



# COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

Servizio Impianti Sportivi

## PROGETTO ESECUTIVO

### NUOVI SPOGLIATOI ARCOSTRUTTURA SALBORO

Progetto: LLPP EDP 2017/097  
Nome file: APPR\_30\_IE\_R01  
Data: 10/11/2018

Oggetto elaborato:

**Relazione tecnica e calcoli impianti elettrici**

Sigla elaborato:

**IE.R01**

Project Manager:

**IPT Project S.r.l. - Ing. Davide Ferro**

Progettazione strutture:

**Ing. Mauro Ferrarese**

Progettazione opere edili:

**IPT Project S.r.l. - Geom. Marco Riolfo**

Progettazione impianti termoidraulici:

**Studio tecnico Tramarin - Per.ind. Stefano Tramarin**

Progettazione impianti elettrici:

**Bagante e Rigato ingegneri associati - Dr.ing. Marco Bagante**

Capo settore:

**Ing. Massimo Benvenuti**

Responsabile per gli Impianti Sportivi:

**Ing. Claudio Rossi**

RUP:

**Arch. Stefano Benvegnù**

## INTRODUZIONE

### Oggetto delle opere

Il progetto riguarda la costruzione di un nuovo blocco spogliatoi presso l'arcostruttura sita in via Pietro Bembo, 160 nel quartiere di Salboro a Padova. Il Committente delle opere è il Comune di Padova, Settore Lavori Pubblici, servizio impianti sportivi.

### Descrizione delle opere

L'arcostruttura di Salboro è una palestra di proprietà del Comune di Padova concessa in gestione all'associazione Buekippe che organizza corsi di ginnastica artistica anche per persone con disabilità. Gli ambienti esistenti sono:

- ambiente palestra sotto l'arcostruttura;
- prefabbricati adiacenti destinati a spogliatoi e servizi;
- centrale termica esterna.

### Ambiente palestra sotto l'arcostruttura

L'impianto elettrico rimarrà sostanzialmente immutato salvo le seguenti modifiche:

- sostituzione di alcuni corpi illuminanti fissati all'arcostruttura;
- spostamento di alcuni corpi illuminanti;
- installazione di un secondo quadro elettrico a fianco di quello esistente;
- installazione di una condotta fra il quadro elettrico esistente e la nuova centrale termica.

Tra il lievo della copertura esistente e l'installazione della nuova è previsto un certo intervallo di tempo nel quale gli impianti elettrici saranno soggetti agli agenti atmosferici. Il Comune di Padova ed IPT hanno chiesto che durante questo periodo gli impianti elettrici vengano protetti con teli, nastri adesivi e soluzioni simili. Prima di tale operazione, gli impianti dovranno essere messi fuori tensione: una volta rimessa la copertura prima di ridare tensione dovranno essere osservate tutte le precauzioni e le cautele per verificare che gli agenti atmosferici non abbiano compromesso gli impianti elettrici.

### Prefabbricati adiacenti destinati a spogliatoi e servizi

Non è previsto nessun intervento agli impianti elettrici esistenti.

### Centrale termica esterna

E' previsto il lievo di tale centrale e dei relativi impianti elettrici.

Oltre a questi ambienti verranno realizzati:

- nuovo blocco spogliatoi;

- una nuova centrale termica;
- un nuovo locale magazzino.

In generale sono anche previsti i seguenti interventi di efficientamento energetico:

- sostituzione delle coperture esistenti in favore di una nuova copertura con caratteristiche di isolamento termico adeguato;
- sostituzione impianto di riscaldamento esistente della palestra in favore di un impianto ad alta efficienza energetica in pompa di calore;

Questi interventi di efficientamento energetico sono descritti nel dettaglio nel progetto degli impianti termo-meccanici. Nella presente relazione verranno descritti i relativi cambiamenti nell'impianto elettrico esistente. In particolare tale sistema comporterà un importante aumento della potenza elettrica del contatore ENEL che passerà dai 19 kW attuali ai circa 100 kW futuri.

Negli spogliatoi l'impianto verrà realizzato in vista sul soffitto e ad incasso su pareti e pavimento. L'unica zona con controsoffitto è il corridoio dei bagni. In tutti gli altri ambienti l'impianto verrà realizzato in vista.

#### Impianti da realizzare

Le ipotesi di progetto comunicate dalla Committenza prevedono la realizzazione dei seguenti impianti:

##### Spogliatoi, nuova centrale termica e nuovo magazzino

- Impianto di illuminazione e forza motrice;
- Impianto di chiamata bagni;
- Impianto elettrico a servizio delle utenze termomeccaniche;
- Impianto di terra ed equipotenziale;
- Impianti fotovoltaici.

##### Palestra esistente

- Rifacimento parziale dell'impianto di illuminazione normale e di emergenza.

#### CARATTERISTICHE GENERALI

##### Ipotesi di progetto

All'interno degli spogliatoi, gli impianti dovranno essere realizzati in vista a soffitto e ad incasso a parete e pavimento.

Ai sensi della norma CEI 0-21 paragrafo 5.13, il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase,
- 10 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase.

L'utenza ENEL a servizio della palestra avrà le seguenti caratteristiche:

- tensione di alimentazione: 400 V;
- sistema di distribuzione: TT trifase;
- potenza: 100 kW;
- corrente di cortocircuito massima: 15 kA;
- corrente di cortocircuito fase-neutro 6 kA.

#### Ipotesi di progetto impianti fotovoltaici

Le ipotesi di progetto comunicate dalla Committenza e dalla IPT sono le seguenti:

- non applicabilità del D.Lgs 28/11 in quanto l'intervento è di ampliamento;
- impianto fotovoltaico da installare sopra la copertura dei nuovi spogliatoi;
- potenza impianto fotovoltaico in funzione dello spazio disponibile sopra gli spogliatoi;
- fissaggio strutture di sostegno con zavorre in calcestruzzo per non forare la copertura piana;
- attività soggetta a controllo da parte dei Vigili del Fuoco;
- guaina esterna di tipo B<sub>roof</sub>.

Non fa parte del presente progetto perché non richiesto:

- calcolo sulla redditività dell'impianto, del tempo di ritorno dell'investimento o altri calcoli di tipo economico;
- calcolo della produttività dell'impianto in kWh;
- verifiche di tipo statico, meccanico o simili sulle strutture che ospitano i pannelli o più in generale verifiche di tipo non elettrico;
- pratiche con ENEL/GSE finalizzate all'ottenimento degli incentivi statali.

#### Altre ipotesi progetto

1) Il progetto degli impianti termomeccanici prevede l'installazione di apparecchiature con una potenza di circa 90 kW. Ciò comporta che il contatore esistente da 19 kW dovrà essere sostituito con

uno di potenza pari ad almeno 100 kW. Il progetto di cui alla presente relazione prevede inoltre:

- nuovo manufatto in calcestruzzo per nuovo contatore;
- nuovo quadro Q.FE nel manufatto ENEL esistente;
- nuova condotta fra il Q.FE ed il nuovo Q.GEN.

Le sopra citate opere, come da indicazioni ricevute dal Comune di Padova e da IPT sono state progettate ma non sono comprese nel computo delle opere da realizzare. Le tavole grafiche indicano nel dettaglio le sopracitate opere progettate ma non comprese nel computo e quindi da non realizzare.

2) In accordo col Comune di Padova è stato scelto un livello di illuminamento medio di 300 lux in conformità alla seguente tabella B del CONI:

Spazi - impianti	Livello attività	Illuminamento medio (lux)	Illuminamento medio/minimo
Ginnastica	2	300	0,6

3) Per il progetto dell'impianto elettrico esistente si è fatto riferimento ai seguenti documenti ricevuti dal Comune di Padova:

- *"Progetto impianto elettrico a servizio di Arco-Struttura in legno lamellare adibita a ginnastica artistica allenamento con copertura in PVC presso impianti sportivi Q.re 4, località Salboro - Padova"*- Elaborato E2 *"Schemi unifilari dei quadri elettrici"* redatto da Studio Tecnico Clemente;
- Dichiarazione di conformità DM 37/08 redatta da Impresa Sartori *"Impianto elettrico di illuminazione e F.M. a servizio di copertura polivalente"*.

#### Classificazione degli ambienti

Le informazioni presenti nei disegni architettonici insieme a quanto comunicato dalla Committenza e dal Progettista degli impianti termo-meccanici consentono di dire che:

- ambiente di tipo domestico o simile;
- i locali sono un ambiente particolare che dovrà osservare le prescrizioni della norma CEI 64-8 sez. 751 "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio". In particolare i locali sono del tipo di cui all'art. 751.03.2 "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose";
- i locali con doccia sono ambienti particolari che dovranno osservare le prescrizioni della norma CEI 64-8 sez. 701 "locali contenenti bagni o docce".

La dizione “ambiente particolare” è utilizzata nella norma CEI 64-8.

Allo stato attuale di progettazione non sono presenti tubazioni del gas in quanto l'impianto di riscaldamento e condizionamento è di tipo centralizzato e posto in copertura della zona centrale termica/magazzino. Come da indicazioni ricevute è possibile che in futuro venga installata una caldaia come rinalzo della pompa di calore elettrica; il quadro generale prevede le alimentazioni a caldaia e relative pompe. La centrale termica è attualmente un luogo ordinario in quanto senza la presenza di gas metano: se in futuro verrà realizzato tale impianto a gas, la ventilazione del locale dovrà essere tale da non creare zone con pericolo di esplosione.

Sempre in base a quanto noto la centrale termica ed il magazzino sono compartimentati REI rispetto alla palestra.

## DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

### Impianto di illuminazione e forza motrice

#### Quadri elettrici

Sono previsti i seguenti quadri elettrici:

- Q.FE che sostituisce il Q.FE esistente all'interno del manufatto ENEL posto in prossimità della strada di accesso;
- Q.GEN nuovo quadro elettrico generale;
- Q.PAL-1 nuovo nome del Q.GEN esistente;
- Q.PAL-2 nuovo quadro elettrico della palestra a servizio degli spogliatoi;
- Q.SEZ-CC quadro per il sezionamento dell'inverter lato corrente continua.

Lo schema a blocchi illustra i collegamenti fra i sopracitati quadri elettrici. In generale le linee di alimentazione saranno protette da interruttori automatici o automatici magnetotermici differenziali (in modo da dare una protezione contro i contatti indiretti) la cui taratura verrà coordinata con la sezione del cavo da proteggere. I quadri saranno, a seconda delle dimensioni, appoggiati a pavimento, a parete o ad incasso. Tutti i quadri del tipo in lamiera, saranno corredati di portina trasparente con chiusura a chiave, in armonia con le norme di sicurezza, al fine di evitare interventi da parte di personale non autorizzato. Dalla parte frontale dei quadri sporgeranno solamente le leve di comando

degli interruttori; al di sotto di ogni interruttore c'è una targhetta serigrafata indicatrice della funzione dell'interruttore stesso.

#### Linee di alimentazione principali e secondarie

Le linee di distribuzione saranno realizzate in cavo tipo FG16(O)M16. I cavi saranno collocati entro canali metallici chiusi (grado di protezione IP40) staffati in vista lungo le pareti nelle posizioni indicate nei disegni di progetto oppure entro tubazioni interrato.

L'allacciamento alle utenze (punti luce, punti presa ecc.) sarà eseguito mediante cavi tipo FG17 di sezione opportuna collocati all'interno di tubazioni rigide in PVC o metalliche (dove le prevedibili sollecitazioni meccaniche lo richiedano) installate in vista sulle pareti. Nei locali dove saranno realizzate pareti in cartongesso con intercapedine saranno invece utilizzate tubazioni flessibili posate all'interno dell'intercapedine, unitamente a cassette di derivazione e porta apparecchi del tipo ad incasso e/o per pareti leggere. Dove per esigenze estetiche non si possano realizzare impianti in vista e non siano presenti pareti leggere, saranno impiegate tubazioni flessibili sotto traccia con cassette di derivazione e porta apparecchi da incasso su muratura tradizionale.

In ogni caso l'allacciamento delle utenze a partire dalle linee dorsali sarà eseguito interponendo cassette di derivazione idonee al tipo di installazione e di dimensioni adeguate. Il grado di protezione delle condutture derivate dalle dorsali dovrà essere non inferiore a IP55, se tubazioni in vista, IP40 se tubazioni ad incasso, e sarà ottenuto impiegando appositi accessori (quali raccordi tubo-scatola, tubo-tubo, ecc.) appositamente previsti dal costruttore.

Tutte le condutture che attraversano pareti o strutture aventi resistenza al fuoco predeterminata devono essere equipaggiate con adeguati sistemi (sacchetti, malte, collari ecc.) che consentano di ripristinare la resistenza al fuoco della struttura attraversata.

#### Impianto di illuminazione normale e di emergenza

##### Palestra

L'impianto di illuminazione è esistente: nell'ottica di sostituire completamente gli apparecchi illuminanti, sono stati eseguiti i calcoli illuminotecnici per ottenere i seguenti livelli di illuminamento:

- illuminazione normale: minimo 300 lux in conformità ai Regolamenti del CONI (si vedano le ipotesi di progetto);
- illuminazione di emergenza: minimo 5 lux ad 1 m di altezza (in conformità al D.M. 18 marzo 1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi" e successive modifiche ed integrazioni)

L'illuminazione normale sarà ottenuta impiegando apparecchi illuminanti di tipologia diversa a seconda delle destinazioni delle zone da illuminare e delle caratteristiche dei locali stessi. L'illuminazione di emergenza sarà ottenuta impiegando apparecchi autonomi con batterie al Ni-Cd con autonomia minima 1 ora. Nel computo e nelle tavole è indicato il numero di corpi illuminanti da sostituire. Le accensioni della palestra sono esistenti.

#### Nuovi spogliatoi, centrale termica e magazzino

L'illuminazione normale sarà ottenuta impiegando apparecchi illuminanti di tipologia diversa a seconda delle destinazioni delle zone da illuminare e delle caratteristiche dei locali stessi. Le caratteristiche, il numero e la dotazione degli apparecchi si possono ricavare dai disegni di progetto. I livelli di illuminamento e i valori degli altri parametri illuminotecnici determinati dalla scelta degli apparecchi sono:

- corridoi e spogliatoi: 150-200 lux;
- bagni e docce: 150-200 lux;
- locali tecnici e depositi: 150-200 lux.

L'illuminazione di emergenza sarà ottenuta impiegando apparecchi autonomi con batterie al Ni-Cd con autonomia minima 1 ora.

Gli apparecchi illuminanti degli spogliatoi verranno comandati da sensori di presenza mentre negli altri ambienti verranno utilizzati comandi locali.

#### Impianto di forza motrice normale e preferenziale

L'impianto di forza motrice normale sarà costituito da un numero adeguato di gruppi prese la cui dotazione è descritta dettagliatamente nei disegni di progetto. Le utenze di maggiore potenza, quali UTA o gruppi di pompaggio, saranno alimentati tramite linee dedicate: in relazione alla tipologia di tali utenze sarà prevista l'installazione di un quadro elettrico locale di protezione e comando oppure di un sezionatore locale di adeguate caratteristiche. In entrambi i casi deve sempre essere possibile sezionare in modo sicuro la linea di alimentazione dell'utenza in occasione di lavori (di qualsiasi genere) che debbano essere eseguiti su di essa.

La distribuzione principale dovrà essere realizzata tramite tubazioni in PVC flessibile tipo pesante per installazione ad incasso a parete e cassette di derivazione del tipo ad incasso di dimensioni adeguate al numero di connessioni da contenere. Da tali cassette saranno alimentati i singoli punti luce o punti presa tramite tubazioni in PVC flessibile del tipo ad incasso a parete o a soffitto.

Per quanto riguarda le quote di installazione dei singoli apparecchi di comando, derivazione e



segnalazione negli appartamenti non destinati ad ospitare persone disabili valgono le seguenti prescrizioni (le quote si intendono misurate a partire dal pavimento):

- Prese di corrente, telefoniche e televisive ed eventuali cassette di derivazione: non inferiore a 17,5 cm;
- Comandi luce: 90 cm;
- Prese e comandi luce nelle stanze da letto; 70÷80 cm;
- Prese e comandi luce nelle stanze da bagno (specchio): 110÷120 cm;
- Pulsante a tirante isolante nei locali con bagno o doccia: non inferiore a 225 cm;
- Posto citofonico : 140 cm

Negli ambienti destinati ad ospitare persone disabili le quote di installazione dovranno invece essere le seguenti (le quote si intendono misurate a partire dal pavimento):

- Prese di corrente, telefoniche e televisive: 80 cm;
- Comandi luce: 80 cm;
- Prese e comandi luce nelle stanze da letto; 70÷80 cm;
- Prese e comandi luce nelle stanze da bagno (specchio): 110cm;
- Pulsante a tirante isolante nei locali con bagno o doccia: non inferiore a 225 cm.

#### Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico dovrà essere conforme alle seguenti prescrizioni:

- norma CEI 0-21 "Regola Tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- norma CEI 64-8 sezione 712: sistemi fotovoltaici solari di alimentazione;
- norma CEI 82-8 (CEI EN 61215): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto ed omologazione del tipo;
- norma CEI 82-25: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione;
- delibere AEEG applicabili agli impianti fotovoltaici indicate nella sezione "normativa di riferimento";
- D. Lgs 3 marzo 2011 , n. 28: attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Si veda anche la normativa riportata nel capitolato tecnico.

#### Dati riassuntivi impianto fotovoltaico

N° stringhe: 2

N° pannelli per stringhe: 18

N° totale di pannelli fotovoltaici: 36

Potenza singolo pannello: 300 Wp

Potenza totale: 10.800 Wp = 10,8 kWp

#### DG-Dispositivo generale

Il dispositivo generale dell'impianto fotovoltaico sarà l'interruttore generale dell'impianto posto nel Q.FE..

#### DDI-Dispositivo di interfaccia

La potenza nominale dell'impianto è inferiore a 11,08 kW e pertanto il dispositivo di interfaccia sarà interno all'inverter.

#### DDG-Dispositivo di generatore

Il dispositivo separa il generatore fotovoltaico dalla rete alimentata da ENEL. Nel caso in oggetto coincide con il DDI.

#### Pannelli fotovoltaici (Canadian Solar C6SK-300MS)

Le caratteristiche principali dei pannelli fotovoltaici sono:

- scatola di giunzione: 1 scatola con 3 diodi di bypass (IP67);
- classe d'isolamento elettrico: Classe A (secondo IEC 61730);
- celle fotovoltaiche: 60 celle in silicio monocristallino da 6" (156 x 156 mm);

#### Autorizzazioni e certificati

IEC 61215 Edition II, IEC 61730 (incl. Safety Class II), IEC 61215, IEC 61701 ED2: (resistenza alla salsedine), VDE / IEC 62716(resistenza all'ammoniaca), resistenza al fuoco classe uno (secondo la UNI 9177); IEC 62804 (PID Potential Induced Degradation)

#### Caratteristiche elettriche

- potenza nominale Pmax 300 Wp;
- resa modulo 18,33%;
- tensione nominale Umpp 32,5 V;
- corrente nominale Impp 9,24 A;

- tensione a vuoto  $U_{oc}$  39,7 V;
- corrente di corto circuito  $I_{sc}$  9,83 A;
- corrente inversa massima  $I_r$  15 A;
- tensione di sistema massima 1.000;
- pannelli in classe di reazione la fuoco 1;

installabilità sopra coperture combustibili.

#### Sistema di fissaggio

I pannelli fotovoltaici verranno fissati con appositi morsetti in alluminio a delle traverse in alluminio. Queste ultime verranno ancorate alla copertura con zavorre in calcestruzzo opportunamente dimensionate. Lo scopo del sistema di fissaggio è evitare di forare la guaina in copertura.

#### Inverter (tipo ABB PVI 10.0 TL OUTD)

L'inverter avrà le seguenti caratteristiche conformi alla norma CEI 0-21 e certificate da dichiarazione del produttore:

- conformità alla CEI 0-21;
- potenza nominale in alternata: 10,0 kW;
- alimentazione: trifase a 400 V;
- servizio: continuo;
- contributo alla corrente di corto circuito: 19 A;
- senza trasformatore;
- massima corrente di ritorno (lato AC vs lato DC): trascurabile;
- aggiornamento dell'inverter da remoto,
- ingressi: in modalità indipendente.

L'inverter sarà installato nell'apposito armadio. Dovrà comunque essere seguito scrupolosamente quando indicato nel manuale di installazione a corredo dell'inverter.

#### Gruppi di misura

Saranno presenti due misuratori di energia dell'ENEL: il primo contabilizza l'energia scambiata e viene identificato con la sigla M1, il secondo contabilizza l'energia prodotta dal sistema fotovoltaico e viene identificato con la sigla M2. M1 è il contatore ENEL in prossimità del Q.FE, mentre M2 è un

nuovo contatore che sarà posizionato da ENEL.

M2 avrà le seguenti caratteristiche:

- il locale che contiene M2 sarà accessibile sia al produttore che al Distributore;
- il locale che contiene M2 avrà altezza di almeno 2 m e larghezza di almeno 1 m al netto di eventuali ingombri;
- il locale che contiene M2 sarà adeguatamente illuminato;
- il contatore sarà installato il più vicino possibile all'inverter;
- il contatore sarà ad inserzione diretta senza TA e TV.

#### Messa a terra del sistema fotovoltaico

La parte di impianto in corrente continua sarà completamente in classe II e quindi i pannelli fotovoltaici, i cavi in c.c., i centralini, ecc., tutto sarà in classe di isolamento II. In tali condizioni non è necessario collegare a terra le strutture di sostegno e non è necessaria la messa a terra della parte di impianto fotovoltaico in corrente continua. In particolare i cavi in c.c. scelti sono del tipo FG21M21 e sono in classe II fino a 1035Vcc come nel caso in oggetto (si vedano i calcoli allegati).

La parte di impianto in corrente alternata sarà invece collegata all'impianto di terra esistente.

#### Differenziali di tipo B

Come dichiarato dal costruttore dell'inverter, esso non necessita, a valle, di differenziali di tipo B in quanto la limitazione della componente continua in rete è ottenuta mediante protezione interna conforme alla norma CEI 0-21.

#### Sezionamento a monte dell'inverter

Subito a monte di ogni inverter sarà installato un interruttore di manovra-sezionatore di categoria DC-21A in grado di aprire sotto carico, la parte di impianto in corrente continua.

#### Avvisi di pericolo

I quadri e le scatole di giunzione dell'impianto fotovoltaico lato c.c, devono riportare un avviso che segnali che la parti attive ed loro interno possono essere in tensione anche dopo l'apertura dei dispositivi di sezionamento.

I connettori dei cavi fotovoltaici devono essere conformi alla norma di prodotto, essere almeno IP54 e possono essere manovrati solo dopo l'apertura dei dispositivi di sezionamento sotto carico presenti

nell'impianto. A tal scopo il connettore deve riportare l'apposito simbolo o, in alternativa, l'installatore deve riportare in vicinanza di ogni connettore il seguente avviso " Non scollegare sotto carico"

#### Scatole e quadri elettrici

I quadri elettrici di campo esposti alle intemperie devono essere almeno IP 54 e resistenti ai raggi ultravioletti.

#### Disposizione dei circuiti in corrente continua

I collegamenti di una stringa devono essere realizzati in modo da minimizzare l'area della spira formata dai cavi di stringa stessi. I cavi di stringa inoltre dovranno essere intrecciati nel percorso dai pannelli al quadro di parallelo stringa (quadro di campo). Per i cavi dal quadro di campo all'inverter valgono le stesse considerazioni.

#### Sistema di monitoraggio e controllo impianto fotovoltaico.

Non è stato previsto un sistema di monitoraggio.

#### Prescrizioni di prevenzione incendi

Secondo quanto comunicato dal Comune, la palestra è un'attività soggetta a controllo da parte dei Vigili del Fuoco. Per tali attività, gli impianti fotovoltaici devono soddisfare le seguenti prescrizioni:

- allegato alla nota prot. PROT. n.1324 DEL 07 FEBBRAIO 2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici. Edizione Anno 2012";
- Ministero dell'interno. Nota 4 maggio 2012, prot. n. 6334. Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7 febbraio 2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012";

Esula dalla presente relazione la dimostrazione del rispetto dei requisiti antincendio della struttura in generale o dei pannelli fotovoltaici in particolare. Per tali aspetti si dovrà consultare la documentazione relativa alle pratiche di prevenzione incendi.

In questa sede si vogliono solo riportare le misure scelte per soddisfare la normativa antincendio relativa ai pannelli fotovoltaici:

- i pannelli fotovoltaici saranno in classe di reazione al fuoco 1 e verranno installati su un tetto classificato Froof ovvero con guaina estrna Broof;
- i pannelli fotovoltaici dovranno poter essere installati su strutture combustibili ovvero classificate

Froof;

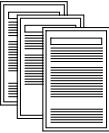


- i pannelli fotovoltaici distano almeno 1 m da lucernari od altri sistemi di ventilazione (non sono presenti);
- i pannelli fotovoltaico non attraverso le proiezioni verticali dei compartimenti antincendio sottostanti la copertura (non vi sono compartimenti);
- è presente uno sgancio generale dell'energia elettrica. Le componenti di impianto in corrente continua sono tutte esterna all'edificio.
- è prevista la segnaletica di emergenza di cui alla sopracitata documentazione tecnica.

Strutture - carichi statici- linee vita - non compresi nel presente progetto


## **INDICE RELAZIONE TECNICA**

1) PROGETTO ESECUTIVO .....	pag.	<a href="#"><u>1</u></a>
" A) INTRODUZIONE .....	pag.	<a href="#"><u>1</u></a>
" a) Oggetto delle opere .....	pag.	<a href="#"><u>1</u></a>
" b) Descrizione generale .....	pag.	<a href="#"><u>1</u></a>
" c) Impianti da realizzare .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
" B) CARATTERISTICHE GENERALI .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
" a) Ipotesi di progetto .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
" b) Classificazione degli ambienti .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" C) DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" a) Impianto di illuminazione e forza motrice .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" I) Quadri elettrici .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" II) Linee di alimentazione principali e secondarie .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" III) Impianto di illuminazione normale e di emergenza .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" IV) Impianto di forza motrice normale e preferenziale .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" V) Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>

BAGANTE e RIGATO Ingegneri Associati - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

	1	2	3	4	5	6	7	8								
A	Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		R <sub>terra</sub> [ohm]		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI						A			
		Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]												
	TT 50 V	3F+N	400	10												
B	(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito				Sovraccarico		(12)				
	Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità		(4) In F/N I <sub>dn</sub> [A]	(5) I <sub>int</sub> I <sub>gt</sub> [A]	(6) P.d.I. I <sub>k</sub> Max [kA]	(7) Fase I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(8) Neutro I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(9) PE I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(10) I <sub>b</sub> In F/N I <sub>z</sub> F/N [A]	(11) I <sub>f</sub> F/N 1,45 I <sub>z</sub> F/N [A]	Test		
B	C-0 DAL CONTATORE	---		ABB XT3N 250 TMD250 N/2 + RC Sel Quadripolare	220	110	1	36	---	---	---	143		286	143	<input checked="" type="checkbox"/>
		---	---		1	5	14,07	---	---	---	220	110	---	---		
		0,29	0,03								---	---				
C	C-1 AL Q.GEN	3(1x120)+(1x70)+(1PE70)		---	220	110	1	---	8,94E+5	3,6E+5	0	143		286	143	<input checked="" type="checkbox"/>
		125	301		---	4,97	13,94	2,94E+8	1E+8	1E+8	220	110	325	240		
		1,83	2,66								224	166				
C	C-2 BOBINA DI SGANCIO		1(2x1,5)	ABB E91hN/20 8.5x31.5 Monofase	2	2	---	50	6	6	---	0		4,2	4,2	<input checked="" type="checkbox"/>
		230	>99999		---	---	5,41	4,6E+4	4,6E+4	---	2	2	26	26		
		0,29	5,78													
D															D	
E															E	
F															F	
					COMMITTENTE		OGGETTO				FILE					
					COMUNE DI PADOVA		NUOVI SPOGLIATOI ARCOSTRUTTURA SALBORO				ver001001					
					SETTORE LAVORI PUBBLICI		QUADRO FORNITURA ELETTRICA				DISEGNO IE1					
0	10/11/2018	EMISSIONE	MB	FR			NOTA				FOGLIO 1					
REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	SERVIZIO IMPIANTI SPORTIVI		Q.FE				SEGUE 2					
	1	2	3	4	5	6	7	8								






1		2		3		4		5		6		7		8									
A	Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		Rterra [ohm]	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI																	
	Sistema/UT		Fasi															Tensione [V]					
	TT 50 V		3F+N															400		10			
B	(1)  Descrizione		(2) Conduttura  Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con lb / In		(3) Apparecchiatura  Marca Modello Polarità		(4) In F/N Idn  [A]		(5) lint lgt  [A]		(6) P.d.I. Ik Max  [kA]		(7) Fase I²t K²S² [A² s]		(8) Neutro I²t K²S² [A² s]		(9) PE I²t K²S² [A² s]		(10) lb In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		(12)  Test
	C-0 GENERALE QUADRO		---		ABB OT315E04+MANIGLIA GIALLA/ROSSA		220 110		1 0		---		---		---		143		286 143				
			---				---		4,97 6,19		---		---		---		220 110		---				
	1,83 2,66		Quadripolare		---		4,97 6,18		---		---		---		---		---		---				
C			---		---		220 110		1 ---		---		---		---		0		286 143				
			---		---		---		4,97 6,18		---		---		---		220 110		---				
	1,83 2,66		---		---		---		4,97 6,18		---		---		---		---		---				
	C-1 SPD		---		DEHN Classe II - DG M TT CI 275 FM Up 1.5 kV		220 110		1 25		---		---		---		0		286 143				
D			---		---		220 110		1 ---		---		---		---		0		286 143				
			---		---		---		4,97 6,18		---		---		---		220 110		---				
	1,83 2,66		---		---		---		4,97 6,18		---		---		---		---		---				
	C-2 RIFASAMENTO		3(1x185)+(1PE95)		ABB XT4N 250 TMA225		225 ---		1 36		2,9E+5 ---		0		144		293 ---						
E			5 433		Tripolare		---		4,97 6,18		7E+8 ---		2,8E+8		225 ---		363 ---						
	1,86 2,7		---		---		---		4,97 6,18		---		---		250 ---		---						
	C-3 POMPA DI CALORE NKR 0700		4(1x70)+(1PE35)		ABB XT1B 160 TMD16		160 160		1 18		2,87E+5 9,77E+4		0		151		208 208						
			15 126		Quadripolare		---		4,97 6,18		1E+8 1E+8		3,79E+7		160 160		264 264						
F	0 10/11/2018		EMISSIONE MB		FR																		
	REV DATA		DESCRIZIONE		DISEGNATO		CONTROLLATO																
	1		2		3		4		5		6		7		8								
	1		2		3		4		5		6		7		8								

1		2		3		4		5		6		7		8						
A	<div>Progetto INTEGRA</div> <div></div>		DATI DELLA FORNITURA		Rterra [ohm]	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI										<div></div>				
			Sistema/UT	Fasi														Tensione [V]		
	TT 50 V		3F+N		400	10														
B	(1)  Descrizione		Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico			(12)  Test					
	(2)  Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3)  Marca Modello Polarità		(4)  In F/N Idn [A]	(5)  lint lgt [A]	(6)  P.d.I. Ik Max [kA]	(7)  Fase I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(8)  Neutro I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(9)  PE I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(10)  Ib In F/N Iz F/N [A]	(11)  If F/N 1,45 Iz F/N [A]								
	C-6 AL Q.PAL-1		1(5G25)		ABB S204	63	63	1	10	4,83E+4	1,39E+4	0	27	82		82				
			60      257		Quadripolare	---		4,94	6,18	1,28E+7	1,28E+7	1,28E+7	63      63	91		91				
C	C-7 LUCE CT E MAGAZZINO		1(3G1,5)		ABB DS901L C10 A30	10	10	0,03	6	3,15E+3	3,15E+3	0	1,347	13	13					
			20      147		Monofase	0,03		4,78	2,32	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	10      10	19	19					
			2,15      5,25										13      13							
	C-8 FM CENTRALE TERMICA		1(3G2,5)		ABB DS901L C16 A30	16	16	0,03	6	4,07E+3	4,07E+3	0	5,413	21	21					
D			10      66		Monofase	0,03		4,91	2,32	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	16      16	26	26					
			2,21      3,91										18      18							
	C-9 FM MAGAZZINO		1(3G2,5)		ABB DS901L C16 A30	16	16	0,03	6	4,07E+3	4,07E+3	0	2,706	21	21					
			20      136		Monofase	0,03		4,86	2,32	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	16      16	26	26					
E			2,17      5										18      18							
	C-10 DIFFERENZIALE POMPE		---		ABB F202/40 A	220	110	0,3	---	---	---	---	5,25	286	143					
			---      ---		Bipolare	0,3		4,97	2,32	---	---	---	220      110	---	---					
			1,84      2,78										---	---						
F	C-11 POMPA CIRCUITO BATTERIA CTA		1(3G1,5)		ABB SN201 L	10	10	0,3	6	3,24E+3	3,24E+3	0	3,789	13	13					
			10      58		Monofase	---		4,88	2,29	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	10      10	26	26					
			2,23      3,88										18      18							
	C-12 POMPA RADIATORI		1(3G1,5)		ABB SN201 L	10	10	0,3	6	3,24E+3	3,24E+3	0	0,244	13	13					
			10      924		Monofase	---		4,88	2,29	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	10      10	19	19					
			1,86      3,93										13      13							
	C-13 POMPA CIRCUITO PRIMARIO		1(3G1,5)		ABB SN201 L	10	10	0,3	6	3,24E+3	3,24E+3	0	0,974	13	13					
			10      230		Monofase	---		4,88	2,29	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	10      10	19	19					
		1,94      3,93											13      13							
BAGANTE e RIGATO Ingegneri Associati - TUTTI I DIRITTI RISERVATI					COMMITTENTE COMUNE DI PADOVA SETTORE LAVORI PUBBLICI SERVIZIO IMPIANTI SPORTIVI					OGGETTO NUOVI SPOGLIATOI ARCOSTRUTTURA SALBORO QUADRO GENERALE					FILE ver002003 DISEGNO IE1 FOGLIO 3   SEGUE 4					
0		10/11/2018	EMISSONE	MB	FR															
REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO																
1		2		3		4		5		6		7		8						












	1	2	3	4	5	6	7	8								
A	Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		Rterra [ohm]		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI						A			
			Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]											
	TT 50 V		3F+N		400		10									
B	(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito				Sovraccarico		(12)	B			
	Descrizione	(2)		(3)		(4)		(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	(11)	Test
		Formazione		Marca		In F/N		lint	P.d.I.	Fase	Neutro	PE		Ib	If F/N	
		Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		Modello Polarità		Idn		Igt	Ik Max	I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]		In F/N Iz F/N [A]	1,45 Iz F/N [A]	
	C-0 GENERALE QUADRO	---		BTicino F84/63 Quadripolare		63	63	1	10	---	---	---	27	82	82	<input checked="" type="checkbox"/>
		---											63	63		<input checked="" type="checkbox"/>
		2,36		4,09		---		4,94	2,85	---	---	---	---	---	---	
C	C-1 CIRCUITI ESISTENTI	---		---		63	63	1	---	---	---	---	27	82	82	<input checked="" type="checkbox"/>
		---		---									63	63		<input checked="" type="checkbox"/>
		2,36		4,09		---		4,94	2,81	---	---	---	---	---	---	
		2,36		4,09		---		4,94	2,81	---	---	---	---	---	---	
	C-2 Q.PAL-2	1(5G16)		ABB S204 Quadripolare		63	63	1	10	1,79E+4	6,03E+3	0	0	82	82	<input checked="" type="checkbox"/>
		2		22 080									63	63		<input checked="" type="checkbox"/>
		2,36		4,19		---		4,94	2,81	5,23E+6	5,23E+6	5,23E+6	80	80	116	116
D	BAGIANTE e RIGATO Ingegneri Associati - TUTTI I DIRITTI RISERVATI															D
E																E
F																F
					COMMITTENTE				OGGETTO				FILE			
					COMUNE DI PADOVA				NUOVI SPOGLIATOI ARCOSTRUTTURA SALBORO				ver003005			
					SETTORE LAVORI PUBBLICI				QUADRO PALESTRA-1				DISEGNO IE1			
0	10/11/2018	EMISSIONE	MB	FR					NOTA				FOGLIO   SEGUE			
REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO					Q.PAL-1				5 6			
	1	2	3	4	5	6	7	8								

1	2		3	4	5	6	7	8						
A	Progetto INTEGRA	DATI DELLA FORNITURA			R <sub>terra</sub> [ohm]	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI								
	Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]											
		TT 50 V	3F+N	400	10									
	(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito				Sovraccarico		(12)		
	Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con I <sub>b</sub> / I <sub>n</sub>		(3) Marca Modello Polarità	(4) I <sub>n</sub> F/N I <sub>dn</sub> [A]	(5) I <sub>int</sub> I <sub>gt</sub> [A]	(6) P.d.I. I <sub>k</sub> Max [kA]	(7) Fase I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(8) Neutro I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(9) PE I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(10) I <sub>b</sub> I <sub>n</sub> F/N I <sub>z</sub> F/N [A]	(11) I <sub>f</sub> F/N 1,45 I <sub>z</sub> F/N [A]	Test	
	C-0 DAL Q.PAL-1	---		---	63	63	1	---	---	---	0	82	82	<input checked="" type="checkbox"/>
		---		---							63	63		<input checked="" type="checkbox"/>
		2,36		4,19			4,94	2,69	---	---	---	---	---	
	C-1 FOTOVOLTAICO	1(5G6)		ABB S204 L+DDA204 A Quadripolare	25	25	0,3	6	1,05E+4	3,55E+3	0	33	33	<input checked="" type="checkbox"/>
		10		31 725							25	25	38	38
		2,36		4,66	0,3	4,91	2,69	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	26	26		
	C-2 PRESE PHON	---		ABB F204/63 A Quadripolare	63	63	0,03	---	---	---	0	82	82	<input checked="" type="checkbox"/>
		---		---							63	63	---	---
		2,36		4,2	0,03	4,94	2,69	---	---	---	---	---	---	
	C-3 SPOGLIATIO 1	1(5G4)		ABB S204 L Quadripolare	16	16	0,03	6	7,7E+3	2,69E+3	0	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		15		>99999							16	16	30	30
		2,36		4,79	---	4,88	2,69	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	21	21		
	C-4 SPOGLIATIO 2	1(5G4)		ABB S204 L Quadripolare	16	16	0,03	6	7,7E+3	2,69E+3	0	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		15		>99999							16	16	30	30
		2,36		4,79	---	4,88	2,69	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	21	21		
	C-5 SPOGLIATIO 3	1(5G4)		ABB S204 L Quadripolare	16	16	0,03	6	7,7E+3	2,69E+3	0	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		25		>99999							16	16	30	30
		2,36		5,16	---	4,85	2,69	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	21	21		
	C-6 SPOGLIATIO 4	1(5G4)		ABB S204 L Quadripolare	16	16	0,03	6	7,7E+3	2,69E+3	0	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		25		>99999							16	16	30	30
		2,36		5,16	---	4,85	2,69	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	21	21		
	C-7 FM SPOGLIATIO	1(5G4)		ABB S204 L+DDA204 A Quadripolare	16	16	0,03	6	7,62E+3	2,66E+3	0	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		30		>99999							16	16	30	30
		2,36		5,34	0,03	4,83	2,69	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	21	21		

	1	2	3	4	5	6	7	8								
A	Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		Rterra [ohm]		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI						A			
			Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]											
	TT 50 V		3F+N		400		10									
B	(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito				Sovraccarico		(12)				
	Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità		(4) In F/N Idn [A]	(5) I <sub>int</sub> I <sub>gt</sub> [A]	(6) P.d.I. I <sub>k</sub> Max [kA]	(7) Fase I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(8) Neutro I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(9) PE I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(10) I <sub>b</sub> In F/N I <sub>z</sub> F/N [A]	(11) I <sub>f</sub> F/N 1,45 I <sub>z</sub> F/N [A]	Test		
B	C-8 LUCE SPOGLIATOI	---		ABB S204 L+DDA204 A Quadripolare	10	10	0,03	6	---	---	---	0	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>	
	---										10	10				
	2,36		4,25		0,03		4,94	2,69	---	---	---	---	---			
C	C-9 LUCE NORMALE SPOGLIATORI	1(5G2,5)		---	10	10	0,03	---	5,58E+3	1,92E+3	0	0	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>	
	30		>99999								10	10				
	2,36		5,31		---		4,77	2,32	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	16	16	23		23
C	C-10 LUCI DI EMERGENZA SPOGLIATOI			ABB SD201/16 Unipolare	10	10	---	0	1,92E+3	1,92E+3	---	0	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>	
	30		>99999								10	10				
	2,36		8,09		---		---	1,01	4,6E+4	4,6E+4	---	11	11	16		16
D															D	
E															E	
F															F	
					COMMITTENTE				OGGETTO				FILE			
					COMUNE DI PADOVA				NUOVI SPOGLIATOI ARCOSTRUTTURA SALBORO				ver004007			
					SETTORE LAVORI PUBBLICI				QUADRO PALESTRA 2				DISEGNO IE1			
0	10/11/2018	EMISSIONE	MB	FR					NOTA				FOGLIO   SEGUE			
REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	SERVIZIO IMPIANTI SPORTIVI				Q.PAL-2				7 8			
	1	2	3	4	5	6	7	8								

BAGANTE e RIGATO Ingegneri Associati - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

BAGANTE e RIGATO Ingegneri Associati - TUTTI I DIRITTI RISERVATI


1	2		3	4	5	6		7	8																							
A	Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		R <sub>terra</sub> [ohm]	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI						   		A																		
		Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]																												
	TT 50 V	+/-	660	10																												
B	(1)  Descrizione		Conduittura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito				Sovraccarico		(12)																			
			(2)  Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3)  Marca Modello Polarità		(4)  In F/N Idn [A]		(5)  I <sub>int</sub> I <sub>gt</sub> [A]	(6)  P.d.I. I <sub>k</sub> Max [kA]	(7)  Fase I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(8)  Neutro I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(9)  PE I <sup>2</sup> <sub>t</sub> K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(10)  I <sub>b</sub> In F/N I <sub>z</sub> F/N [A]	(11)  I <sub>f</sub> F/N 1,45 I <sub>z</sub> F/N [A]	Test																
	C-0		---		---		0	0	0,3	---	---	---	---	18	33	33																
			---		---									0	0																	
		0		0					0	---	---	---	---	---	---	---																
C	C-1				1(2x6)		0		0	---	---	0	0	---	18	0	0															
			1		203								0	0																		
			0,02		0			---	---	0,02	7,36E+5	7,36E+5	---	50	50	50	50															
																			D													
																		E														
																		F														
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>10/11/2018</td><td>EMISSIONE</td><td>MB</td><td>FR</td></tr><tr><td>REV</td><td>DATA</td><td>DESCRIZIONE</td><td>DISEGNATO</td><td>CONTROLLATO</td></tr></table>										0	10/11/2018	EMISSIONE	MB	FR	REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	COMMITTENTE COMUNE DI PADOVA SETTORE LAVORI PUBBLICI SERVIZIO IMPIANTI SPORTIVI					OGGETTO NUOVI SPOGLIATOI ARCOSTRUTTURA SALBORO INVERTER					FILE ver005008 DISEGNO FOGLIO 8   SEGUE 9		
0	10/11/2018	EMISSIONE	MB	FR																												
REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO																												
1		2		3		4		5		6		7		8																		






## ABB Stringsizer™ - Report di configurazione

Luogo	Temperature (°C) Amb	Cell	Montaggio
<b>CONTINENTE</b> Europa	<b>Minima</b> -10°C	-10°C	Montaggio a Tetto
<b>NAZIONE</b> Italia	<b>Media</b> 25°C	60°C	
<b>CITTÀ</b> Milano	<b>Massima</b> 35°C	70°C	

Modello di inverter PVI-10.0-TL-OUTD BASE	
<b>Potenza AC nominale [kW]/ Tensione AC [V]</b> 10000 / 400	
<b>Configurazione dei canali</b> Canali parallelati (Num. MPPT ind.: 1)	
<b>Numero moduli per inverter</b> 36	
<b>Potenza DC installata per inverter (STC) [kW]</b> 10800	
<b>Note</b> L'inverter selezionato non ha fusibili di protezione stringa a bordo. Qualora si intenda strutturare il generatore fotovoltaico in un gruppo di tre stringhe o in più gruppi di tre stringhe in parallelo, valutare l'inserimento di fusibili di protezione di taglia adeguata.	

Modulo fotovoltaico (marca / modello) Canadian Solar / CS6K300MS	
<b>Tecnologia</b>	
<b>Potenza nominale [W]</b> 300	
<b>Tensione a vuoto Voc [V]</b> 39.70	
<b>Corrente di corto circuito Isc [A]</b> 9.83	
<b>Tensione MP Vmp [V]</b> 32.50	
<b>Corrente MP Imp [A]</b> 9.24	
<b>Coefficiente temperatura Voc [V/°C]</b> -0.119	
<b>Coefficiente temperatura Isc [mA/°C]</b> 5.210	

	MPPT1	MPPT2
<b>Numero moduli per stringa</b>	18	n/a
<b>Numero stringhe in parallelo</b>	2	n/a
<b>Numero moduli totale</b>	36	n/a
<b>Note</b>	1	n/a
<b>Potenza STC installata MPPT [kW]</b>	10.80	n/a
<b>Limite di potenza MPPT [kW]</b>	11.40	n/a
<b>PPV(INST),MPPT/PMPTMAX</b>	94.7%	n/a
<b>PPV(inst)/PACR</b>	108.0%	n/a
<b>PPV(inst)/PACMAX</b>	98.2%	n/a
<b>Tensione Massima sistema moduli [Vdc]</b>	1000	n/a
<b>Tensione massima ingresso inverter [Vdc]</b>	900	n/a
<b>Voc_Max: Tensione a vuoto stringa @-10°C [Vdc]</b>	789.6	n/a
<b>Voc_Min: Tensione a vuoto stringa @70°C [Vdc]</b>	618.2	n/a
<b>Tensione di attivazione Vstart (default) [Vdc]</b>	360	n/a
<b>Tensione di attivazione Vstart consigliata [Vdc]</b>	Default (360)	n/a
<b>Vmp_Max: Tensione mp stringa @-10°C [Vdc]</b>	646.7	n/a
<b>Vmp_Typ: Tensione mp stringa @60°C [Vdc]</b>	523.3	n/a
<b>Vmp_Min: Tensione mp stringa @70°C [Vdc]</b>	505.6	n/a
<b>Range per operazione MPPT* [Vdc]</b>	252 - 850	n/a
<b>Corrente CC generatore FV @70°C [Adc]</b>	20.1	n/a
<b>Corrente CC max inverter [Adc]</b>	44	n/a
<b>Corrente MPP generatore FV @70°C [Adc]</b>	18.9	n/a
<b>Corrente MPP max inverter [Adc]</b>	34	n/a
<b>Legenda note</b>	*) range per operazione MPPT considerando il valore di tensione di attivazione consigliato; 1)- Numero di stringhe in parallelo compatibile con il numero di ingressi a bordo inverter.	

Termini e condizioni d'uso: questo strumento di progettazione serve a stimare le configurazioni di stringa compatibili con gli inverter fotovoltaici ABB. ABB non ha alcuna pretesa circa la loro accuratezza nel prevedere le effettive prestazioni dell'impianto fotovoltaico o dell'inverter o la conformità con i codici e le norme in vigore presso la vostra sede di progetto.

Tutte le configurazioni devono essere controllate da un tecnico qualificato per il rispetto dei parametri di funzionamento dell'inverter, e codici elettrici e le norme vigenti nel luogo di installazione. Utilizzando questo strumento, l'utente manleva ABB. da ogni e qualsiasi danno indiretto derivante dal suo utilizzo.

## Caratteristiche apparecchiature

### Modulo fotovoltaico

Materiale  6  
 Marca  2  
 Modello  2

Potenza di picco [Wp] 300,00  
 Tensione Vmpp [V] 32,50  
 Corrente Imp [A] 9,24  
 Tensione a vuoto Uoc [V] 39,70  
 Corrente di c.c. Isc [A] 9,83  
 Numero celle (facoltativo) 60  
 Tensione Max [V] 1 000  
 Efficienza (facoltativo) [%] 18,33  
 Superficie (facoltativo) [m<sup>2</sup>] 16,37  
 Coeff. Termico tensione a vuoto [%] 0,30

Numero Totale Moduli 36  
 Superficie [m<sup>2</sup>] disp. 0 Campo 589  
 POTENZA DI PICCO TOTALE [W] 10 800

### Inverter

Polarità  2  
 Marca  1  
 Modello  18

Potenza massima c.c. [W] 11 400  
 Tensione minima stringa c.c. [V] 252  
 Tensione massima stringa c.c. [V] 850  
 Corrente Imp max [A] 34,00  
 N. Ingressi (inseguitori MPP) 1  
 Tensione massima c.c. [V] 900  
 Potenza Nominale c.c. [W] 11 400  
 Potenza Massima c.a. [W] 11 000  
 CosPhi 0,99  
 Tensione Massima c.a. [V] 400  
 Peso [kg] 41  
 Rendimento [%] 97,80  
 Numero moduli per stringa Min 9 Max 20  
 N. Inverter  N. Stringhe 2

### Test

#### Inseguitore MPP 1

##### Moduli

Ipv a 25°C 34,00 >= Ifv modulo 19,66  
 V min a 70°C 252,00 <= Vmpp stringa 488,53  
 Stringhe  V max a -10°C 850,00 >= Vmpp stringa 660,03  
 Vo a -10°C 900,00 >= Voc stringa 789,63

#### Inseguitore MPP 2

##### Moduli

Ipv a 25°C 0,00 >= Ifv modulo 0,00  
 V min a 70°C 0,00 <= Vmpp stringa 0,00  
 Stringhe  V max a -10°C 0,00 >= Vmpp stringa 0,00  
 Vo a -10°C 0,00 >= Voc stringa 0,00

#### Inseguitore MPP 3

##### Moduli

Ipv a 25°C 0,00 >= Ifv modulo 0,00  
 V min a 70°C 0,00 <= Vmpp stringa 0,00  
 Stringhe  V max a -10°C 0,00 >= Vmpp stringa 0,00  
 Vo a -10°C 0,00 >= Voc stringa 0,00

Potenza max c.c. 11 400 Potenza Picco 10 800  
 Nominal Power ratio [%] 105,56 OK

Temperatura Minima [°C]  Temperatura Massima [°C]  Temperatura STC [°C]

### Dimensionamento automatico

Potenza richiesta [kWp]  Tolleranza [%]  +/-

☒ Solo modello Modulo selezionato ☒ Solo Inverter selezionato

kW 10,80 - N. 1 Inverter [11,00 kW] - N. 2 Stringhe - N. 18 Moduli - Inverter - CS6K-300MS - Voc stringa [790 V]

N. 6

Calcola soluzioni

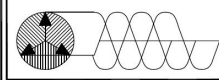
Conferma

Annulla

?

Oggetto : Palestra di Salboro  
Impianto : Palestra  
Numero progetto : 444  
Data : 30.10.2018

Bagante e  
Rigato  
Ingegneri  
Associati



## 1 Dati punti luce

### 1.1 disano, Disano 1785 24 led CLD CELL-D ... (330052-00)

#### 1.1.1 Pagina dati

Marca: disano



#### **330052-00 Disano - LED SOLUTIONS - Proiettori - A sospensione Disano 1785 24 led CLD CELL-D graphite**

Illuminazione di grande qualità estetica, risparmio energetico e lunga durata di vita dell'impianto: per ottenere il massimo dalle nuove tecnologie di illuminazione occorrono i requisiti tecnici e l'affidabilità di apparecchi all'avanguardia, come quelli progettati dalla Disano, un'azienda con oltre cinquant'anni di esperienza nel settore illuminotecnico.

Partendo da questi criteri nasce Astro, un apparecchio equipaggiato con LED di ultima generazione, ASTRO può essere scelto sia per la progettazione d'esterni, campi sportivi, che per progetti d'interni.

Grazie alle ottiche simmetriche e asimmetriche si propone quindi come soluzione conforme e adattabile.

Un design semplice e lineare si unisce a una tecnologia sofisticata per prestazioni tecniche eccezionali: Astro è stato progettato proprio per sfruttare al meglio tutte le potenzialità dei nuovi LED ad alta potenza.

La qualità dei materiali selezionati e l'alta affidabilità dell'apparecchio, garantite come sempre da Disano, rendono il vostro investimento assolutamente sicuro.

Esiste la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED che consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale.

Corpo: In alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).

Dotazione: dispositivo automatico di controllo della temperatura. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.

Opera in due modalità:

- modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro.

- modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico.

A richiesta: apparecchio in classe II, protezione fino a 10KV. Verniciatura a nebbia salino acetica in riferimento alla norma UNI EN ISO 9227 Test di Corrosione in Atmosfera Artificiale.

Cablaggio: alimentatori dimmerabili 1-10V, di serie

Dissipatore: Il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature inferiori ai 50° (Tj = 85°) garantendo ottime prestazioni/ rendimento ed un' elevata durata di vita.

Possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico.

LED: ottiche in PMMA con alta resistenza alla temperatura e ai raggi UV.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 90%: 100000h (L90B10) Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente secondo le EN62471.

LED 4000K - 700mA - 13920lm - 94W - CRI 70 - Surge protector 6/8Kv

LED 4000K - 700mA - 18560lm - 125W - CRI 70 - Low optical flicker - Surge protector 6/8Kv

LED 4000K - 700mA - 27840lm - 187W - CRI 70 - Surge protector 6/8Kv

LED 4000K - 700mA - 37120lm - 250W - CRI 70 - Low optical flicker - Surge protector 6/8Kv

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041

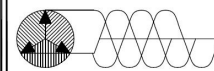
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30

- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078 con sottocodice 0078

Superficie di esposizione al vento: 1200cm².

Oggetto : Palestra di Salboro  
Impianto : Palestra  
Numero progetto : 444  
Data : 30.10.2018

**Bagante e  
Rigato  
Ingegneri  
Associati**



## 1 Dati punti luce

### 1.1 disano, Disano 1785 24 led CLD CELL-D ... (330052-00)

#### 1.1.1 Pagina dati

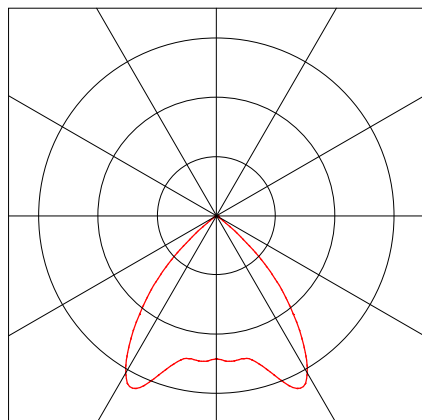
#### Dati punti luce

Fotometria assoluta  
Rendimento punto luce : 109.53 lm/W  
Classificazione : A60 ↓ 100.0% ↑ 0.0%  
CIE Flux Codes : 83 99 100 100 100  
UGR 4H 8H : 24.8 / 24.8  
Reattore/Alimentatore : CLD CELL-D - LED cablato con reattore elettronico dimmerabile + lampada  
Potenza : 202 W  
Flusso luminoso : 22125.9 lm

#### Sorgenti:

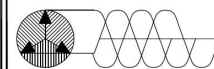
Quantità : 1  
Nome :  
Temp. Di Colore : 4000K  
Resa cromatica : 70

Dimensioni : Ø462 mm x 100 mm



Oggetto : Palestra di Salboro  
Impianto : Palestra  
Numero progetto : 444  
Data : 30.10.2018

Bagante e  
Rigato  
Ingegneri  
Associati



## 1 Dati punti luce

### 1.2 OVA, Smartled IP65 Act L/1000/1LFP (OVA48318)

#### 1.2.1 Pagina dati

Marca: OVA

**OVA48318 Smartled IP65 Act L/1000/1LFP**

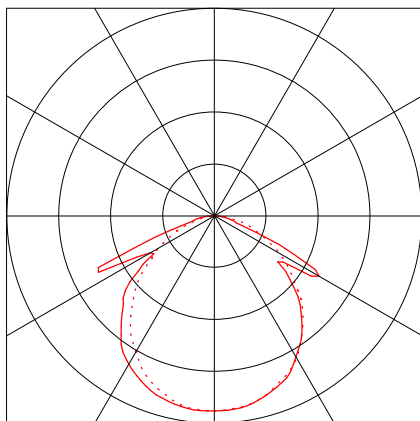
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%  
Rendimento punto luce : 166.67 lm/W  
Classificazione : A40 ↓99.3% ↑0.7%  
CIE Flux Codes : 50 80 97 99 100  
UGR 4H 8H : 23.4 / 23.5  
Potenza : 6 W  
Flusso luminoso : 1000 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : LED 20 Smart  
1000  
Temp. Di Colore : 6000  
Flusso luminoso : 1000 lm  
Resa cromatica : 60

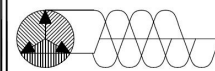
Dimensioni : 301 mm x 127 mm x 45 mm





Oggetto : Palestra di Salboro  
Impianto : Palestra  
Numero progetto : 444  
Data : 30.10.2018

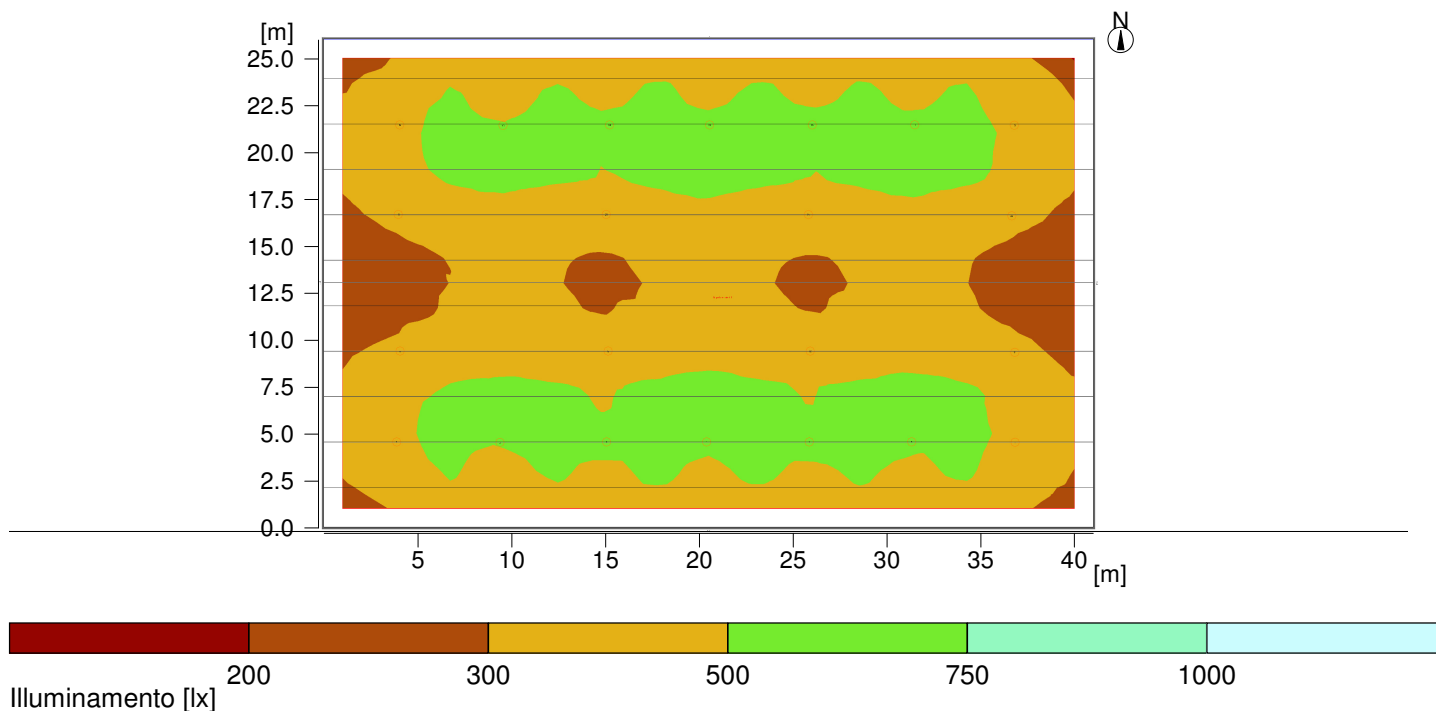
Bagante e  
Rigato  
Ingegneri  
Associati



## 2 Normale

### 2.1 Riepilogo, Normale

#### 2.1.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
Fattore di manut.

Percentuale indiretta alta  
0.80

Flusso Totale Lampade  
Potenza totale  
Potenza totale per superficie (1065.10 m<sup>2</sup>)

487014.00 lm  
4444.0 W  
4.17 W/m<sup>2</sup> (1.02 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Em  
Emin  
Emin/Eav (Uo)  
Emin/Emax (Ud)  
Posizione

Orizzontale  
408 lx  
244 lx  
0.60  
0.43  
0.00 m (rot: 0°/0.02°)

#### Tipo Num. Marca

3 22

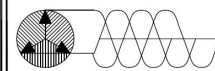


#### disano

Codice : 330052-00  
Nome punto luce : Disano 1785 24 led CLD CELL-D graphite  
Sorgenti : 1 x Luxeon\_mu\_1785\_24 202 W / 22137 lm

Oggetto : Palestra di Salboro  
 Impianto : Palestra  
 Numero progetto : 444  
 Data : 30.10.2018

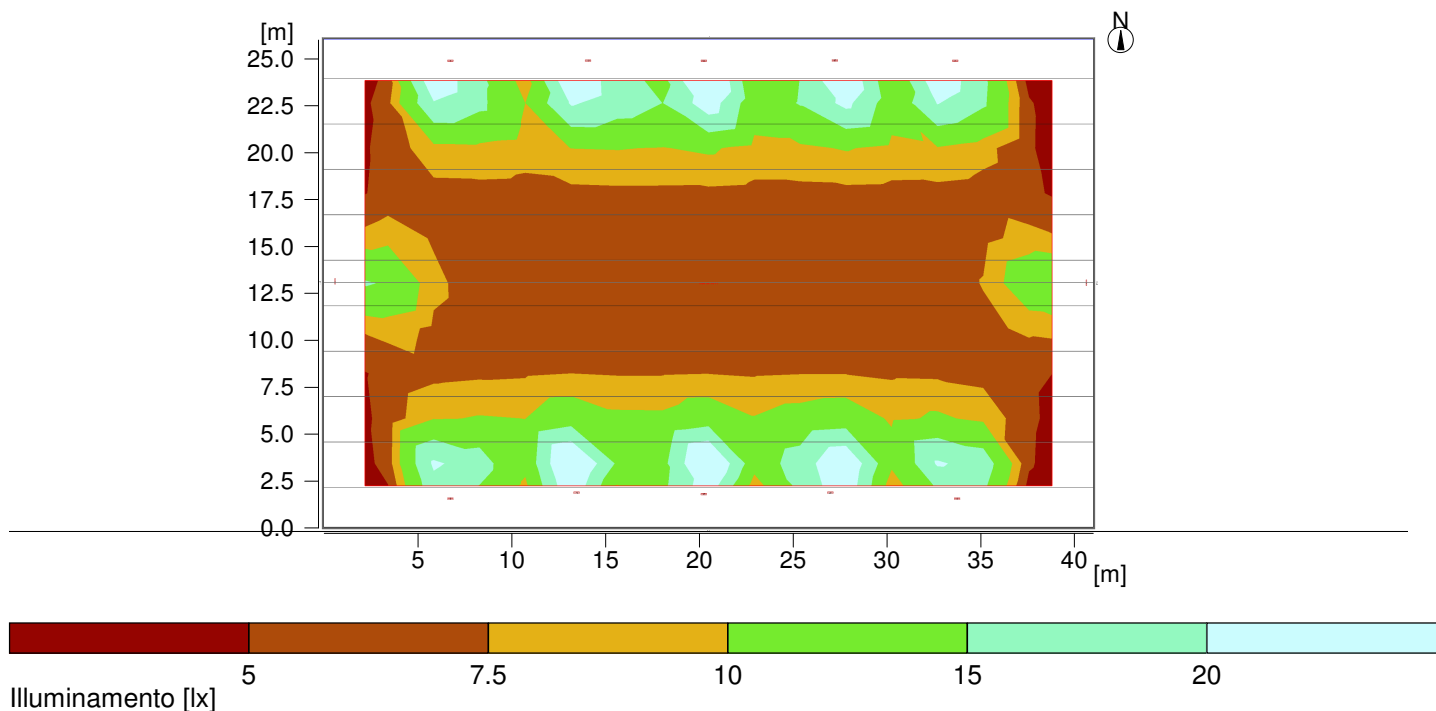
**Bagante e  
 Rigato  
 Ingegneri  
 Associati**



## 3 Emergenza

### 3.1 Riepilogo, Emergenza

#### 3.1.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Altezza piano punti luce  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta alta  
 3.51 m  
 0.80

Flusso Totale Lampade  
 Potenza totale  
 Potenza totale per superficie (1065.10 m<sup>2</sup>)

12000.00 lm  
 72.0 W  
 0.07 W/m<sup>2</sup> (0.76 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
 E<sub>m</sub> 8.94 lx  
 E<sub>min</sub> 5.02 lx  
 E<sub>min</sub>/E<sub>av</sub> (U<sub>o</sub>) 0.56  
 E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub> (U<sub>d</sub>) 0.19  
 UGR (11.3H 17.8H) ≤23.8  
 Posizione 1.00 m (rot: 0°/0.02°)

#### Tipo Num. Marca

#### OVA

5 12  
 Codice : OVA48318  
 Nome punto luce : Smartled IP65 Act L/1000/1LFP  
 Sorgenti : 1 x LED 20 Smart 1000 6 W / 1000 lm