al Ni-Cd aventi autonomia  $\geq 1$  h, che in assenza della tensione di rete provvederanno all'illuminazione di emergenza dei locali saranno da incasso e/o a parete in funzione dell'arredo e distribuzioni architettoniche.

Si è previsto anche un impianto luci di sicurezza per la identificazione delle vie di fuga con corpi illuminanti con segnaletica di "USCITA DI SICUREZZA" e/o con pittogrammi conformi alle normative di sicurezza, installati, sulle porte di accesso, ed alimentati con linee in cavo posate in canaline in lamiera zincata, in tubazioni a vista lungo il percorso individuabile sui disegni di progetto.

Tuttavia a maggiore sicurezza tutti gli impianti saranno alimentati dalla sezione privilegiata del quadro di bassa tensione alimentata dal gruppo elettrogeno che garantirà il funzionamento in mancanza di energia da parte del fornitore.

La ubicazione delle apparecchiature e le relative linee di collegamento sono identificabili sui disegni di progetto.

### 3.6 Illuminazione normale, di emergenza dei viali, parcheggi e campi

#### ❖ *Generalità*

Per l'illuminazione degli esterni lo sviluppo impiantistico è realizzato in funzione delle esigenze di mobilità e fruizione del sito.

Il progetto dell'illuminazione esterna quindi si pone il fine di proporre soluzioni tali da ridurre il problema del degrado delle aree interessate individuando nella accessibilità alle varie parti e funzioni dei luoghi un requisito fondamentale per il recupero della qualità urbana.

Si è considerato che, indipendentemente dall'importanza o meno delle varie funzioni delle aree, in esse dovessero essere presenti, in ogni caso, i pedoni, ai quali, pertanto, è stata rivolta un'attenzione particolare.

La sicurezza della circolazione nella strada di accesso ai parcheggi, quindi, è stata assunta come criterio guida irrinunciabile del progetto, prevedendo un illuminamento adeguato secondo le norme vigenti per le varie aree siano esse strade carrabili che nelle periferiche zone pedonali dando caratteristiche di sicurezza, gradevolezza e attrattività del sito.

Un ulteriore criterio adottato attiene all'esigenza di garantire l'eliminazione delle barriere architettoniche, illuminando le zone con illuminazione diffusa in modo da fornire ai disabili la possibilità di avere la massima autonomia di spostamento nei luoghi. Si è integrata la illuminazione in prossimità delle scale e nelle zone dei passaggi pedonali al fine di ridurre i rischi e pericoli di incidenti per i pedoni per scarsa visibilità della zona.

Infine, come criterio generale, gli impianti sono progettati, per facilitare e migliorare la gestione degli stessi, con particolare attenzione alla durabilità e alla facilità di manutenzione utilizzando dei materiali di alta efficienza e costruttivamente all'avanguardia e di facile reperibilità sul mercato.

Inoltre, non si è trascurato lo studio sull'impatto ambientale, cercando di migliorare l'estetica delle aree con apparecchiature con linee architettoniche di nuova generazione non invasive e tali da limitare al minimo l'inquinamento luminoso secondo le norme vigenti e secondo la legge regionale n° 12/2002.

I calcoli illuminotecnici che sintetizzano tutti requisiti sopra descritti sono allegati alla presente.

Per i calcoli illuminotecnici per gli esterni, eseguiti per le varie zone, è stata utilizzata la seguente formula:

$$W = E \times S / K \times D1 \times D2 \quad \text{ove}$$

$\phi$  = Flusso luminoso in lumen che deve emettere il singolo centro luminoso (apparecchio illuminante) per ottenere l'illuminamento desiderato;

E = Livello di illuminamento medio in lux;

S = Superficie stradale relativa al singolo centro luminoso in m<sup>2</sup>;

K = fattore di utilizzazione rappresenta il rapporto fra il flusso luminoso incidente sulla carreggiata o sul marciapiede ed il flusso totale emesso dal corpo illuminante ed è fornito dal costruttore dell'apparecchio;

D1 = Coefficiente di decadimento del flusso luminoso emesso dalla lampada ed è fornito dal costruttore;

D2 = Coefficiente di manutenzione per decadimento delle ottiche dell'apparecchio illuminante, esso tiene conto della riduzione del rendimento luminoso degli apparecchi di illuminazione per effetto dell'insudiciamento delle ottiche e del deperimento dei riflettori che può variare tra 0,75 in caso di strade con presenza di polveri, fumi etc, a 0,90 in caso di strade in atmosfera pulita, si è considerato comunque un valore medio tra essi alla base dei calcoli illuminotecnici.

Il calcolo si effettua per un tratto di carreggiata corrispondente alla distanza d fra due centri luminosi, e la superficie stradale è data da

$$S = L \times d$$

ove

L = Larghezza della carreggiata

d = distanza fra due centri luminosi

Nelle aree esterne di nuova realizzazione quali parcheggi, piazzole, scale e percorsi pedonali si realizzerà un impianto di illuminazione nuovo con pali e corpi illuminanti a LED alimentati dai nuovi quadri elettrici dedicati.

La scelta e la distribuzione dei corpi illuminanti, oltre a dover permettere di ottenere i livelli di illuminamenti sopra indicati, è stata fatta in modo da avere un grado di

illuminamento uniforme nelle varie zone, ridurre le zone d'ombra, e l'abbagliamento per riflessione. In particolare i pali si sono ubicati in modo da non arrecare intralcio alla circolazione e non formare barriere architettoniche, e distanziati dal limite della carreggiata in modo da garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale, qualora ciò non fosse possibile in corso d'opera, si dovrà provvedere a proteggerli con apposite barriere di sicurezza secondo le norme in materia.

In ogni caso i pali sono posizionati in modo che il passaggio pedonale, che può essere anteriore o posteriore al palo, abbia una larghezza di almeno 90 centimetri per permettere il transito anche alle persone su sedie a rotelle.

Sono state anche considerate le distanze di rispetto tra i centri luminosi e gli eventuali conduttori nudi di linee elettriche aeree di bassa tensione ( $d \geq 1\text{m}$ ), gli eventuali cavi isolati di linee elettriche aeree di bassa tensione ( $d \geq 0,5\text{m}$ ), gli eventuali conduttori nudi di linee elettriche aeree di media tensione con  $V > 1000\text{V}$  ( $d \geq 3 + 0,015U$  m dove  $U$  è la tensione di esercizio della linea espressa in kV) anche in presenza di catenaria della linea inclinata di  $30^\circ$  sulla verticale, gli eventuali cavi isolati di linee elettriche aeree di media tensione con  $V > 1000\text{V}$  ( $d \geq 1 + 0,015U$  m dove  $U$  è la tensione di esercizio della linea espressa in kV) anche in presenza di catenaria della linea inclinata di  $30^\circ$  sulla verticale, eventualmente presenti nelle zone.

Inoltre la distanza dei pali i centri luminosi devono essere posizionati al di fuori della zona di rispetto dai terminali di sfiato degli impianti di riduzione della pressione del gas metano.

Si precisa che i pali e relative fondazioni, rete di terra devono stare almeno 0,5 m. dalle conduttore del gas metano esercite a pressione  $< 5\text{bar}$ .

Le tipologie dei corpi illuminanti previsti con la relativa ubicazione sono indicate nei disegni allegati.

Gli impianti di illuminazione e FM di servizio saranno alimentati dalle linee in bassa tensione che partono dai quadri dedicati che sono ubicati nell'edificio D2.

Le linee di distribuzione per gli impianti luce e F.M., saranno del tipo conformi al Regolamento CPR, ovvero FG16OR1, FS17, esse secondo il percorso individuabile sui disegni di progetto, raggiungeranno le utenze mediante esecuzione di nuovi cavidotti per alloggio cavi che deve essere costituito da tubazioni isolanti in PVC da diametro 160 mm, di cui una utilizzata dalle linee in questione ed una vuota e protetta contro le occlusioni per

future eventuali esigenze. Le tubazioni devono essere disposte ad una profondità di almeno 0.80 m, opportunamente protette e segnalate da nastro riportante l'indicazione "illuminazione pubblica". Solo in attraversamento di carreggiata o in caso di mancanza di idonea profondità di posa delle tubazioni devono essere utilizzate tubazioni di acciaio di pari sezione.

Nello stesso scavo dei cavidotti sarà posata la linea di terra costituita da corda di rame nuda da 95mmq, e deve essere posata direttamente nel terreno alla stessa profondità del cavidotto.

I cavidotti saranno interrotti da pozzetti che avranno in pianta, luce netta maggiore 0.70x0.70 m, al fine di consentire anche l'installazione dei dispersori di terra come da tipico sui disegni di progetto.

I pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa di idonea resistenza e portanza e dotati di logo del Comune di Napoli riportante l'indicazione "illuminazione pubblica".

Tra ogni palo ed i pozzetti per consentire il collegamento alle armature saranno installate tubazioni di raccordo in PVC corrugate da 80 mm di diametro come da tipico sui disegni di progetto.

Per ogni palo sarà realizzato il plinto di fondazione come da tipico sui disegni di progetto.

#### ❖ *Parcheggi*

Per la illuminazione delle aree parcheggio e relative strade di accesso ad esse si prevede l'installazione di pali conici di altezza 4,00 metri fuori terra, con relativi blocchi di fondazione, zincati a caldo privi di facili appigli ed ogni apertura di sorta per evitare improprie installazioni e/o manomissioni che possano creare condizioni di pericolo, e dotati di manicotto di rinforzo di lunghezza 400mm in acciaio saldato alla sezione di incastro del palo, rispondenti alle norme UNI EN 40 e dotati di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. I pali devono essere ricavati dalla laminazione a caldo di tubi di acciaio normalizzato ERW S275 JR UNI-EN 10025. La zincatura a caldo deve essere ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Il processo di verniciatura a polvere deve essere ottenuto previo trattamento del palo con sostanze a base di soluzioni acquose, risciacquo, asciugatura con aria calda e applicazione di polveri del tipo poliesteri, processo di polimerizzazione per cottura in forno ad aria calda, senza difetti superficiali.

I pali saranno installati possibilmente sul margine del marciapiede con una interdistanza media di 14,00 metri circa, salvo la riduzione di interdistanza dovuta per l'integrazione di pali per la illuminazione in prossimità delle zone dei passaggi pedonali nelle zone di attraversamento stradale, e comunque come indicati sui disegni di progetto allegati.

Su detti pali saranno installati corpi Illuminanti a LED 32W CRI70 IP65 4000°K ottica asimmetrica cut-off antinquinamento luminoso vetro temperato sp. 4mm IP66, con DIMMING di autoapprendimento mezzanotte virtuale programmabile in alluminio pressofuso ad alta resistenza alle temperature ed ai raggi U.V. conformi alle vigenti disposizioni normative.

In prossimità delle aree interessate saranno installati dei gruppi prese FM di servizio necessari per consentire le attività di manutenzione futura agli operatori e/o derivare da essi alimentazioni elettriche di servizio per eventuali attività ricreative. Tali quadri saranno composti ed ubicati come indicato sui disegni di progetto allegati.

Tutti i circuiti a maggiore sicurezza tutti gli impianti saranno alimentati dalla sezione privilegiata del quadro di bassa tensione alimentata dal gruppo elettrogeno che garantirà il funzionamento in mancanza di energia da parte del fornitore.

#### ❖ *Percorsi viali*

Per la illuminazione dei viali e percorsi pedonali si prevede l'installazione di pali conici di altezza 3,50 metri fuori terra, con relativi blocchi di fondazione, zincati a caldo privi di facili appigli ed ogni apertura di sorta per evitare improprie installazioni e/o manomissioni che possano creare condizioni di pericolo, e dotati di manicotto di rinforzo di lunghezza 400mm in acciaio saldato alla sezione di incastro del palo, rispondenti alle norme UNI EN 40 e dotati di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. I pali devono essere ricavati dalla laminazione a caldo di tubi di acciaio normalizzato ERW S275 JR UNI-EN 10025. La zincatura a caldo deve essere ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Il processo di verniciatura a polvere deve essere ottenuto previo trattamento del palo con sostanze a base di soluzioni acquose, risciacquo, asciugatura con aria calda e applicazione di polveri del tipo poliesteri, processo di polimerizzazione per cottura in forno ad aria calda, senza difetti superficiali.

I pali saranno installati possibilmente sul margine del marciapiede con una interdistanza media di 16,00 metri circa, salvo la riduzione di interdistanza dovuta per l'integrazione di

pali per la illuminazione in prossimità delle zone dei passaggi pedonali nelle zone di attraversamento stradale, e comunque come indicati sui disegni di progetto allegati.

Su detti pali saranno installati corpi Illuminanti a LED 32W CRI70 IP65 4000°K ottica asimmetrica cut-off antinquinamento luminoso vetro temperato sp. 4mm IP66, con DIMMING di autoapprendimento mezzanotte virtuale programmabile in alluminio pressofuso ad alta resistenza alle temperature ed ai raggi U.V. conformi alle vigenti disposizioni normative.

Mentre nelle zone scale sono previsti corpi illuminanti installati ad incasso a parete da 3,5W LED IP67 in alluminio pressofuso, diffusore in vetro satinato resistente agli shock termici e agli urti.

In prossimità delle aree interessate saranno installati dei gruppi prese FM di servizio necessari per consentire le attività di manutenzione futura agli operatori e/o derivare da essi alimentazioni elettriche di servizio per eventuali attività ricreative. Tali quadri saranno composti ed ubicati come indicato sui disegni di progetto allegati.

Tutti i circuiti a maggiore sicurezza tutti gli impianti saranno alimentati dalla sezione privilegiata del quadro di bassa tensione alimentata dal gruppo elettrogeno che garantirà il funzionamento in mancanza di energia da parte del fornitore.

#### ❖ *Campi sportivi*

Per la illuminazione dei campi sportivi si prevede l'installazione di pali conici di altezza 10,00 metri fuori terra con traversa orizzontale porta proiettori, con relativi blocchi di fondazione, zincati a caldo e privi di facili appigli ed ogni apertura di sorta per evitare improprie installazioni e/o manomissioni che possano creare condizioni di pericolo, dotati di manicotto di rinforzo di lunghezza 400mm in acciaio saldato alla sezione di incastro del palo, rispondenti alle norme UNI EN 40 e dotati di targhetta metallica di identificazione dell'anno di costruzione fissata con rivetti. I pali devono essere ricavati dalla laminazione a caldo di tubi di acciaio normalizzato ERW S275 JR UNI-EN 10025. La zincatura a caldo deve essere ottenuta da processo di immersione conforme alla normativa UNI EN ISO 1461. Il processo di verniciatura a polvere deve essere ottenuto previo trattamento del palo con sostanze a base di soluzioni acquose, risciacquo, asciugatura con aria calda e applicazione di polveri del tipo poliesteri, processo di polimerizzazione per cottura in forno ad aria calda, senza difetti superficiali.

I pali saranno installati sul perimetro dei campi corredati di adeguata protezione da impatto per evitare infortuni e/o danni degli atleti durante le attività sportive, come indicati sui disegni di progetto allegati.

Su ogni palo saranno installati n° 2 Proiettori a LED 140W CRI80 IP65 4000°K con ottica asimmetrica cut-off antinquinamento luminoso, con diffusore in vetro temperato sp.5mm resistente agli shock termici e agli urti conformi alle vigenti disposizioni normative.

In prossimità delle aree interessate saranno installati dei gruppi prese FM di servizio necessari per consentire le attività di manutenzione futura agli operatori e/o derivare da essi alimentazioni elettriche di servizio per eventuali attività ricreative. Tali quadri saranno composti ed ubicati come indicato sui disegni di progetto allegati.

Tutti i circuiti a maggiore sicurezza tutti gli impianti saranno alimentati dalla sezione privilegiata del quadro di bassa tensione alimentata dal gruppo elettrogeno che garantirà il funzionamento in mancanza di energia da parte del fornitore.

### **3.7 Impianto di terra generale**

L'impianto tiene conto che il sistema di distribuzione è del tipo TN-S e come tale va realizzato un unico impianto di terra che risponda a tutte le prescrizioni delle vigenti normative CEI, e degli enti di controllo preposti, esso dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare verifiche periodiche.

L'impianto di terra generale sarà realizzato utilizzando i ferri di armatura delle solette di base in c.a. degli edifici come dispersori naturali ed è stato, comunque, integrato con corda di rame nuda interrata di sezione 95mmq, posata perimetralmente ai fabbricati e lungo il percorso dei cavidotti esterni e collegata alla rete di terra di cabina con corda di rame nuda di sezione 95 mm<sup>2</sup>, interrata.

Affinchè sia possibile collegare a terra tutte le masse estranee, le parti metalliche presenti nell'intero complesso, al fine di renderle equipotenziali, all'impianto di terra saranno collegate le seguenti unità:

- Messa a terra funzionale del centro stella del trasformatore
- Impianto di protezione dai contatti indiretti
- Nodi equipotenziali dei locali tecnici
- Masse e strutture metalliche



L'impianto di protezione dai contatti indiretti sarà composto dal conduttore di terra generale in corda di rame nudo di sezione  $95\text{mm}^2$  interrato il quale formerà una rete chiusa ad anello intorno ai fabbricati, e realizzerà il collegamento elettrico con il terreno mediante dispersori verticali, del tipo acciaio lunghezza minima 1,5 m completi di bandiere e/o morsetti per l'attacco dei conduttori, posti ad intimo contatto col terreno e protetti da pozzetti in calcestruzzo prefabbricati ispezionabili in corrispondenza dei quali va apposto un cartello indicatore, ed è integrato con corda rame nuda da  $95\text{ mmq}$  posata nelle canaline portacavi interne ai locali tecnici.

Da tale rete si dipartono i conduttori di collegamento delle sbarre di terra dei quadri elettrici delle cabina elettrica.

Inoltre, al fine di estendere l'impianto di terra sino alle utenze, le linee di distribuzione principale di collegamento tra i quadri generali b.t. e quadri secondari, e quelle secondarie tra questi ultimi e le utenze conterranno un conduttore di terra isolato di colore giallo/verde collegato alla sbarra di terra dei quadri, o derivato direttamente dalla rete di terra generale, di sezione uguale a quella dei conduttori attivi per sezioni fino a  $16\text{mm}^2$ , di sezione  $16\text{ mm}^2$  per conduttori attivi di sezione oltre  $16\text{ mm}^2$  e minore o uguale di  $35\text{ mm}^2$ , di sezione pari alla metà di quella dei conduttori attivi di sezione maggiore di  $35\text{ mm}^2$ .

Dalla rete di terra sopra descritta partiranno tutti conduttori per i collegamenti equipotenziali principali alle strutture metalliche (tubazioni impianti meccanici, strutture portanti dell'edificio, serramenti, ecc.) di sezione minima di  $16\text{ mm}^2$ , ed i conduttori per i collegamenti equipotenziali supplementari di sezione minima  $6\text{ mm}^2$ .

### **3.8 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

La protezione dalle scariche atmosferiche non è necessaria. Si è prevista a vantaggio della sicurezza l'installazione sui quadri elettrici degli scaricatori di sovratensione con capacità di scarica non inferiore a  $40\text{kA}$  e tensione di innesco coordinata con l'isolamento interessato.

### **3.9 Impianto telefonico – Trasmissione dati**

L'Impianto integrato telefonico sarà dotato di proprio centralino telefonico (di fornitura del Committente) adeguato alle esigenze della struttura, collegato in ingresso direttamente al fornitore (esempio TELECOM), ad un armadio permutatore, ubicato nell'edificio D2

dal quale partono poi le linee in cavo UTP cat. 6 di collegamento alle prese telefoniche del locale segreteria e locale primo soccorso.

Dette linee saranno posate in tubazioni in PVC rigide e/o flessibili e che termineranno direttamente sulle utenze terminali secondo il percorso individuabile sui disegni di progetto, tutti rispondenti alle tipologie e le modalità indicate sugli elaborati di progetto.

Gli impianti e le relative alimentazioni delle apparecchiature ha grado di protezione  $\geq$  IP44, in conformità alla norma CEI.

### 3.10 Impianto fotovoltaico

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico in conformità alle normative e leggi vigenti che impongono l'utilizzo di energie rinnovabili per soddisfare il fabbisogno di energia. Per la struttura oggetto dell'intervento si propone come soluzione l'installazione di un impianto fotovoltaico integrato in copertura degli edifici D1 e D2, compatibile con le caratteristiche architettoniche dell'edificio. L'impianto che si propone ha una potenzialità per produrre energia elettrica per una potenza di 5,5kW, sufficiente ad alimentare alcune utenze della struttura al fine di ottenere un risparmio energetico.

L'impianto è ottenibile mediante l'installazione di un sistema innovativo con moduli fotovoltaici flessibili in guaina impermeabile fotovoltaica non convenzionali composto da:

- Substrato di supporto in guaina impermeabile Phoenix Solar Tech 4 mm;
- Modulo fotovoltaico flessibile in CIGS (diselenurio di rame, indio e gallio) il modulo fotovoltaico e la membrana Phoenix Solar Tech, connessi industrialmente o "in situ", sono certificati ai sensi delle normative tecniche CEI EN 61646 e CEI EN 61730.

Il sistema General SOLAR PV FLEX può essere applicato su qualsiasi tipologia di copertura sia nuova che esistente, previa posa della membrana certificata Phoenix SOLAR APAO - 35°C. Svolge funzioni di tenuta idraulica della copertura, integrate ad una vantaggiosa produzione di energia elettrica pulita.

**Ogni modulo è di potenza nominale: 370 Wp con tolleranza di produzione:  $\pm$  5 %, con una dimensione 2,598x1,00 m. ossia circa 0,1424 kWp/mq.**

Quindi utilizzando circa 41mq, di superficie delle coperture dell'edificio si ottiene una potenza resa di circa 5,55kW. Per i dettagli si rimanda all'allegato tecnico specifico.

## ANALISI DEI CARICHI - CAMPI ALL' APERTO

## ANALISI CARICHI

Progetto:		Impianti illuminazione campi sportivi ed edifici D1-D2							Parco Sportivo exColucci Napoli				doc.AC rev1		data:18/06/21			
P O S.	DESCRIZIONE UTENZA	n°utenze	POTENZA INSTALLATA		Ku	Kc	Ku X Kc	POTENZA IMPEGNATA		Distribuzione	Corrente nominale installata In		Corrente di impiego Ib		Tensi one nom inale V	SEZIONE CAVO	distanza m.	ALIM.DA:
			Unitari akW	Totale kW				unitar ia kW	totale kW		unitaria A	totaleA	unitariaA	totale A				
<b>Alimentazione dalla cabina di trasformazione MT/bt esistente</b>																		
<b>In rosso dati da confermare al Committente in fase di progetto di Variante</b>																		
<b>QUADRO GENERALE</b>																		
1	TOTALEIMPIANTOn°3 CAMPI DI PADEL	1	6,33	6,33	0,75	0,80	0,60	3,79	3,79	3F+N	10,2	10,2	6,1	6,1	400			Quadro Qbt-CT
2	TOTALEIMPIANTO 4°CAMPO DI PADEL +PARCHEGGIO ANTISTANTE	1	5,20	5,20	0,64	0,80	0,51	2,66	2,66	3F+N	8,4	8,4	4,3	4,3	400			Quadro Qbt-CT
3	TOTALE IMPIANTO CAMPO POLIVALENTE	1	5,20	5,20	0,64	0,80	0,51	2,66	2,66	3F+N	8,4	8,4	4,3	4,3	400			Quadro Qbt-CT
4	TOTALE IMPIANTO ILLUMINAZIONE VIALI	1	23,13	23,13	0,42	0,80	0,34	7,85	7,85	3F+N	37,2	37,2	12,7	12,6	400			Quadro Qbt-CT
5	TOTALE IMPIANTO EDIFICIO D1	1	32,99	32,99	0,89	0,60	0,53	17,59	17,59	3F+N	53	53,0	28,3	28,3	400			Quadro Qbt-CT
6	TOTALE IMPIANTO EDIFICIO D2	1	28,49	28,49	0,85	0,60	0,51	14,53	14,52	3F+N	45,8	45,8	23,4	23,3	400			Quadro Qbt-CT
7	Motorizzazione cancelli	1	3,00	3,00	1,00	0,70	0,70	2,10	2,10	3F+N	4,9	4,9	3,4	3,4	400			Quadro generale Qbt-CT sez.GE
8	Sbarra motorizzata cancello	1	1,50	1,50	1,00	0,70	0,70	1,05	1,05	3F+N	2,5	2,5	1,7	1,7	400			Quadro generale Qbt-CTsez.GE
9	Impianti esistenti appartamenti A-B-C	1	330	330,00	0,80	0,80	0,64	211,20	211,20	3F+N	529,9	597,0	339,2	382,0	400			Quadro Qbt-CT
10	Impianti esistenti VARIE	1	10	10,00	0,80	0,80	0,64	6,40	6,40	3F+N	16,1	19,0	10,3	12,0	400			Quadro Qbt-CT
11	Impianti esistenti AUSILIARI	1	3	3,00	0,80	0,80	0,64	1,92	1,92	3F+N	4,9	6,0	3,1	4,0	400			Quadro Qbt-CT
12	Impianti esistenti LUCE-FM CABINADI TRASFORMAZIONE	1	10	10,00	0,80	0,80	0,64	6,40	6,40	3F+N	16,1	19,0	10,3	12,0	400			Quadro Qbt-CT
13	Impianti esistenti SCORTE	1	50	50,00	0,80	0,80	0,64	32,00	32,00	3F+N	80,3	91,0	51,4	58,0	400			Quadro Qbt-CT
14	FM eventuali ampliamenti futuri	1	30	30,00	0,70	0,60	0,42	12,60	12,60	3F+N	48,2	55,0	20,3	23,0	400			Quadro Qbt-CT
<b>TOTALEIMPIANTO DAQUADRO GENERALE</b>			<b>538,8</b>	<b>0,80</b>	<b>0,75</b>	<b>0,60</b>		<b>322,7</b>			<b>974,0</b>		<b>583,0</b>	<b>400</b>				
								<b>POTENZATOTALEINSTALLATA</b>			<b>kW</b>	<b>538,8</b>		<b>A</b>	<b>974</b>		<b>400 V</b>	
								<b>POTENZATOTALEUTILIZZATA</b>			<b>kW</b>	<b>322,7</b>		<b>A</b>	<b>583</b>		<b>400 V</b>	
								<b>Coefficientedicontemporaneitàgenerale</b>				<b>0,80</b>						
								<b>POTENZATOTALEIMPEGNATA</b>			<b>kW</b>	<b>258,2</b>		<b>A</b>	<b>467</b>		<b>400 V</b>	
								<b>POTENZATOTALEIMPEGNATA</b>			<b>kVA</b>	<b>322,7</b>						
								<b>Coefficienteutilizzodellasorgente</b>		<b>%</b>	<b>85</b>		<b>0,85</b>					
								<b>POTENZATOTALEDAEROGAREDALLASORGENTE</b>			<b>KVA</b>	<b>379,7</b>						
<b>POTENZA TOTALE EROGATA CON n°</b>		<b>1</b>	<b>trafo da</b>	<b>500</b>	<b>kVA</b>	<b>500</b>	<b>disponibilità futura rispetto a potenza da erogare con trafo 85% Pn soluz.ideale</b>				<b>Disponibilità futura rispetto a Potenza impegnata con trafo 100% Pn soluz.limite</b>							
							<b>minimo</b>	<b>120</b>	<b>kVA</b>	<b>massimo</b>	<b>177</b>	<b>kV</b>						

# ANALISI CARICHI

Progetto:		Impianti illuminazione campi sportivi ed edifici D1-D2							Parco Sportivo exColucci Napoli				doc.AC rev1	data:18/06/21				
P O S.	DESCRIZIONE UTENZA	n° utenze	POTENZA INSTALLATA		Ku	Kc	Ku X Kc	POTENZA IMPEGNATA		Distribuzione	Corrente nominale installata In		Corrente di impiego Ib		Tensi One nominale V	SEZION ECAV O	distanza m.	ALIM.DA:
			Unitaria kW	Totale kW				unitaria kW	totale kW		unitaria A	totale A	unitaria A	totale A				
<b>IMPIANTO N°3 CAMPI DI PADEL</b>																		
1	illuminazione generale	16	0,14	2,26	1	1	1	0,2	2,26	3F+N	3,7	3,7	3,70	3,70	400			Quadro QLFM
2	illuminazione uscite d isicurezza	4	0,02	0,07	1	1	1	0,0	0,08	F+N	0,4	0,4	0,40	0,40	230			Quadro QLFM
3	FM gruppi di servizio	1	3,00	3,00	0,5	0,3	0,15	0,5	0,45	3F+N	4,9	4,9	0,80	0,80	400			Quadro QLFM
4	eventuali ampliamenti futuri	1	1,00	1,00	1	1	1,00	1,0	1,00	3F+N	1,7	1,7	1,70	1,70	400			Quadro QLFM
<b>TOTALE IMPIANTO N°3 CAMPI DI PADEL</b>				6,3	0,75	0,80	0,60		3,8			10,2		6,1	400			
<b>IMPIANTO 4° CAMPO DI PADEL + PARCHEGGIO ANTISTANTE</b>																		
1	illuminazione generale	8	0,14	1,13	1	1	1	0,2	1,13	3F+N	1,9	1,9	1,90	1,90	400			Quadro QLFM
2	illuminazione uscite di sicurezza	4	0,02	0,07	1	1	1	0,0	0,08	F+N	0,4	0,4	0,40	0,40	230			Quadro QLFM
3	FM gruppi di servizio	1	3,00	3,00	0,5	0,3	0,15	0,5	0,45	3F+N	4,9	4,9	0,80	0,80	400			Quadro QLFM
4	eventuali ampliamenti futuri	1	1,00	1,00	1	1	1,00	1,0	1,00	3F+N	1,7	1,7	1,70	1,70	400			Quadro QLFM
<b>TOTALE IMPIANTO 4° CAMPO DI PADEL + PARCHEGGIO ANTISTANTE</b>				5,2	0,64	0,80	0,51		2,7			8,4		4,3	400			
<b>IMPIANTO CAMPO POLIVALENTE</b>																		
1	illuminazione generale	8	0,14	1,13	1	1	1	0,2	1,13	3F+N	1,9	1,9	1,90	1,90	400			Quadro QLFM
2	illuminazione uscite di sicurezza	4	0,02	0,07	1	1	1	0,0	0,08	F+N	0,4	0,4	0,40	0,40	230			Quadro QLFM
3	FM gruppi di servizio	1	3,00	3,00	0,5	0,3	0,15	0,5	0,45	3F+N	4,9	4,9	0,80	0,80	400			Quadro QLFM
4	eventuali ampliamenti futuri	1	1,00	1,00	1	1	1,00	1,0	1,00	3F+N	1,7	1,7	1,70	1,70	400			Quadro QLFM
<b>TOTALE IMPIANTO CAMPO POLIVALENTE</b>				5,2	0,64	0,80	0,51		2,7			8,4		4,3	400			

# ANALISI CARICHI

Progetto:		Impianti illuminazione campi sportivi e edifici D1-D2							Parco Sportivo ex Colucci Napoli				doc.AC rev1	data:18/06/21				
P O S.	DESCRIZIONE UTENZA	n° utenze	POTENZA INSTALLATA		Ku	Kc	Ku X Kc	POTENZA IMPEGNATA		Distribuzione	Corrente nominale installata In		Corrente di impiego Ib		Tensi one nom inale V	SEZION E CAV O	distanza m.	ALIM.DA:
			Unitaria kW	Totale kW				Unitari a kW	totale kW		Unitaria A	totale A	Unitaria A	totale A				
<b>IMPIANTO ILLUMINAZIONE VIALI</b>																		
1	illuminazione viali	35	0,035	1,23	1	1	1	0,0	1,23	3F+N	2,0	2,0	2,00	2,00	400			Quadro QLFM
2	illuminazione scale viali	33	0,004	0,13	1	1	1	0,0	0,14	F+N	0,70	0,70	0,70	0,70	230			Quadro QLFM
3	illuminazione strade di accesso e parcheggi	20	0,035	0,70	1	1	1	0,0	0,70	3F+N	1,2	1,2	1,20	1,20	400			Quadro QLFM
4	illuminazione uscite di sicurezza	4	0,018	0,07	1	1	1	0,0	0,08	F+N	0,1	0,2	0,10	0,20	400			Quadro QLFM
5	FM gruppi di servizio	6	3,00	18,0	0,5	0,3	0,15	0,5	2,70	3F+N	29,0	29,0	4,40	4,40	400			Quadro QLFM
6	eventuali ampliamenti futuri	1	3,00	3,00	1	1	1,00	3,0	3,00	3F+N	4,9	4,9	4,90	4,90	400			Quadro QLFM
<b>TOTALE IMPIANTO ILLUMINAZIONE VIALI</b>				23,1	0,42	0,80	0,34		7,9			37,2		12,6	400			
<b>IMPIANTO EDIFICIO D1</b>																		
1	punto luce a soffitto/parete	6	0,05	0,30	1	0,8	0,8	0,04	0,24	F+N	1,5	1,5	1,20	1,20	230			Quadro QLFM
2	punto luce a parete/soffitto	14	0,025	0,35	1	0,8	0,8	0,02	0,28	F+N	1,7	1,7	1,40	1,40	230			Quadro QLFM
3	illuminazione uscite di sicurezza	6	0,018	0,11	1	1	1	0,0	0,1	F+N	0,6	0,6	0,60	0,60	230			Quadro QLFM
4	Prese FM10/16A	28	0,30	8,40	0,5	0,4	0,2	0,06	1,68	F+N	40,6	40,6	8,20	8,20	230			Quadro QLFM
5	prese FM comandate utensili10/16A	4	0,60	2,40	0,6	0,3	0,18	0,11	0,43	F+N	11,6	11,6	2,10	2,10	230			Quadro QLFM
6	WC handicappati	2	0,10	0,20	0,8	1	0,8	0,08	0,16	F+N	0,5	1,0	0,40	0,80	230			Quadro QLFM
7	beverino	4	0,10	0,40	0,8	1	0,8	0,08	0,32	F+N	0,5	2,0	0,40	1,60	230			Quadro QLFM
8	fan coils	8	0,18	1,44	0,8	1	0,8	0,14	1,15	F+N	0,9	7,2	0,72	5,80	230			Quadro QLFM
9	macchina recupero calore piano seminterrato	1	0,77	0,77	0,9	0,8	0,72	0,55	0,55	F+N	3,8	3,8	2,74	2,70	230			Quadro QLFM
10	Macchina recupero calore piano terra	1	0,77	0,77	0,9	0,8	0,72	0,55	0,55	F+N	3,8	3,8	2,74	2,70	230			Quadro QLFM
11	Macchina pompa di calore	1	5,95	5,95	0,9	0,8	0,72	4,28	4,28	3F+N	9,6	9,6	6,88	6,90	400			Quadro QLFM
12	Pompa di circolazione	1	0,40	0,40	0,9	0,8	0,72	0,29	0,29	3F	0,7	0,7	0,47	0,50	400			Quadro QLFM
13	Circuiti ausiliari	1	0,50	0,50	0,9	0,8	0,72	0,36	0,36	F+N	2,5	2,5	1,80	1,80	230			Quadro QLFM
14	Centrale impianto IRRIGAZIONE	1	1,0	1,00	0,9	0,5	0,45	0,5	0,45	3F+N	1,70	1,70	0,80	0,80	400			Quadro QLFM
15	Pompe circolazione H2O IRRIGAZIONE	1	3,0	3,00	0,9	0,5	0,45	1,4	1,35	3F+N	4,90	4,90	2,20	2,20	400			Quadro QLFM
16	Centrale impianto SOLARE TERMICO	1	1,0	1,00	0,9	0,5	0,45	0,5	0,45	3F+N	1,70	1,70	0,80	0,80	400			Quadro QLFM
17	Pompe circolazione H2O SOLARE TERMICO	1	1,5	1,50	0,9	0,5	0,45	0,7	0,68	3F+N	2,50	2,50	1,10	1,10	400			Quadro QLFM
18	Valvole motorizzate	5	0,5	2,50	0,9	1	0,9	0,5	2,25	3F+N	4,10	4,10	3,70	3,70	400			Quadro QLFM
19	eventuali ampliamenti futuri	1	2,00	2,00	1	1	1,00	2,0	2,0	3F+N	3,3	3,3	3,30	3,30	400			Quadro QLFM
<b>TOTALE IMPIANTO EDIFICIO D1</b>				33,0	0,89	0,60	0,53		17,6			53,0		28,3	400			

# ANALISI CARICHI

Progetto:		Impianti illuminazione campi sportivi ed edifici D1-D2							Parco Sportivo exColucci Napoli				doc.AC rev1		data:18/06/21			
P O S .	DESCRIZIONE UTENZA	n° utenze	POTENZA INSTALLATA		Ku	Kc	Ku X Kc	POTENZA IMPEGNATA		Distribuzione	Corrente nominale installata In		Corrente di impiego Ib		Tensione nominale V	SEZIONE CAVO	distanza m.	ALIM. DA:
			Unitaria kW	Totale kW				Unitaria kW	totale kW		Unitaria A	totale A	Unitaria A	totale A				
<b>IMPIANTO EDIFICIO D2</b>																		
1	punto luce a soffitto/parete	10	0,05	<b>0,50</b>	1	0,8	0,8	0,04	<b>0,40</b>	F+N	2,5	<b>2,5</b>	2,00	<b>2,00</b>	230			Quadro QLFM
2	punto luce a parete/soffitto	13	0,025	<b>0,33</b>	1	0,8	0,8	0,02	<b>0,26</b>	F+N	1,6	<b>1,6</b>	1,30	<b>1,30</b>	230			Quadro QLFM
3	illuminazione uscite di sicurezza	8	0,018	<b>0,14</b>	1	1	1	0,0	<b>0,2</b>	F+N	0,7	<b>0,7</b>	0,80	<b>0,80</b>	230			Quadro QLFM
4	preseFM10/16A	27	0,30	<b>8,10</b>	0,5	0,4	0,2	0,06	<b>1,62</b>	F+N	39,2	<b>39,2</b>	7,90	<b>7,90</b>	230			Quadro QLFM
5	prese FM comandate utensili10/16A	4	0,60	<b>2,40</b>	0,6	0,3	0,18	0,11	<b>0,43</b>	F+N	11,6	<b>11,6</b>	2,10	<b>2,10</b>	230			Quadro QLFM
6	WC handicappati	4	0,10	<b>0,40</b>	0,8	1	0,8	0,08	<b>0,32</b>	F+N	0,5	<b>2,0</b>	0,40	<b>1,60</b>	230			Quadro QLFM
7	beverino	4	0,10	<b>0,40</b>	0,8	1	0,8	0,08	<b>0,32</b>	F+N	0,5	<b>2,0</b>	0,40	<b>1,60</b>	230			Quadro QLFM
8	fan coils	5	0,18	<b>0,90</b>	0,8	1	0,8	0,14	<b>0,72</b>	F+N	0,9	<b>4,5</b>	0,72	<b>3,60</b>	230			Quadro QLFM
9	fan coils	1	0,21	<b>0,21</b>	0,8	1	0,8	0,17	<b>0,17</b>	F+N	1,1	<b>1,1</b>	0,88	<b>0,90</b>	230			Quadro QLFM
10	unità esterna motocondensante	1	2,88	<b>2,88</b>	0,9	0,8	0,72	2,07	<b>2,07</b>	F+N	14,0	<b>14,0</b>	10,08	<b>10,10</b>	230			Quadro QLFM
11	bollitore a pompa di calore	1	0,49	<b>0,49</b>	0,9	0,8	0,72	0,35	<b>0,35</b>	F+N	2,4	<b>2,4</b>	1,73	<b>1,70</b>	230			Quadro QLFM
12	Pompa di circolazione	1	0,10	<b>0,10</b>	0,9	0,8	0,72	0,07	<b>0,07</b>	3F	0,2	<b>0,2</b>	0,12	<b>0,10</b>	400			Quadro QLFM
13	Torrino estrazione su tetto	1	0,11	<b>0,11</b>	0,9	0,8	0,72	0,08	<b>0,08</b>	F+N	0,6	<b>0,6</b>	0,43	<b>0,40</b>	230			Quadro QLFM
14	Estrattore a parete	1	0,03	<b>0,03</b>	0,9	0,8	0,72	0,02	<b>0,02</b>	F+N	0,2	<b>0,2</b>	0,14	<b>0,10</b>	230			Quadro QLFM
15	Circuiti ausiliari	1	0,50	<b>0,50</b>	0,9	0,8	0,72	0,36	<b>0,36</b>	F+N	2,5	<b>2,5</b>	1,80	<b>1,80</b>	230			Quadro QLFM
16	Centrale impianto IRRIGAZIONE	1	1,0	<b>1,00</b>	0,9	0,5	0,45	0,5	<b>0,45</b>	3F+N	1,70	<b>1,70</b>	0,80	<b>0,80</b>	400			Quadro QLFM
17	Pompe circolazione H2O IRRIGAZIONE	1	3,0	<b>3,00</b>	0,9	0,5	0,45	1,4	<b>1,35</b>	3F+N	4,90	<b>4,90</b>	2,20	<b>2,20</b>	400			Quadro QLFM
18	Centrale impianto SOLARE TERMICO	1	1,0	<b>1,00</b>	0,9	0,5	0,45	0,5	<b>0,45</b>	3F+N	1,70	<b>1,70</b>	0,80	<b>0,80</b>	400			Quadro QLFM
19	Pompe circolazione H2O SOLARE TERMICO	1	1,5	<b>1,50</b>	0,9	0,5	0,45	0,7	<b>0,68</b>	3F+N	2,50	<b>2,50</b>	1,10	<b>1,10</b>	400			Quadro QLFM
20	Valvole motorizzate	5	0,5	<b>2,50</b>	0,9	1	0,9	0,5	<b>2,25</b>	3F+N	4,10	<b>4,10</b>	3,70	<b>3,70</b>	400			Quadro QLFM
21	eventuali ampliamenti futuri	1	2,00	<b>2,00</b>	1	1	1,00	2,0	<b>2,0</b>	3F+N	3,30	<b>3,30</b>	3,30	<b>3,30</b>	400			Quadro QLFM
<b>TOTALE IMPIANTO EDIFICIO D2</b>				<b>28,5</b>	<b>0,85</b>	<b>0,60</b>	<b>0,51</b>		<b>14,5</b>			<b>45,8</b>		<b>23,3</b>	<b>400</b>			

# ANALISI CARICHI

Progetto:		Impianti illuminazione campi sportivi ed edifici D1-D2							Parco Sportivo exColucci Napoli				doc.AC rev1	data:18/06/21				
P O S.	DESCRIZIONE UTENZA	n° utnze	POTENZA STALLATA		Ku	Kc	Ku X Kc	POTENZA IMPEGNATA		Distribuzione	Corrente nominale installata In		Corrente d impiego Ib		Tensi one nomi nale V	SEZIONE CAVO	distanza m.	ALIM.DA:
			Unitaria kW	Totale kW				Unitaria kW	totale kW		unitaria A	totaleA	unitaria A	totale A				
<b>QUADRO GENERALE SEZIONE DA GRUPPO ELETTOGENO</b>																		
1	illuminazione vialetti	9	0,032	0,29	1	1	1	0,0	0,3	3F+N	0,50	0,50	0,50	0,50	400			Quadro QLFM
2	illuminazione scale vialetti	9	0,004	0,04	1	1	1	0,0	0,0	3F+N	0,10	0,10	0,10	0,10	400			Quadro QLFM
3	illuminazione strade di accesso e parcheggi	5	0,10	0,50	1	1	1	0,1	0,5	3F+N	0,90	0,90	0,90	0,90	400			Quadro QLFM
4	Motorizzazione cancelli	1	3,00	3,00	1,0	0,7	0,70	2,1	2,10	3F+N	4,90	4,90	3,40	3,40	400			Quadro generale Qbt-CT sez.GE
5	Sbarra motorizzata cancello	1	1,50	1,50	1,0	0,7	0,70	1,1	1,05	3F+N	2,50	2,50	1,70	1,70	400			Quadro generale Qbt-CTsez.GE
6	FM eventuali ampliamenti futuri	1	20,0	20,00	0,7	0,6	0,42	8,4	8,40	3F+N	32,20	32,20	13,50	13,50	400			Quadro generale Qbt-CTsez.GE
7	Impianti esistenti	1	50,0	50,00	0,7	0,6	0,42	21,0	21,00	3F+N	80,3	80,3	33,8	33,8	400			Quadro generale Qbt-CTsez.GE
<b>TOTALE IMPIANTO DA QUADRO GENERALE SEZIONE GE</b>				75,3	0,55	0,80	0,44		33,4		121,0		53,6	400				
<b>POTENZA TOTALE INSTALLATA</b>								kW	75,3		A	137		400	V			
<b>POTENZA TOTALE UTILIZZATA</b>								kW	33,4				A	61	400	V		
<b>Coefficiente di contemporaneità generale</b>										0,70								
<b>POTENZA TOTALE IMPEGNATA</b>								kW	23,4				A	43	400	V		
<b>POTENZA TOTALE IMPEGNATA</b>								kVA	29,2									
<b>Coefficiente utilizzo della sorgente</b>					%	80			0,80									
<b>POTENZA TOTALE DA EROGARE DALLA SORGENTE</b>									kVA	36,5								
<b>POTENZA TOTALE EROGATA</b>			1	GE	200	kVA			200	Disponibilità futura				163	kVA			



# **CALCOLI ILLUMINOTECNICI CAMPI DI PADEL**

**AI-460-20-V01**

Calcolo illuminotecnico con  
8036-LORD 2 130W 4000K mod. AR

Responsabile: Alessandra Spataro  
Azienda: AGENZIA MARANZANO

Data: 25.09.2020  
Redattore: Ing. ADAM ARRIGONI

TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it

---

**Indice****AI-460-20-V01**

Copertina progetto	1
Indice	2
Lista pezzi lampade	3
<b>TEC-MAR srl 8036AR4130EL 8036-LORD 2 130W 4000K mod. AR</b>	
Scheda tecnica apparecchio	4
<b>Scena esterna 1</b>	
Dati di pianificazione	5
Lista pezzi lampade	6
Planimetria	7
Lampade (planimetria)	8
Lampade (lista coordinate)	9
Rendering 3D	10
Rendering colori sfalsati	11
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Superficie generica per lo sport 1 griglia di calcolo (PA)</b>	
Riepilogo	12
Isolinee (E, perpendicolare)	13
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	14
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	15

TEC-MAR s.r.l.

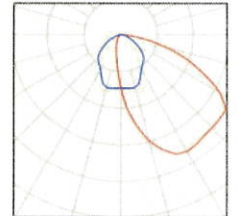
Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it

---

**AI-460-20-V01 / Lista pezzi lampade**

8 Pezzo TEC-MAR srl 8036AR4130EL 8036-LORD 2  
130W 4000K mod. AR  
Articolo No.: 8036AR4130EL  
Flusso luminoso (Lampada): 15570 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 15570 lm  
Potenza lampade: 130.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 41 76 96 100 100  
Dotazione: 2 x LED (Fattore di correzione 1.000).

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

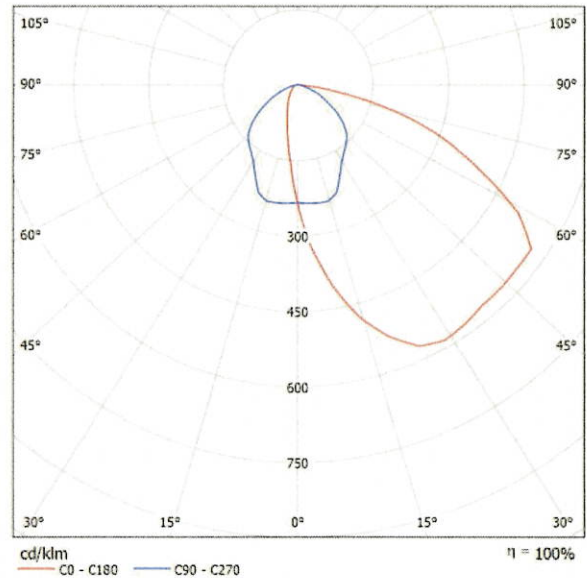


TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it**TEC-MAR srl 8036AR4130EL 8036-LORD 2 130W 4000K mod. AR / Scheda tecnica  
apparecchio**

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

Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 41 76 96 100 100

**Emissione luminosa 1:**

A causa dell'assenza di simmetria, per questa  
lampada non è possibile rappresentare la tabella  
UGR.

TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) Italy

Redattore Ing. ADAM ARRIGONI

Telefono 0371/484029

Fax

e-Mail progettazione2@tec-mar.it

**Scena esterna 1 / Dati di pianificazione**

Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:200

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	TEC-MAR srl 8036AR4130EL 8036-LORD 2 130W 4000K mod. AR (1.000)	15570	15570	130.0
Totale:			124560	Totale: 124560	1040.0

TEC-MAR s.r.l.

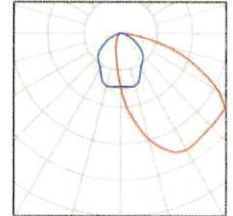
Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it

---

**Scena esterna 1 / Lista pezzi lampade**

8 Pezzo TEC-MAR srl 8036AR4130EL 8036-LORD 2  
130W 4000K mod. AR  
Articolo No.: 8036AR4130EL  
Flusso luminoso (Lampada): 15570 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 15570 lm  
Potenza lampade: 130.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 41 76 96 100 100  
Dotazione: 2 x LED (Fattore di correzione 1.000).

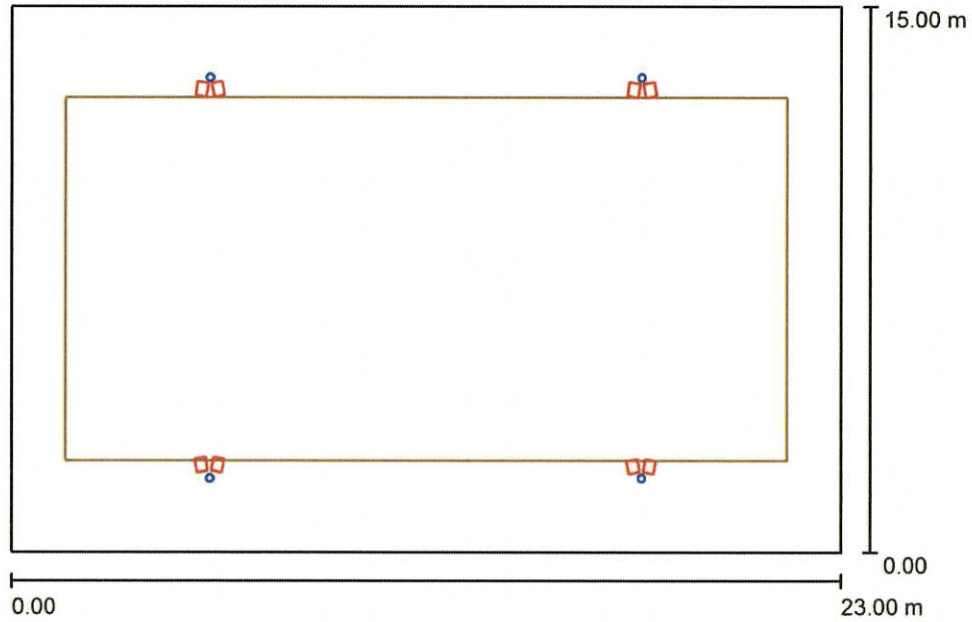
Per un'immagine della  
lampada consultare il  
nostro catalogo  
lampade.



TEC-MAR s.r.l.  
Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) Italy

Redattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it

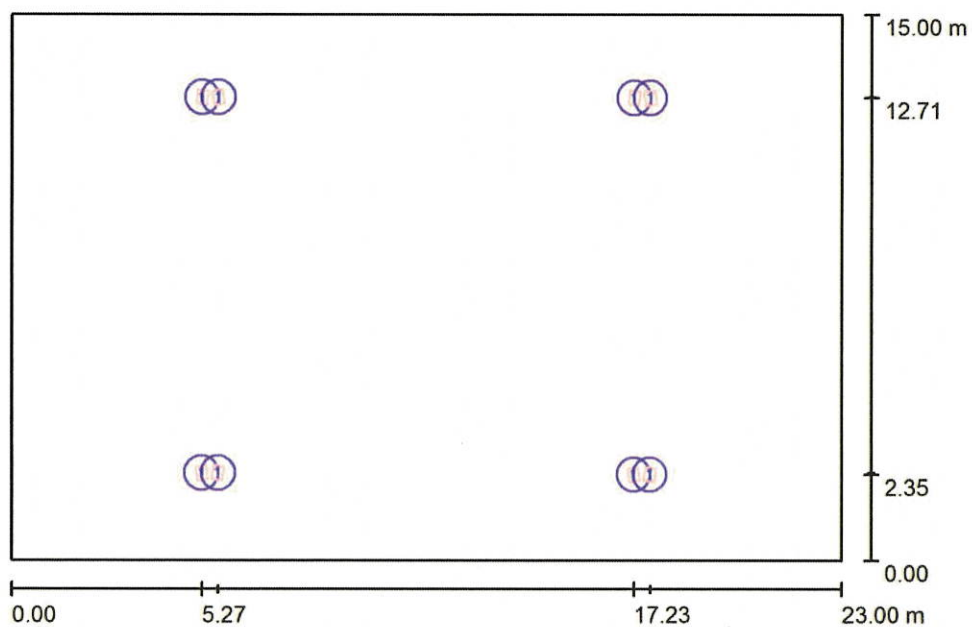
**Scena esterna 1 / Planimetria**



Scala 1 : 200



TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it**Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 200

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	TEC-MAR srl 8036AR4130EL 8036-LORD 2 130W 4000K mod. AR

TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) Italy

Redattore Ing. ADAM ARRIGONI

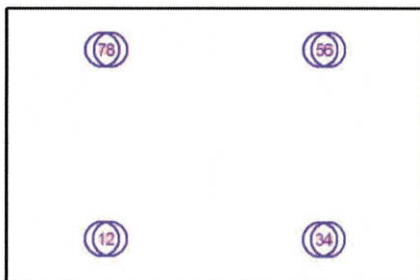
Telefono 0371/484029

Fax

e-Mail progettazione2@tec-mar.it

**Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)****TEC-MAR srl 8036AR4130EL 8036-LORD 2 130W 4000K mod. AR**

15570 lm, 130.0 W, 1 x 2 x LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	5.275	2.396	6.000	0.0	0.0	100.0
2	5.726	2.396	6.000	0.0	0.0	80.0
3	17.235	2.350	6.000	0.0	0.0	100.0
4	17.686	2.350	6.000	0.0	0.0	80.0
5	17.242	12.712	6.000	0.0	0.0	-100.0
6	17.694	12.712	6.000	0.0	0.0	-80.0
7	5.279	12.730	6.000	0.0	0.0	-100.0
8	5.731	12.730	6.000	0.0	0.0	-80.0

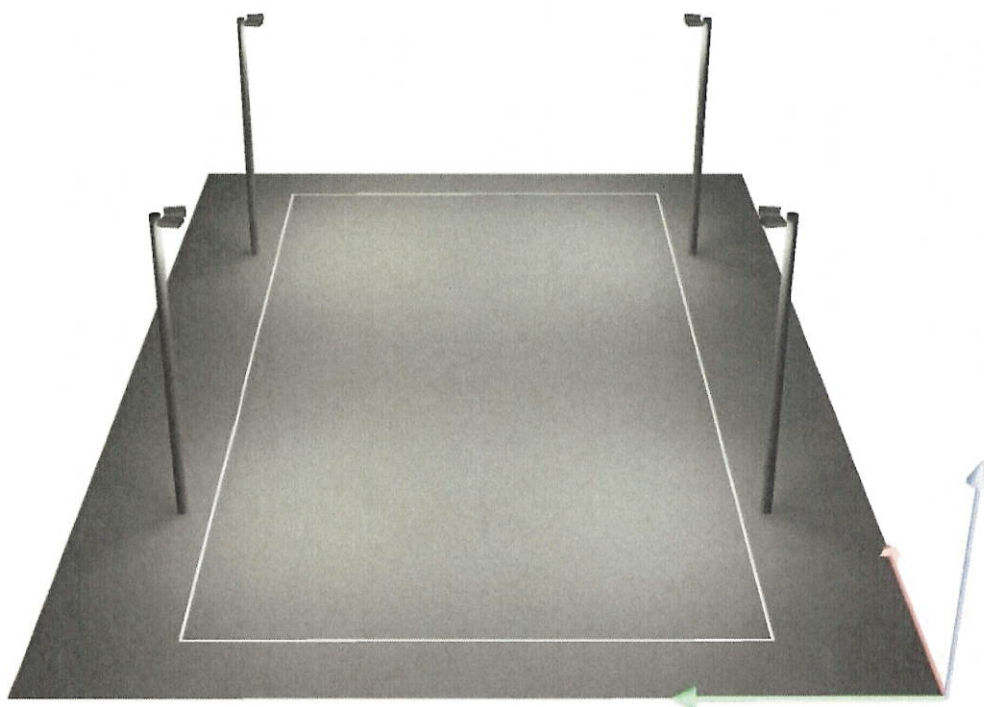
TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) Italy

Redattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it

---

**Scena esterna 1 / Rendering 3D**



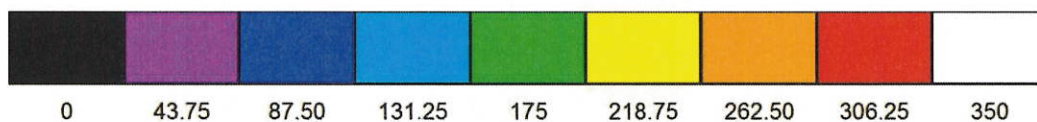
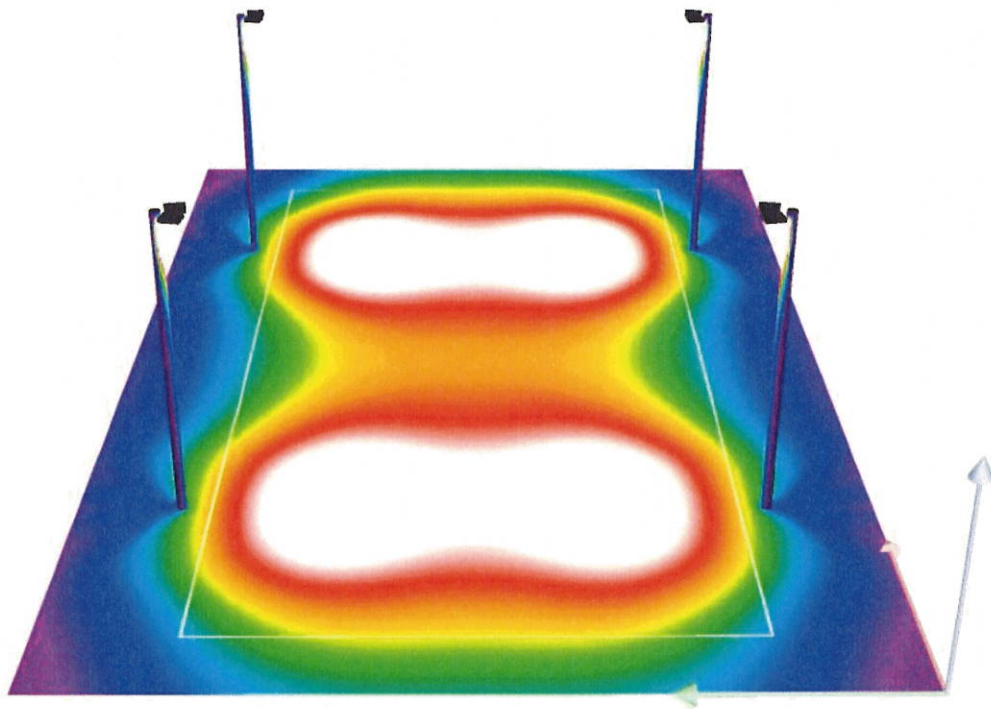
TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it

---

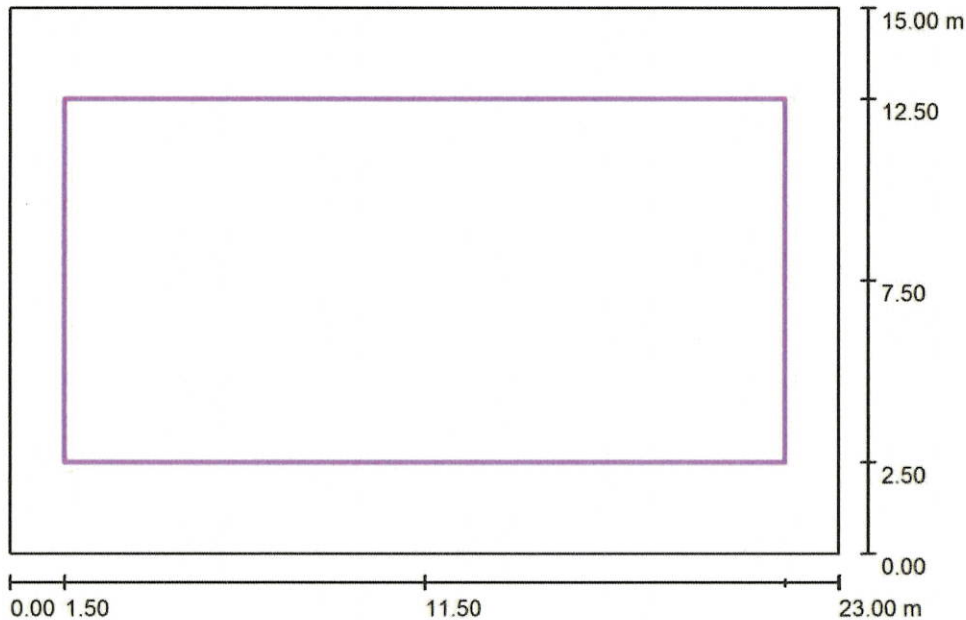
**Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati**

---



lx

TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it**Scena esterna 1 / Superficie generica per lo sport 1 griglia di calcolo (PA) / Riepilogo**

Scala 1 : 200

Posizione: (11.500 m, 7.500 m, 0.000 m)

Dimensioni: (20.000 m, 10.000 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Normale, Reticolo: 13 x 7 Punti

Fa parte dei seguenti impianti sportivi: Superficie generica per lo sport 1

**Panoramica risultati**

No.	Tipo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$	$E_h$ m/ $E_m$	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	302	173	407	0.57	0.42	/	0.000	/

 $E_h/E_m$  = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) Italy

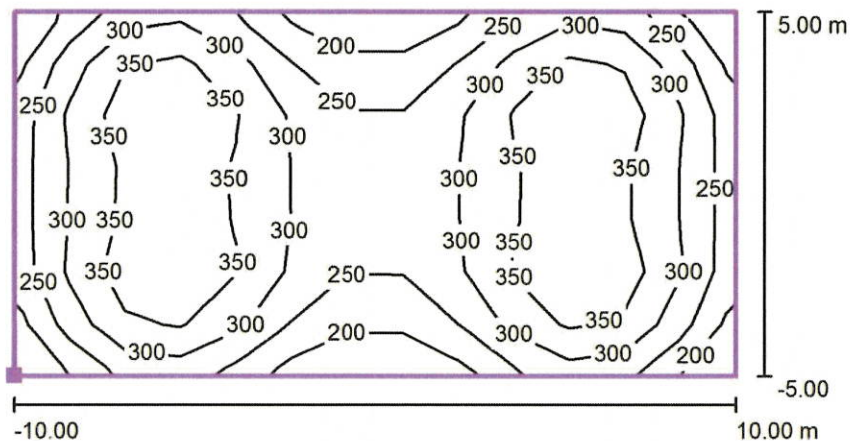
Redattore Ing. ADAM ARRIGONI

Telefono 0371/484029

Fax

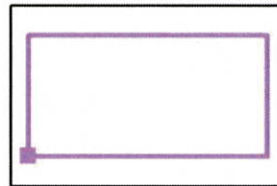
e-Mail progettazione2@tec-mar.it

## Scena esterna 1 / Superficie generica per lo sport 1 griglia di calcolo (PA) / Iso linee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato: (1.500 m,  
2.500 m, 0.000 m)



Reticolo: 13 x 7 Punti

 $E_m$  [lx]  
302

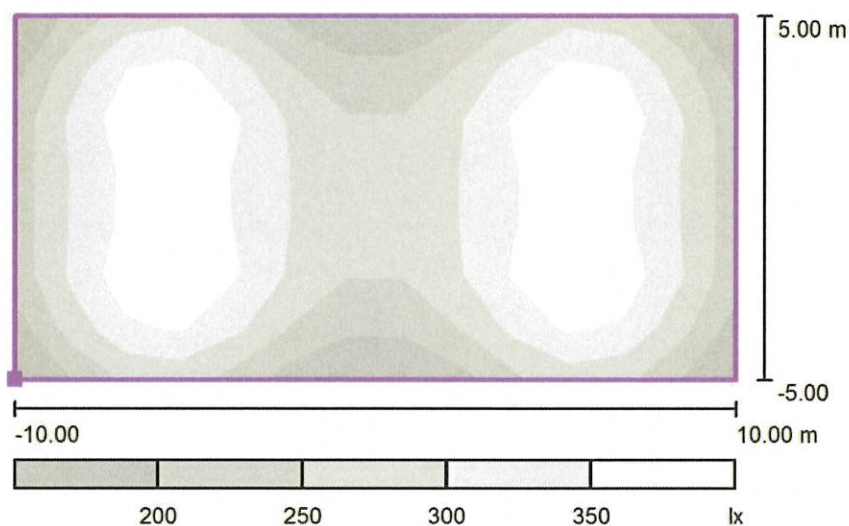
 $E_{min}$  [lx]  
173

 $E_{max}$  [lx]  
407

 $E_{min} / E_m$   
0.57

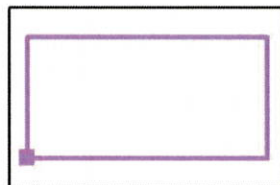
 $E_{min} / E_{max}$   
0.42

TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it**Scena esterna 1 / Superficie generica per lo sport 1 griglia di calcolo (PA) / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**

Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato: (1.500 m,  
2.500 m, 0.000 m)



Reticolo: 13 x 7 Punti

 $E_m$  [lx]  
302

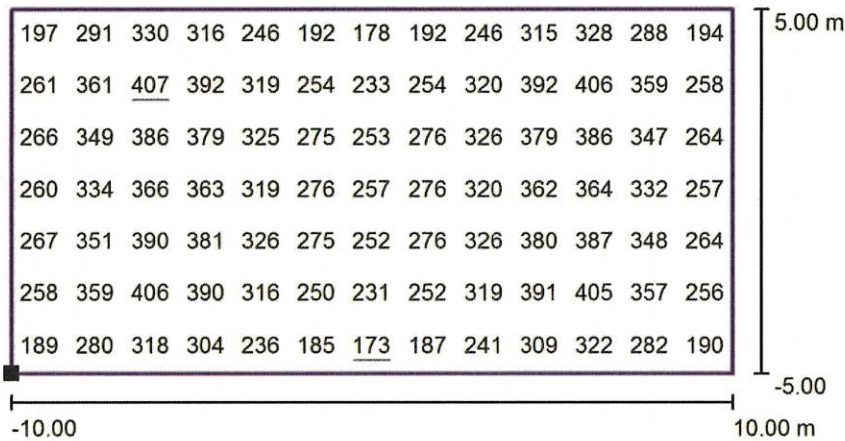
 $E_{min}$  [lx]  
173

 $E_{max}$  [lx]  
407

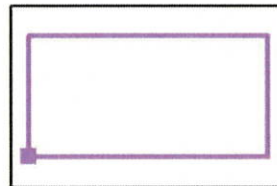
 $E_{min} / E_m$   
0.57

 $E_{min} / E_{max}$   
0.42

TEC-MAR s.r.l.

Via delle industrie, 12  
26835 Crespiatica (LO) ItalyRedattore Ing. ADAM ARRIGONI  
Telefono 0371/484029  
Fax  
e-Mail progettazione2@tec-mar.it**Scena esterna 1 / Superficie generica per lo sport 1 griglia di calcolo (PA) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

Valori in Lux, Scala 1 : 200

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato: (1.500 m,  
2.500 m, 0.000 m)

Reticolo: 13 x 7 Punti

 $E_m$  [lx]  
302 $E_{min}$  [lx]  
173 $E_{max}$  [lx]  
407 $E_{min} / E_m$   
0.57 $E_{min} / E_{max}$   
0.42