

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

AMPLIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA
DEL POLO SCOLASTICO DELL'INFANZIA IN VIA GRAMSCI, 95/A, 95/B e 95/C A SALA BOLOGNESE
NELL'AMBITO DELL'INTERVENTO "PNRR NEXT GENERATION EU - MISSIONE 4 COMPONENTE 1"

COMMITTENTE:

Comune di Sala Bolognese
Piazza Marconi, 1
40010 Sala Bolognese (BO)



PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

Riguzzi e Mascellani Ingegneri Studio Associato
Ing. Daniela Riguzzi
Ing. Paolo Mascellani



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

Ing. Daniele Manetti

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI:

POOL Progetti Società tra professionisti
Ing. Pier Francesco Petroncini

CUP:G24E21000140001

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:

PROEL Studio Tecnico Associato
Per.Ind. Marco Grillini

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI

OGGETTO TAVOLA

Calcoli di dimensionamento

N. TAVOLA

R-IE-02

ARCHIVIO 4339

SCALA

DATA 02/2023

DIS.

MM

VISTO

MG

DATA AGG.	DESCRIZIONE	DIS.	VISTO	DATA AGG.		DIS.	VISTO
--/--/--				--/--/--			
--/--/--				--/--/--			
--/--/--				--/--/--			
--/--/--				--/--/--			

ARCHIVIO BACK UP:

ARCHIVIO:

PLANIMETRIA

DATA STAMPA:

Riguzzi e Mascellani Ingegneri

Ingegneria - Architettura - Acustica ambientale - Certificazione energetica

Studio Associato

via Armaroli, 11 - 40012 Calderara di Reno - tel 051.6468358 - www.RM-ingegneri.com

CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO**Indice generale**

PRIMA SEZIONE	2
VERIFICA E CALCOLO PORTATA CONDUTTORI	2
1.1 Protezione delle condutture elettriche	2
1.2 Densità massima di corrente	2
1.3 Sezione minima dei conduttori neutri	3
1.4 Sezione dei conduttori di terra e protezione	3
SECONDA SEZIONE	4
VERIFICA CADUTA DI TENSIONE	4
2.1 Cadute di tensioni massime ammesse	4
TERZA SEZIONE	5
CRITERI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	5
3.1 Protezione contro i contatti indiretti	5
3.2 Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti	5
3.2.1. Elementi di un impianto di terra	5
3.3 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione	6
3.3.1 Coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente.	6
3.3.2 Coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali.	6
3.4 Protezione mediante doppio isolamento	6
QUARTA SEZIONE	7
ALLEGATI	7

PRIMA SEZIONE

VERIFICA E CALCOLO PORTATA CONDUTTORI

1.1 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2 t \leq K s^2$$

(artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

1.2 Densità massima di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete a BT, la massima densità di corrente ammessa non deve superare il 70% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore.

Per le linee principali di alimentazione, la massima densità di corrente ammessa non deve superare l'80% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL 35024/1 attualmente in vigore.

1.3 Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm^2 , la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori in rame), purché, siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.2, 524.3, 524.1, 543.1.4 delle norme CEI 64-8;

1.4 Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata dalle norme CEI 64-8. Vedi prescrizioni artt. 547.1.1 - 547.1.2 e 547. 1.3 delle norme CEI 64-8.

SECONDA SEZIONE

VERIFICA CADUTA DI TENSIONE

2.1 Cadute di tensioni massime ammesse

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (alla fornitura dell'ente di distribuzione) rimanga costante, non deve superare il valore del **4%** della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete a BT, sia a tensione ridotta).

Tale valore risulta analiticamente calcolato in fase preventiva di progetto, utilizzando nella formula di calcolo il valore della corrente I_b assorbita dal sistema in esame.

TERZA SEZIONE

CRITERI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

3.1 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un unico impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

3.2 Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

3.2.1. Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, un unico impianto di messa a terra (impianto di terra unico) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 per quanto riguarda il sistema di tensioni inferiori a 1000 Vac., mentre deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 99-2 e CEI 99-3 per quanto riguarda il sistema di tensioni superiori a 1000 Vac (lato consegna e trasformazione MT).

Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) Il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) Il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) Il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego del conduttore di neutro come conduttore di protezione.
- d) Il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità.
- e) Il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

3.3 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

3.3.1 Coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove I_s è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 s e/o 0.4 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

3.3.2 Coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché, detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

3.4 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

ALLEGATI

Allegato "A" : Calcoli illuminotecnici

Allegato "B" : Verifica linea alim.ne QEA

Allegato "C" : Relazione impianto fotovoltaico

ALLEGATO "A" – CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Asilo Arcobaleno - Sala Bolognese

Data: 27.02.2023
Redattore:



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

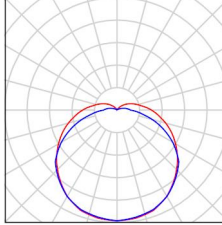
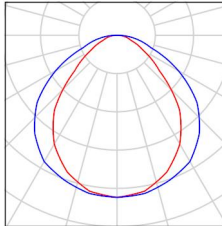
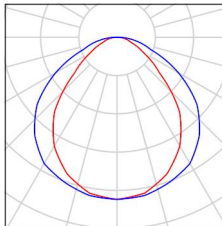
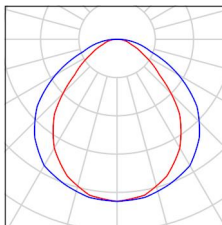
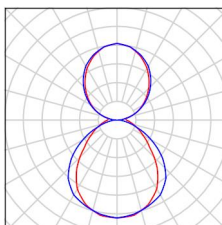
Indice

Asilo Arcobaleno - Sala Bolognese	
Copertina progetto	1
Indice	2
Lista pezzi lampade	3
Atrio - attività libere	
Riepilogo	5
Lampade (planimetria)	6
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	7
Bussola	
Riepilogo	8
Lampade (planimetria)	9
Spogliatoio	
Riepilogo	10
Lampade (planimetria)	11
Ufficio	
Lampade (planimetria)	12
Superfici locale	
postazione di lavoro 1	
Area di lavoro 1	
Grafica dei valori (E)	13
Locale tecnico	
Riepilogo	14
Lampade (planimetria)	15
Riposo	
Riepilogo	16
Lampade (planimetria)	17
Attività a tavolino	
Riepilogo	18
Lampade (planimetria)	19
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	20
Antibagno	
Riepilogo	21
Lampade (planimetria)	22
WC 10	
Riepilogo	23
Lampade (planimetria)	24
WC 11	
Riepilogo	25
Lampade (planimetria)	26
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	27
WC 4	
Riepilogo	28
Lampade (planimetria)	29
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	30



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Asilo Arcobaleno - Sala Bolognese / Lista pezzi lampade

2 Pezzo	<p>esse-ci S.r.l. 03PC30L466 PCM EVO/PC 30W 4000K IP66 Articolo No.: 03PC30L466 Flusso luminoso (Lampada): 3920 lm Flusso luminoso (Lampadine): 3920 lm Potenza lampade: 30.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 90 CIE Flux Code: 39 68 89 90 100 Dotazione: 1 x LED 30W 450mA (Fattore di correzione 1.000).</p>	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
3 Pezzo	<p>esse-ci S.r.l. 17DPL39L490 ONE RING/DPL 39W 4000K CRI>90 Articolo No.: 17DPL39L490 Flusso luminoso (Lampada): 3950 lm Flusso luminoso (Lampadine): 3950 lm Potenza lampade: 39.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 55 85 96 100 100 Dotazione: 1 x LED 39W 850mA (Fattore di correzione 1.000).</p>	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
2 Pezzo	<p>esse-ci S.r.l. 17DPL58L490 ONE RING/DPL 58W 4000K CRI>90 Articolo No.: 17DPL58L490 Flusso luminoso (Lampada): 5880 lm Flusso luminoso (Lampadine): 5880 lm Potenza lampade: 58.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 55 85 96 100 100 Dotazione: 1 x LED 58W 850mA (Fattore di correzione 1.000).</p>	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
1 Pezzo	<p>esse-ci S.r.l. 17DPL77L490 ONE RING/DPL 77W 4000K CRI>90 Articolo No.: 17DPL77L490 Flusso luminoso (Lampada): 7840 lm Flusso luminoso (Lampadine): 7840 lm Potenza lampade: 77.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 55 85 96 100 100 Dotazione: 1 x LED 77W 850mA (Fattore di correzione 1.000).</p>	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
14 Pezzo	<p>esse-ci S.r.l. 43DI36DPLL490 GROOVE DI/DPL 36W 4000K CRI>90 Low Power Articolo No.: 43DI36DPLL490 Flusso luminoso (Lampada): 3800 lm Flusso luminoso (Lampadine): 3800 lm Potenza lampade: 36.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 56 CIE Flux Code: 50 79 94 56 100 Dotazione: 1 x LED 36W 350mA (Fattore di correzione 1.000).</p>	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	

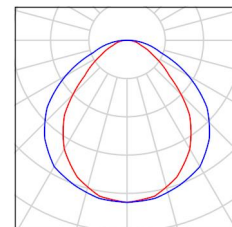


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Asilo Arcobaleno - Sala Bolognese / Lista pezzi lampade

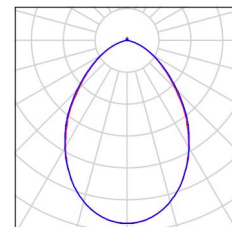
2 Pezzo esse-ci S.r.l. 43DR36DPLL490 GROOVE
DR/DPL 36W 4000K CRI>90 Low Power
Articolo No.: 43DR36DPLL490
Flusso luminoso (Lampada): 3780 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3780 lm
Potenza lampade: 36.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 55 85 96 100 100
Dotazione: 1 x LED 36W 350mA (Fattore di
correzione 1.000).

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



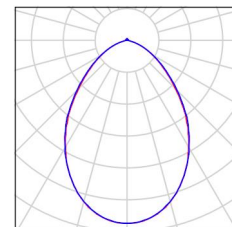
12 Pezzo esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED
SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54
Articolo No.: 44MP14L490S54
Flusso luminoso (Lampada): 1340 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 1340 lm
Potenza lampade: 14.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 99
CIE Flux Code: 64 91 99 99 100
Dotazione: 1 x LED 14W 350mA (Fattore di
correzione 1.000).

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



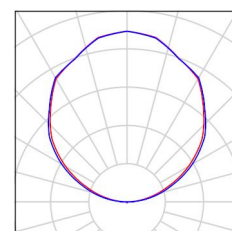
3 Pezzo esse-ci S.r.l. 44MP20L490S54 BOX LED
SMALL/MP 20W 4000K CRI>90 IP54
Articolo No.: 44MP20L490S54
Flusso luminoso (Lampada): 1915 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 1915 lm
Potenza lampade: 20.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 99
CIE Flux Code: 64 91 99 99 100
Dotazione: 1 x LED 20W 500mA (Fattore di
correzione 1.000).

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



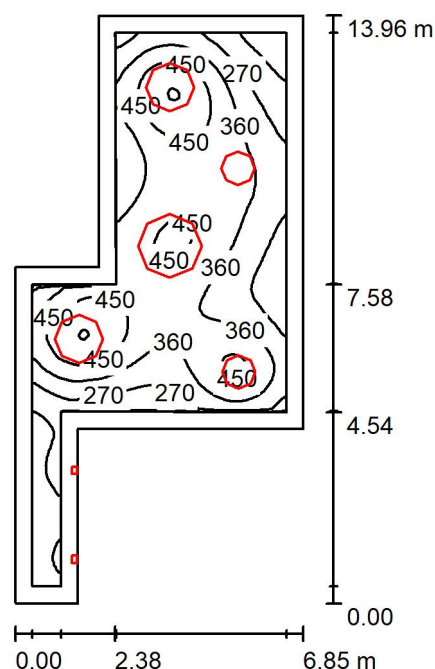
2 Pezzo esse-ci S.r.l. 76DR12L490 UPLIK MINI/DR 12W
4000K CRI>90 Low Power
Articolo No.: 76DR12L490
Flusso luminoso (Lampada): 1008 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 1008 lm
Potenza lampade: 12.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 0
CIE Flux Code: 17 38 59 00 100
Dotazione: 1 x LED 12W 350mA (Fattore di
correzione 1.000).

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



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Atrio - attività libere / Riepilogo



Altezza locale: 4.950 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:180

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	354	98	546	0.276
Pavimento	20	274	71	380	0.260
Soffitti (5)	70	61	16	79	/
Pareti (8)	50	118	1.11	8293	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.400 m

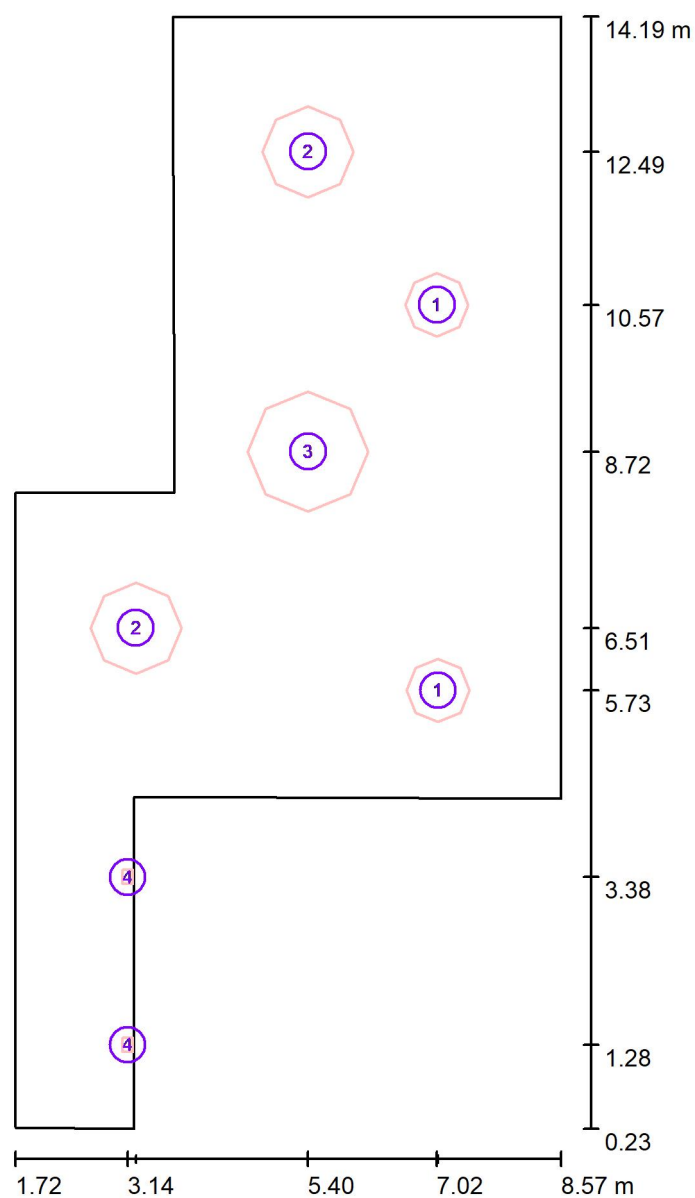
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	esse-ci S.r.l. 17DPL39L490 ONE RING/DPL 39W 4000K CRI>90 (1.000)	3950	3950	39.0
2	2	esse-ci S.r.l. 17DPL58L490 ONE RING/DPL 58W 4000K CRI>90 (1.000)	5880	5880	58.0
3	1	esse-ci S.r.l. 17DPL77L490 ONE RING/DPL 77W 4000K CRI>90 (1.000)	7840	7840	77.0
4	2	esse-ci S.r.l. 76DR12L490 UPLIK MINI/DR 12W 4000K CRI>90 Low Power (1.000)	1008	1008	12.0
Totale:			29516	29516	295.0

Potenza allacciata specifica: $4.80 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.40 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Atrio - attività libere / Lampade (planimetria)

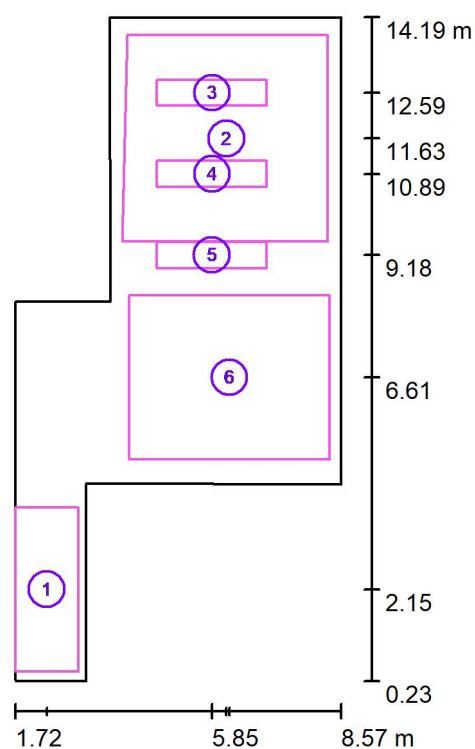
Scala 1 : 95

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	esse-ci S.r.l. 17DPL39L490 ONE RING/DPL 39W 4000K CRI>90
2	2	esse-ci S.r.l. 17DPL58L490 ONE RING/DPL 58W 4000K CRI>90
3	1	esse-ci S.r.l. 17DPL77L490 ONE RING/DPL 77W 4000K CRI>90
4	2	esse-ci S.r.l. 76DR12L490 UPLIK MINI/DR 12W 4000K CRI>90 Low Power

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Atrio - attività libere / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 159

Elenco superfici di calcolo

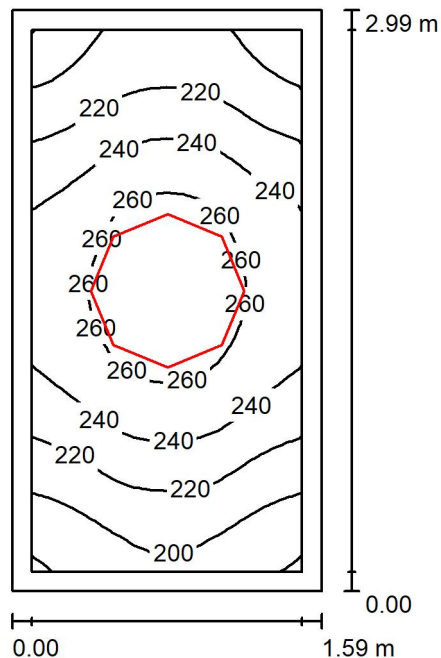
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo 1	perpendicolare	16 x 32	114	68	166	0.597	0.411
2	Superficie di calcolo 2	perpendicolare	32 x 32	360	114	544	0.318	0.210
3	Superficie di calcolo 3	perpendicolare	16 x 4	403	297	460	0.737	0.645
4	Superficie di calcolo 4	perpendicolare	16 x 4	396	349	426	0.881	0.819
5	Superficie di calcolo 5	perpendicolare	16 x 4	400	353	426	0.883	0.830
6	Superficie di calcolo 6	perpendicolare	32 x 32	352	199	475	0.566	0.419

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	6	333	68	544	0.20	0.12

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Bussola / Riepilogo



Altezza locale: 4.950 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	233	179	273	0.768
Pavimento	20	215	161	258	0.746
Soffitto	70	32	32	32	1.000
Pareti (4)	50	111	19	429	/

Superficie utile:

Altezza: 0.100 m
Reticolo: 32 x 16 Punti
Zona margine: 0.100 m

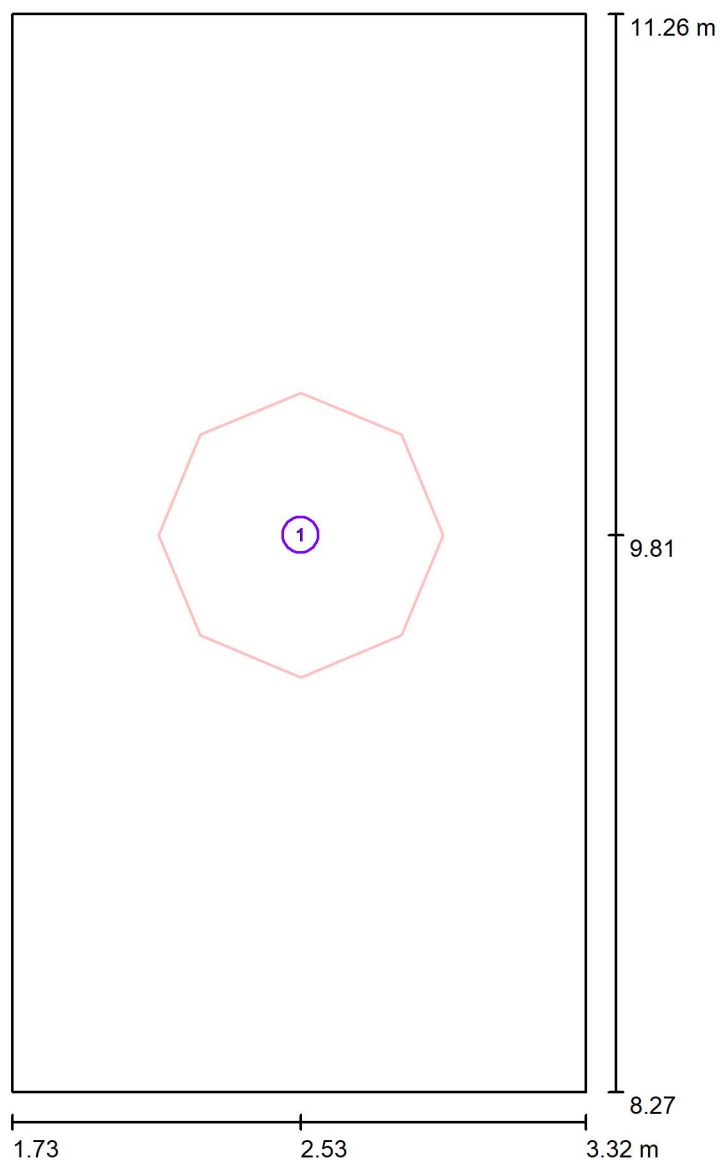
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	esse-ci S.r.l. 17DPL39L490 ONE RING/DPL 39W 4000K CRI>90 (1.000)	3950	3950	39.0
Totale:			3950	3950	39.0

Potenza allacciata specifica: $8.18 \text{ W/m}^2 = 3.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.77 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

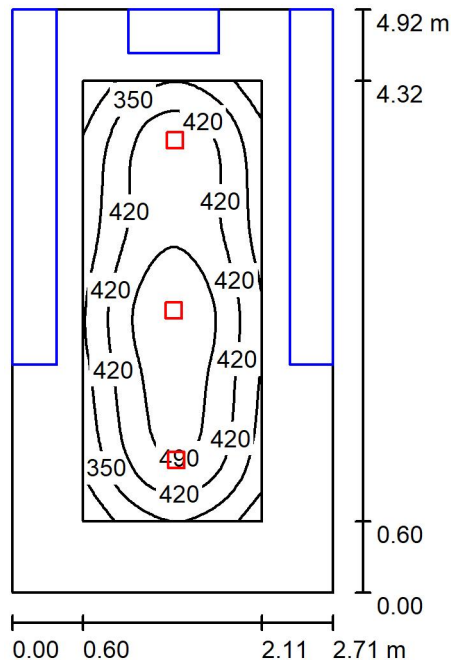
Bussola / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 21

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	esse-ci S.r.l. 17DPL39L490 ONE RING/DPL 39W 4000K CRI>90

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Spogliatoio / Riepilogo


Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.400 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	416	221	550	0.532
Pavimento	20	188	7.86	330	0.042
Soffitto	70	36	20	123	0.572
Pareti (4)	50	47	1.24	151	/

Superficie utile:

 Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 64 x 32 Punti
 Zona margine: 0.600 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	esse-ci S.r.l. 44MP20L490S54 BOX LED SMALL/MP 20W 4000K CRI>90 IP54 (1.000)	1915	1915	20.0
Totale:			5745	5745	60.0

 Potenza allacciata specifica: $4.49 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.35 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Spogliatoio / Lampade (planimetria)

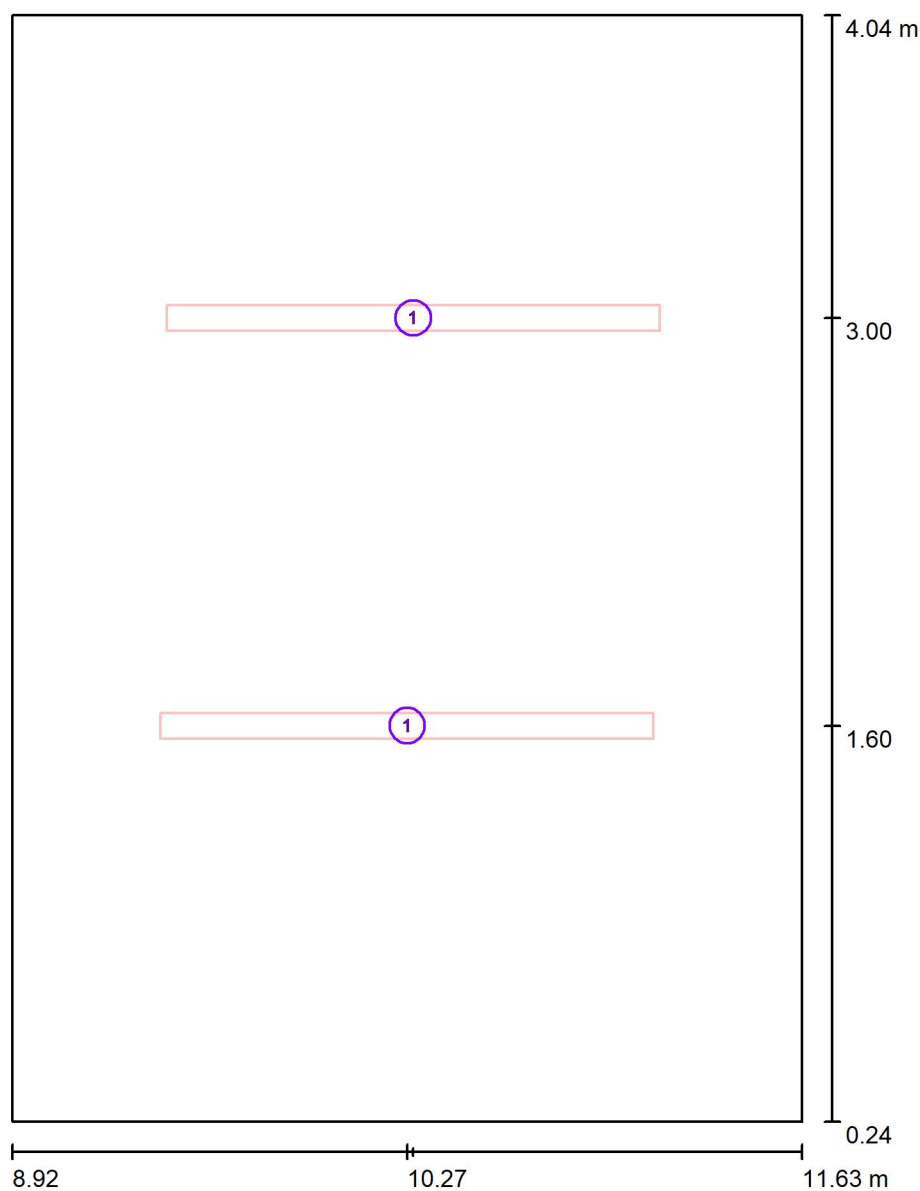
Scala 1 : 34

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	esse-ci S.r.l. 44MP20L490S54 BOX LED SMALL/MP 20W 4000K CRI>90 IP54



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Ufficio / Lampade (planimetria)

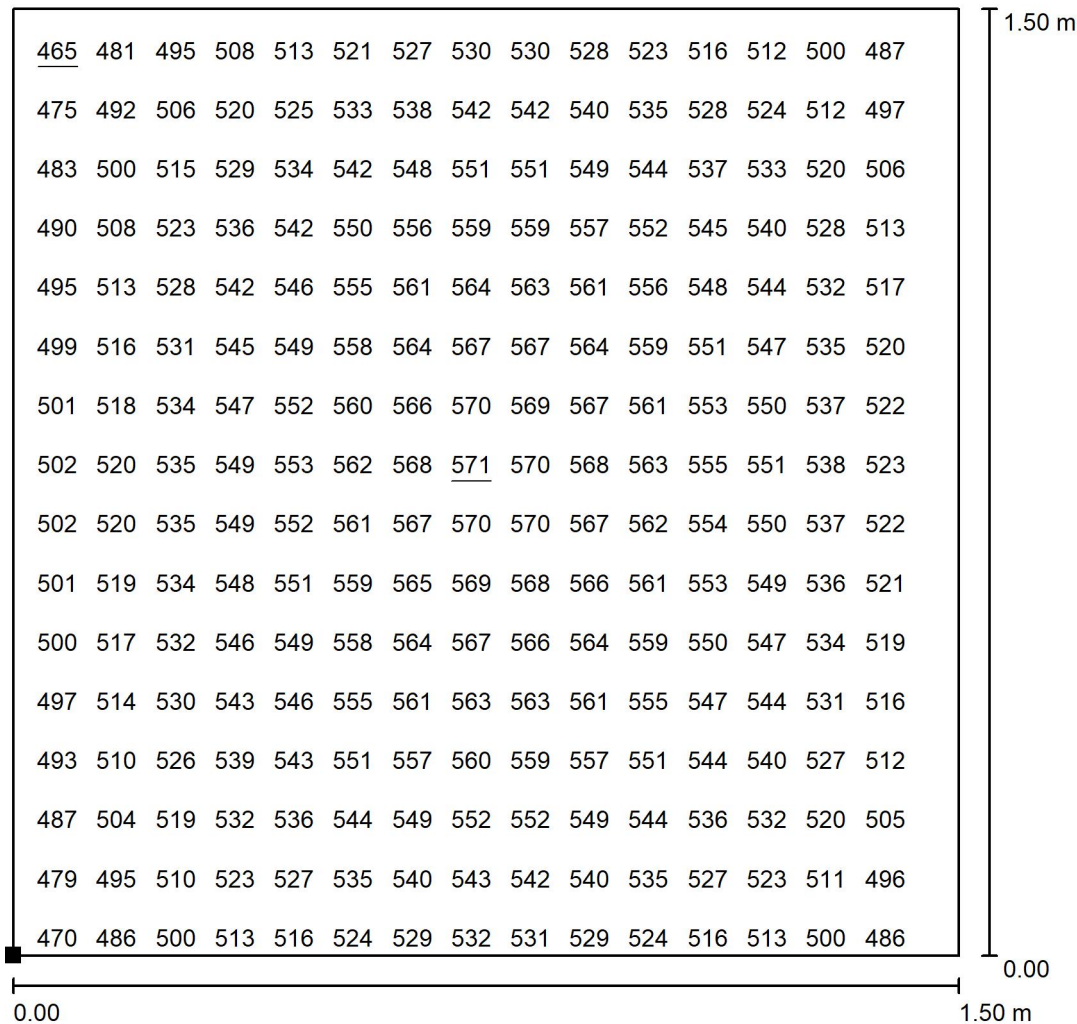
Scala 1 : 26

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	esse-ci S.r.l. 43DR36DPLL490 GROOVE DR/DPL 36W 4000K CRI>90 Low Power

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

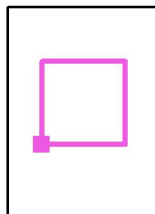
Ufficio / postazione di lavoro 1 / Area di lavoro 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 12

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(9.522 m, 1.560 m, 0.750 m)

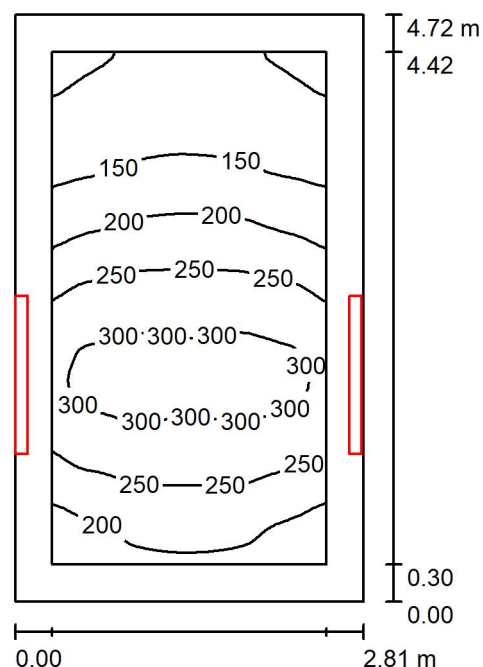


Reticolo: 32 x 32 Punti

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Area di lavoro 1	532	465	571	0.873	0.814
Area circostante	456	361	516	0.793	0.700

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale tecnico / Riepilogo



Altezza locale: 4.950 m, Altezza di montaggio: 2.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	217	94	315	0.432
Pavimento	20	144	77	201	0.538
Soffitto	70	152	77	231	0.505
Pareti (4)	50	140	59	690	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 32 Punti
Zona margine: 0.300 m

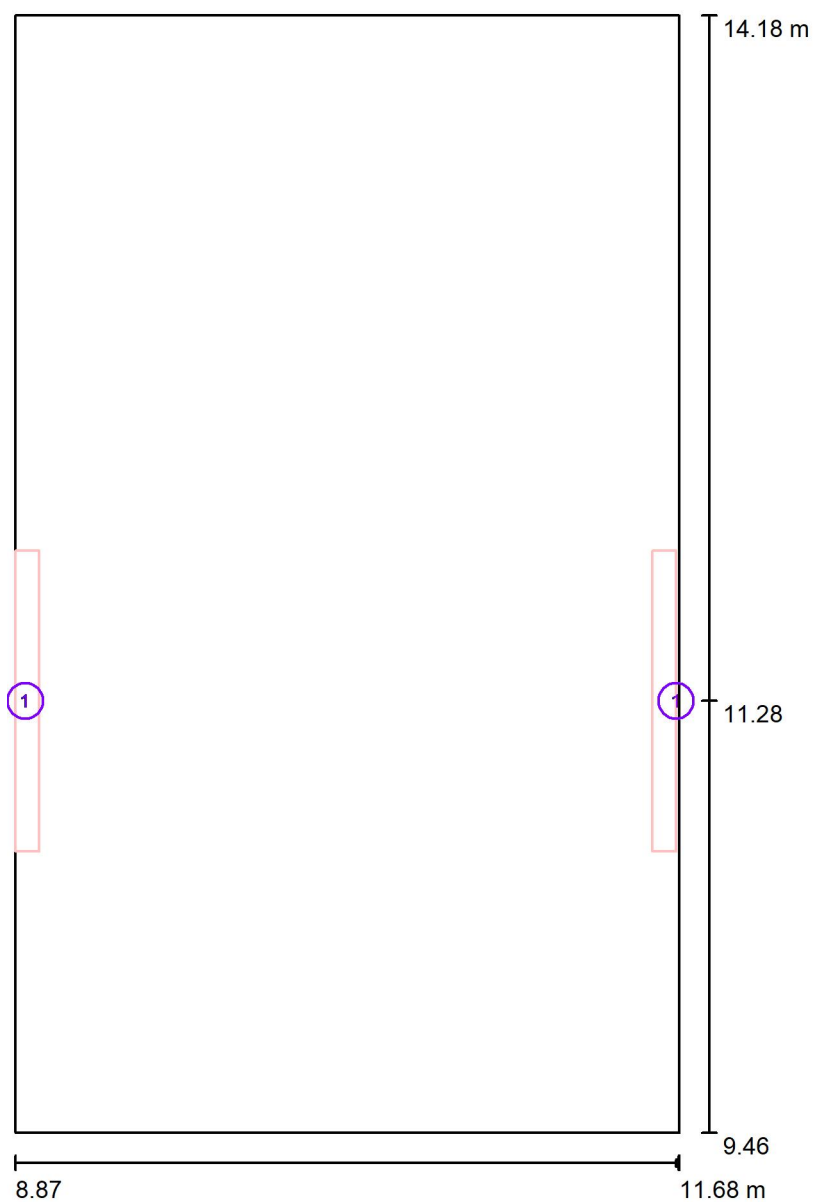
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	esse-ci S.r.l. 03PC30L466 PCM EVO/PC 30W 4000K IP66 (1.000)	3920	3920	30.0
Totale:			7840	7840	60.0

Potenza allacciata specifica: $4.52 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.26 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Locale tecnico / Lampade (planimetria)

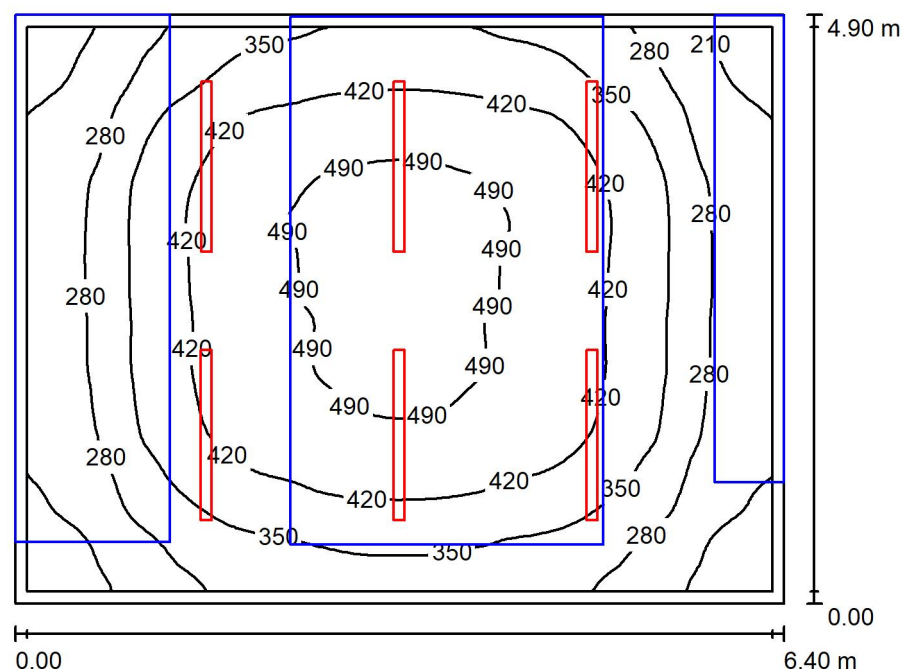
Scala 1 : 32

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	esse-ci S.r.l. 03PC30L466 PCM EVO/PC 30W 4000K IP66

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Riposo / Riepilogo



Altezza locale: 4.950 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	370	171	514	0.463
Pavimento	20	84	0.26	291	0.003
Pareti (4)	50	172	22	319	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.100 m

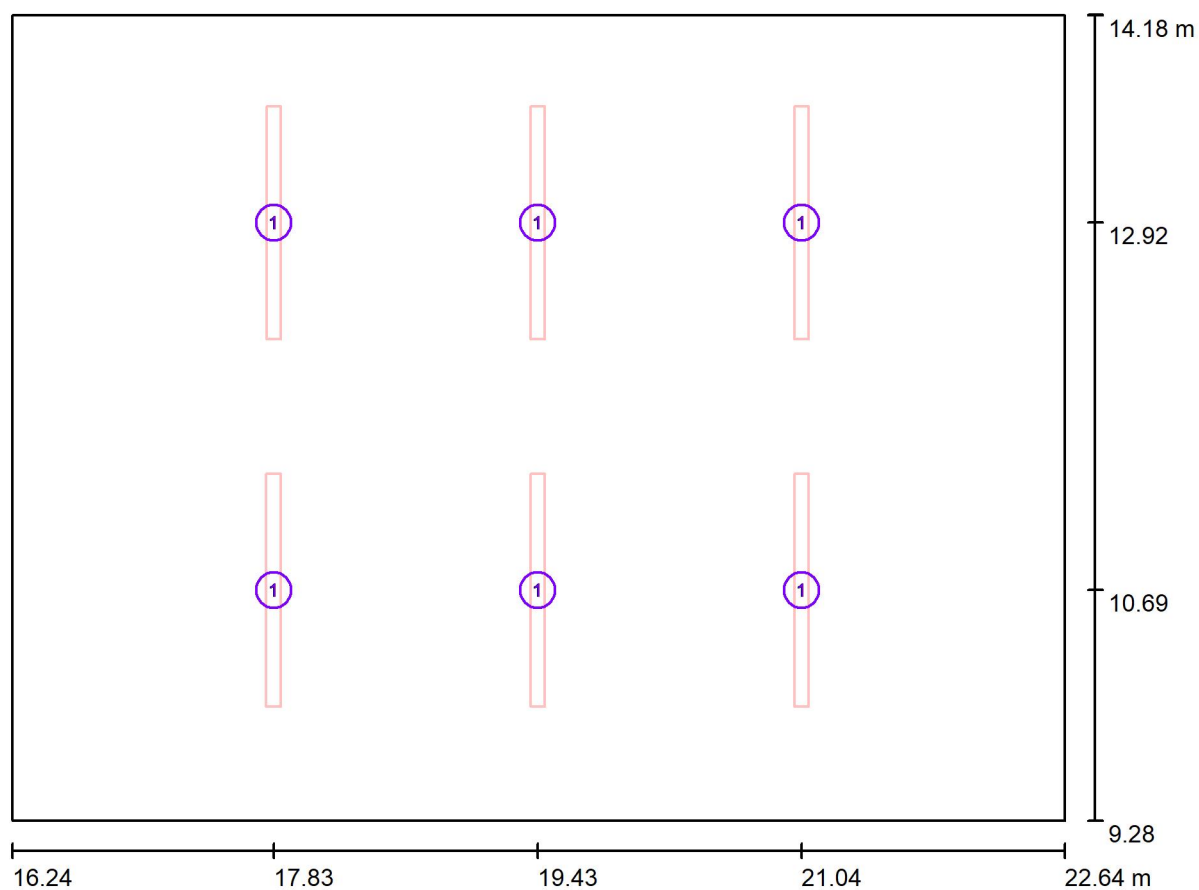
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	esse-ci S.r.l. 43DI36DPLL490 GROOVE DI/DPL 36W 4000K CRI>90 Low Power (1.000)	3800	3800	36.0
Totale:			22800	22800	216.0

Potenza allacciata specifica: $6.89 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 31.35 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Riposo / Lampade (planimetria)

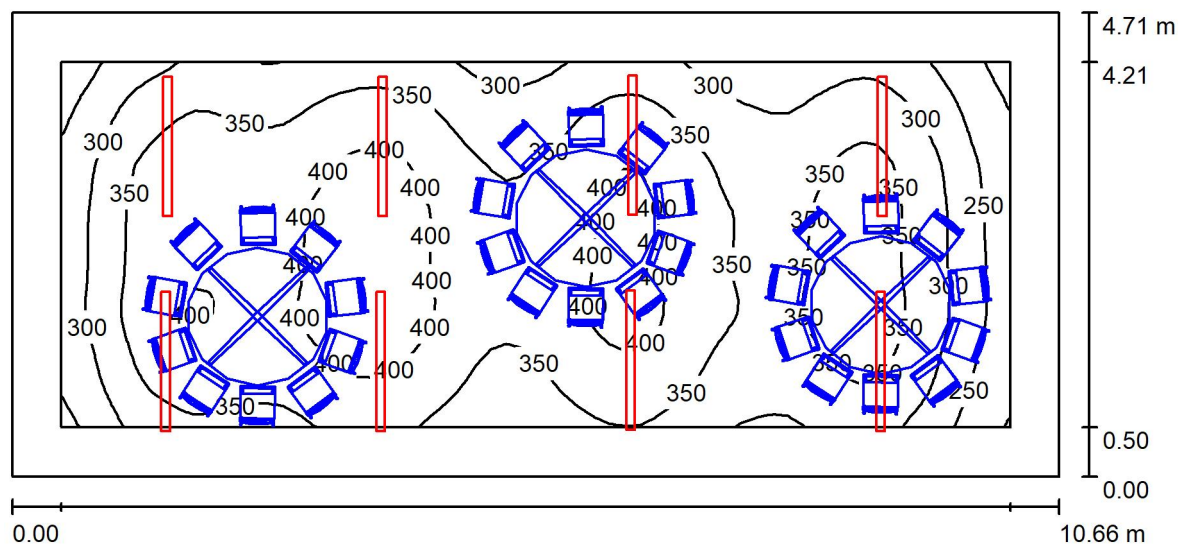
Scala 1 : 46

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	6	esse-ci S.r.l. 43DI36DPLL490 GROOVE DI/DPL 36W 4000K CRI>90 Low Power

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Attività a tavolino / Riepilogo



Altezza locale: 4.880 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:77

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	348	185	428	0.532
Pavimento	20	210	42	323	0.201
Soffitto	70	241	77	760	0.320
Pareti (4)	50	168	95	313	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

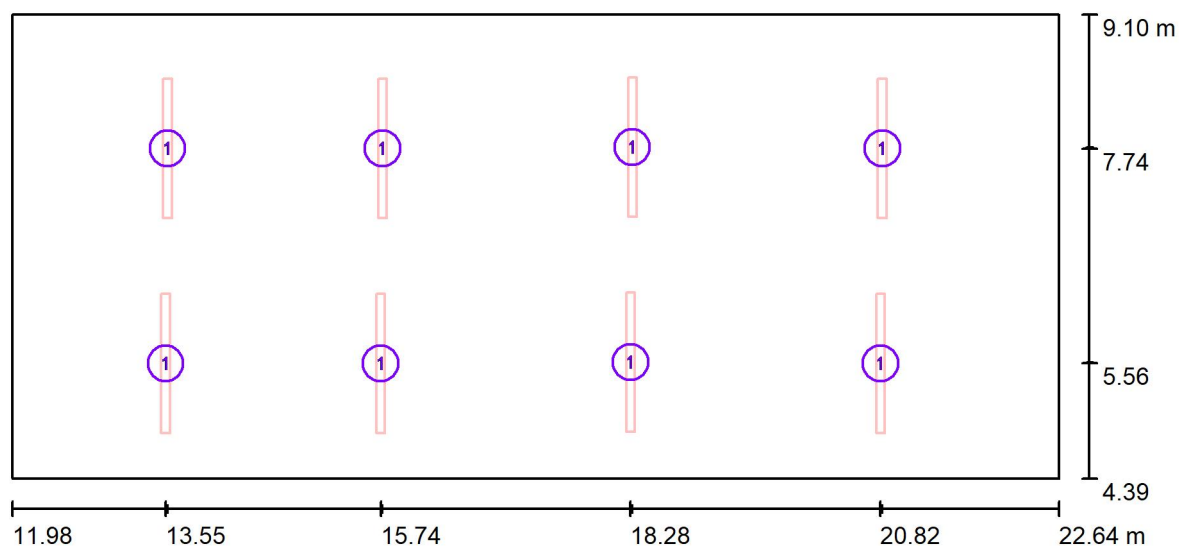
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	esse-ci S.r.l. 43DI36DPLL490 GROOVE DI/DPL 36W 4000K CRI>90 Low Power (1.000)	3800	3800	36.0
Totale:			30400	30400	288.0

Potenza allacciata specifica: $5.74 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 50.18 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Attività a tavolino / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 77

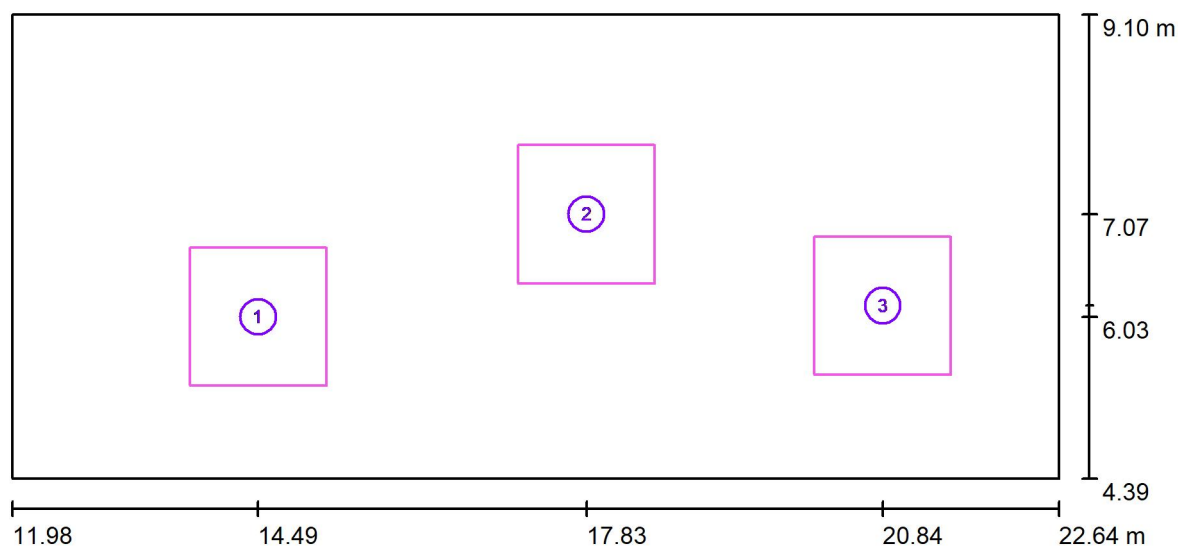
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	esse-ci S.r.l. 43DI36DPLL490 GROOVE DI/DPL 36W 4000K CRI>90 Low Power



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Attività a tavolino / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 77

Elenco superfici di calcolo

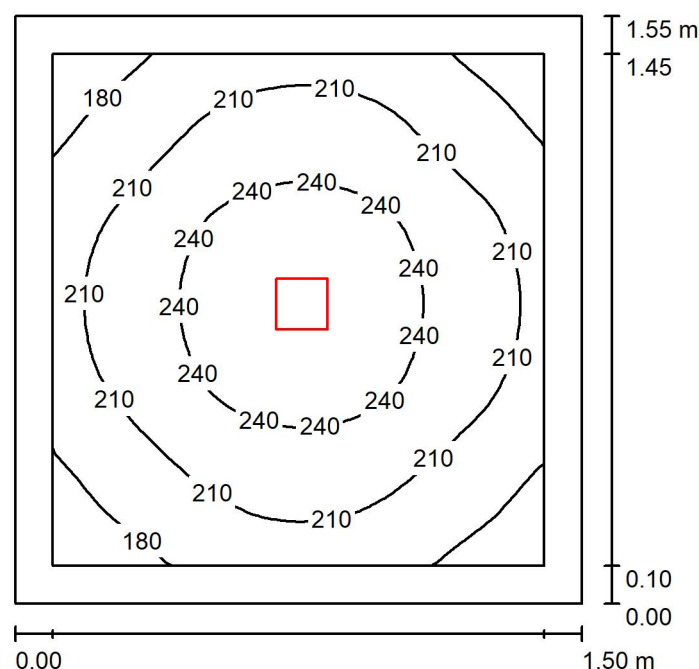
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo 1	perpendicolare	8 x 8	374	353	387	0.944	0.910
2	Superficie di calcolo 2	perpendicolare	8 x 8	368	341	382	0.927	0.893
3	Superficie di calcolo 3	perpendicolare	8 x 8	326	283	345	0.868	0.819

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	3	356	283	387	0.79	0.73

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Antibagno / Riepilogo



Altezza locale: 2.600 m, Altezza di montaggio: 2.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	215	156	259	0.727
Pavimento	20	120	97	135	0.814
Soffitto	70	50	33	279	0.672
Pareti (4)	50	102	39	201	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.100 m

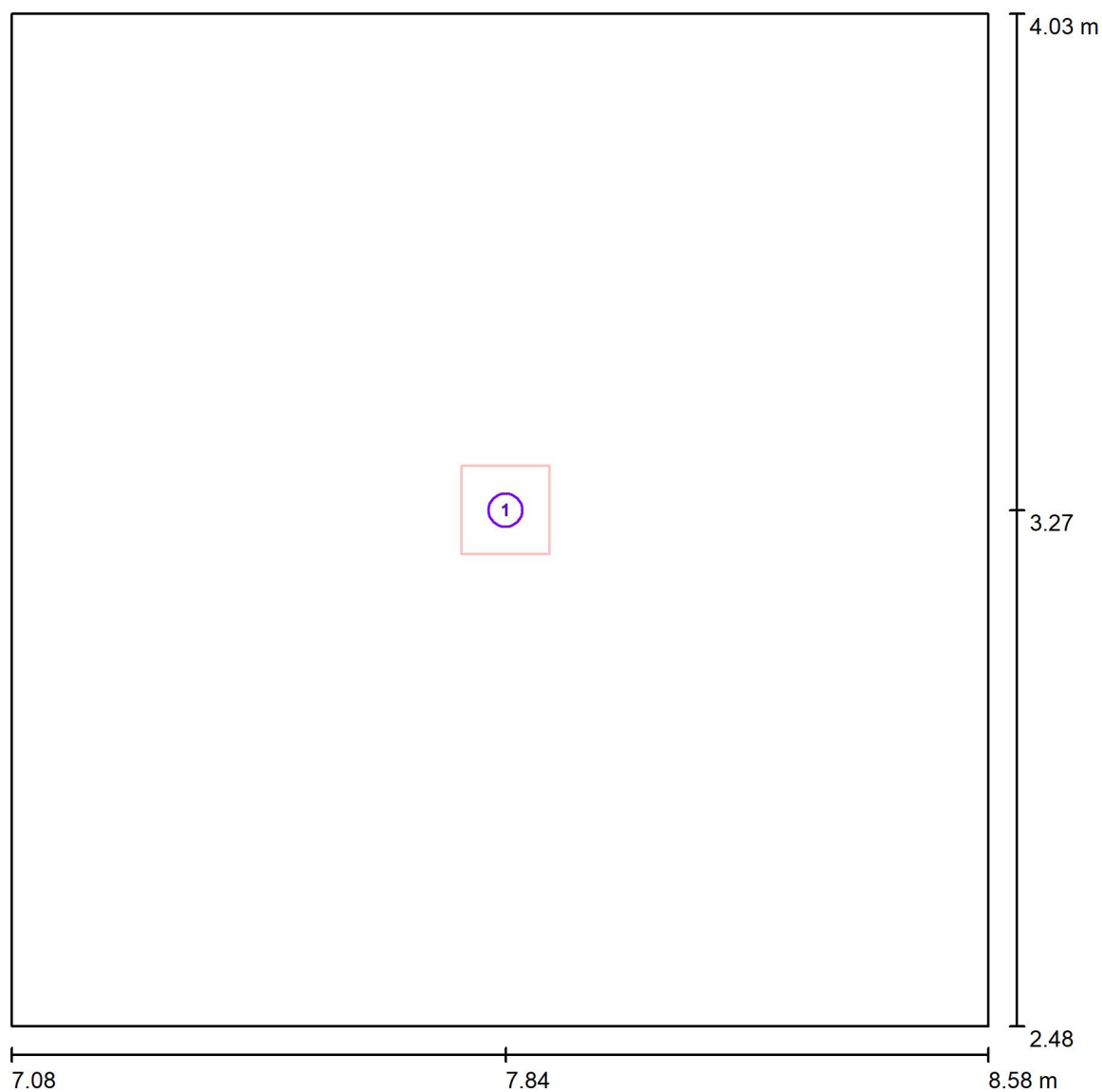
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54 (1.000)	1340	1340	14.0
Totale:			1340	1340	14.0

Potenza allacciata specifica: $6.03 \text{ W/m}^2 = 2.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.32 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Antibagno / Lampade (planimetria)

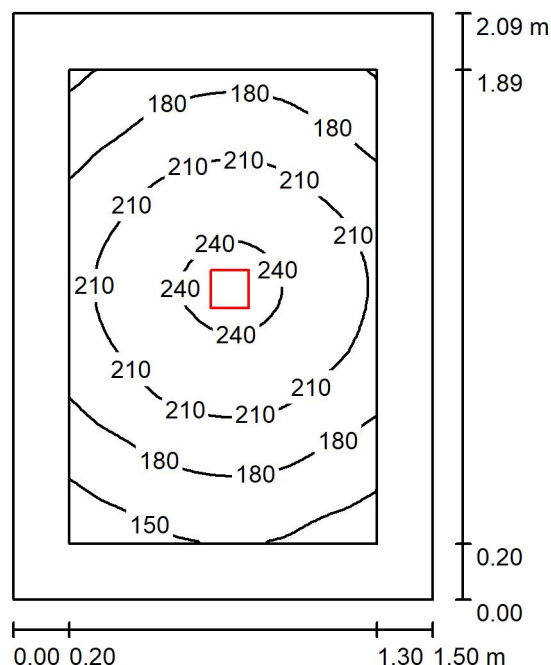
Scala 1 : 11

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 10 / Riepilogo



Altezza locale: 2.600 m, Altezza di montaggio: 2.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	198	129	246	0.655
Pavimento	20	109	81	129	0.742
Soffitto	70	37	24	93	0.641
Pareti (4)	50	81	28	194	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.200 m

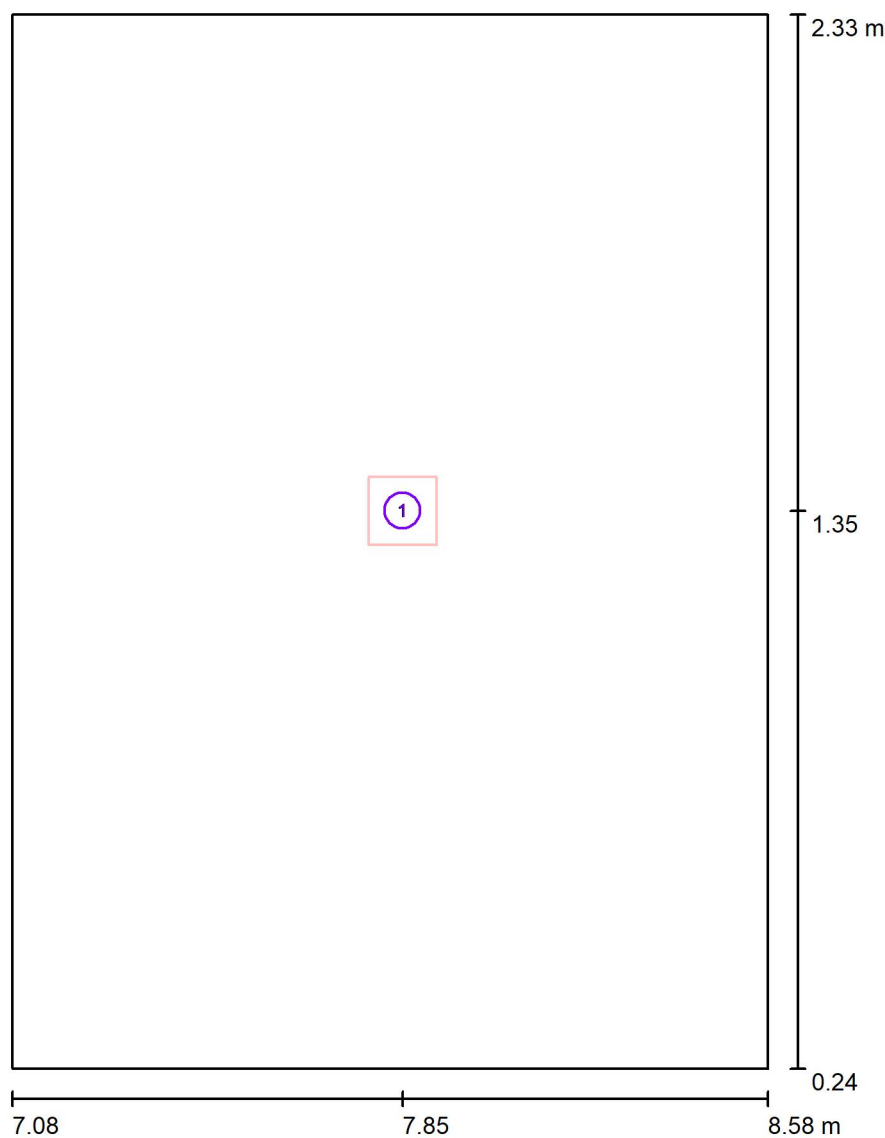
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54 (1.000)	1340	1340	14.0
Totale:			1340	1340	14.0

Potenza allacciata specifica: $4.48 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.13 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 10 / Lampade (planimetria)

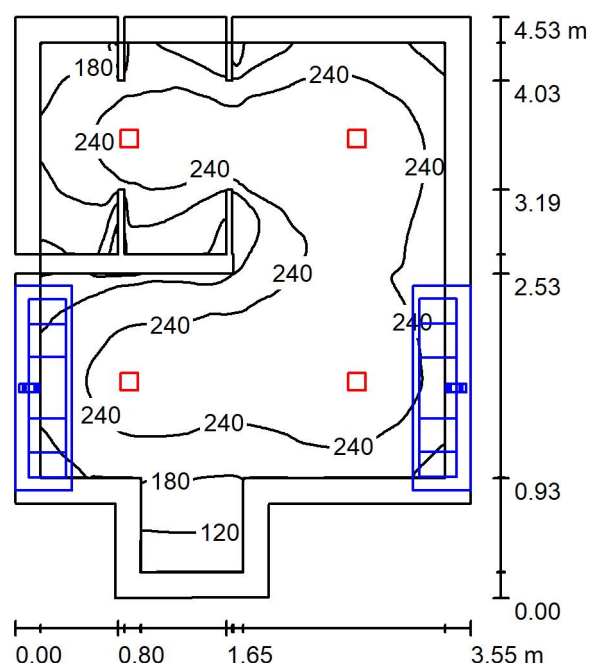
Scala 1 : 15

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 11 / Riepilogo



Altezza locale: 2.600 m, Altezza di montaggio: 2.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	225	37	300	0.166
Pavimento	20	143	21	228	0.148
Soffitto	70	39	24	90	0.611
Pareti (11)	50	80	15	169	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.200 m

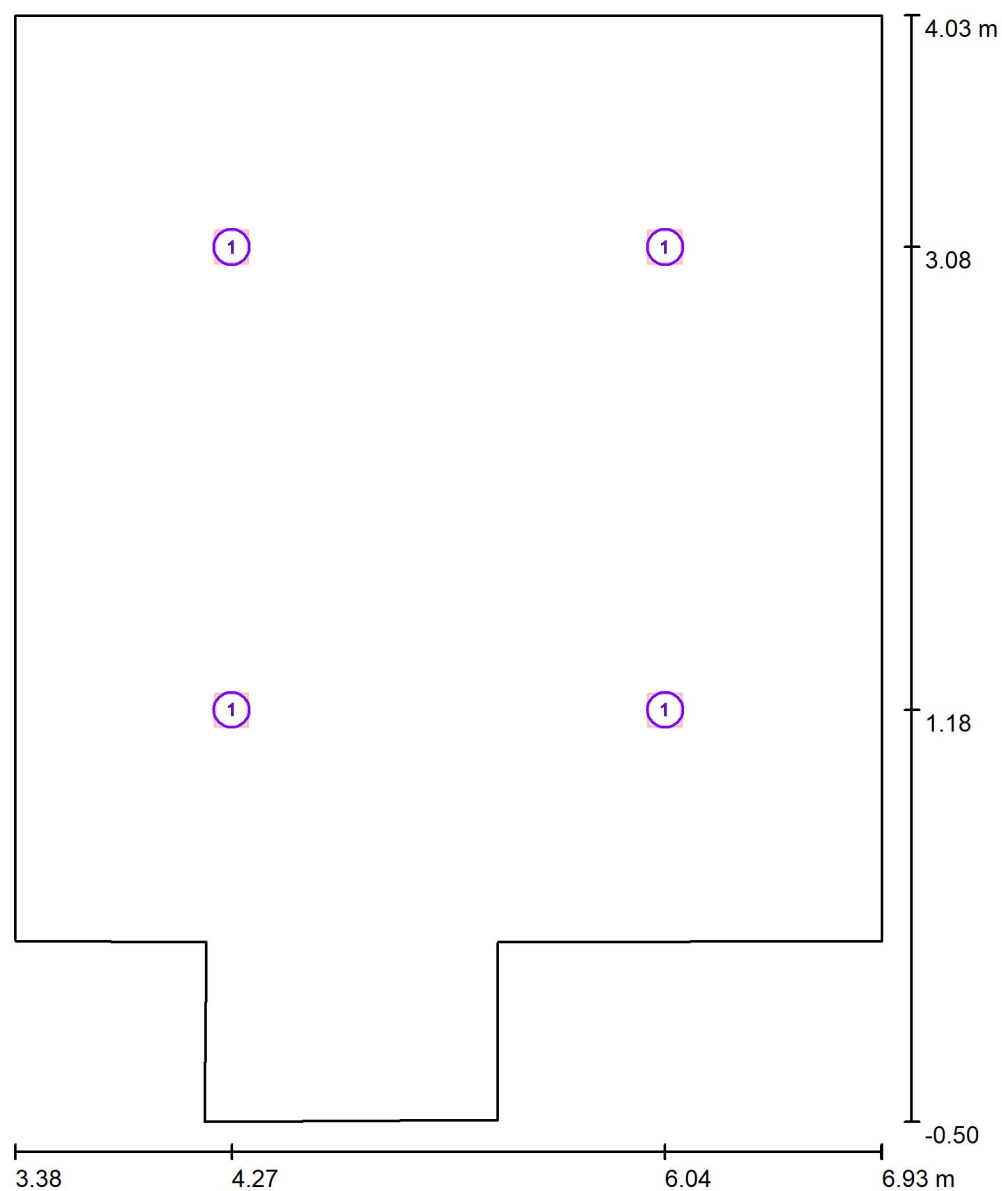
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54 (1.000)	1340	1340	14.0
Totale:			5360	5360	56.0

Potenza allacciata specifica: $3.90 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.34 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 11 / Lampade (planimetria)

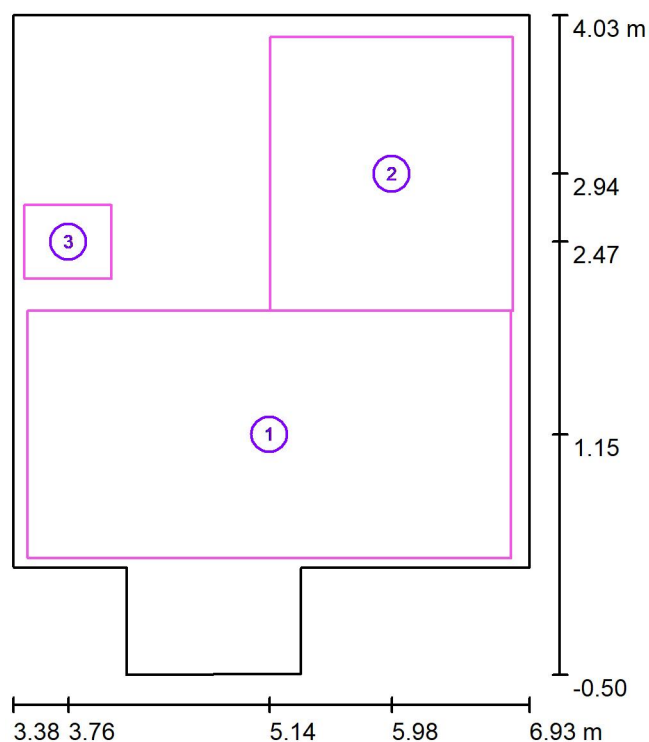
Scala 1 : 31

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 11 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 52

Elenco superfici di calcolo

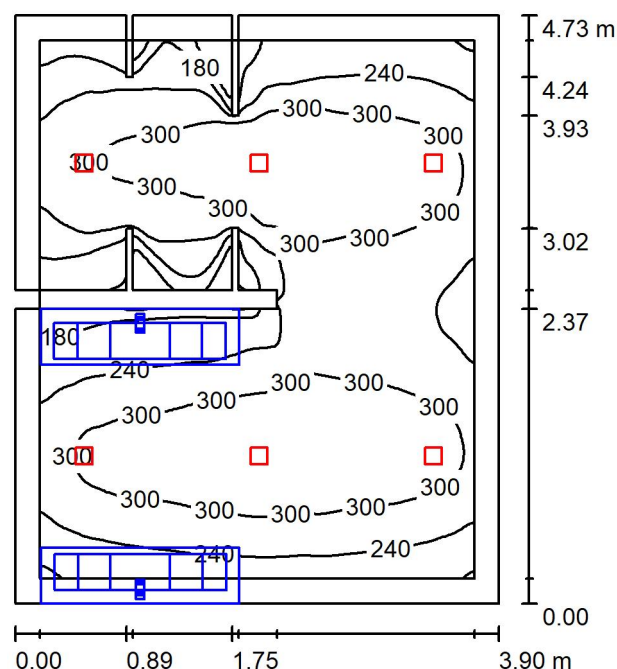
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo 1	perpendicolare	64 x 32	229	131	293	0.572	0.447
2	Superficie di calcolo 2	perpendicolare	32 x 32	240	123	300	0.514	0.411
3	Superficie di calcolo 3	perpendicolare	16 x 16	152	105	216	0.694	0.489

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	3	230	105	300	0.46	0.35

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 4 / Riepilogo



Altezza locale: 2.600 m, Altezza di montaggio: 2.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	267	70	352	0.261
Pavimento	20	184	34	261	0.184
Soffitto	70	50	31	372	0.616
Pareti (7)	50	106	23	340	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.200 m

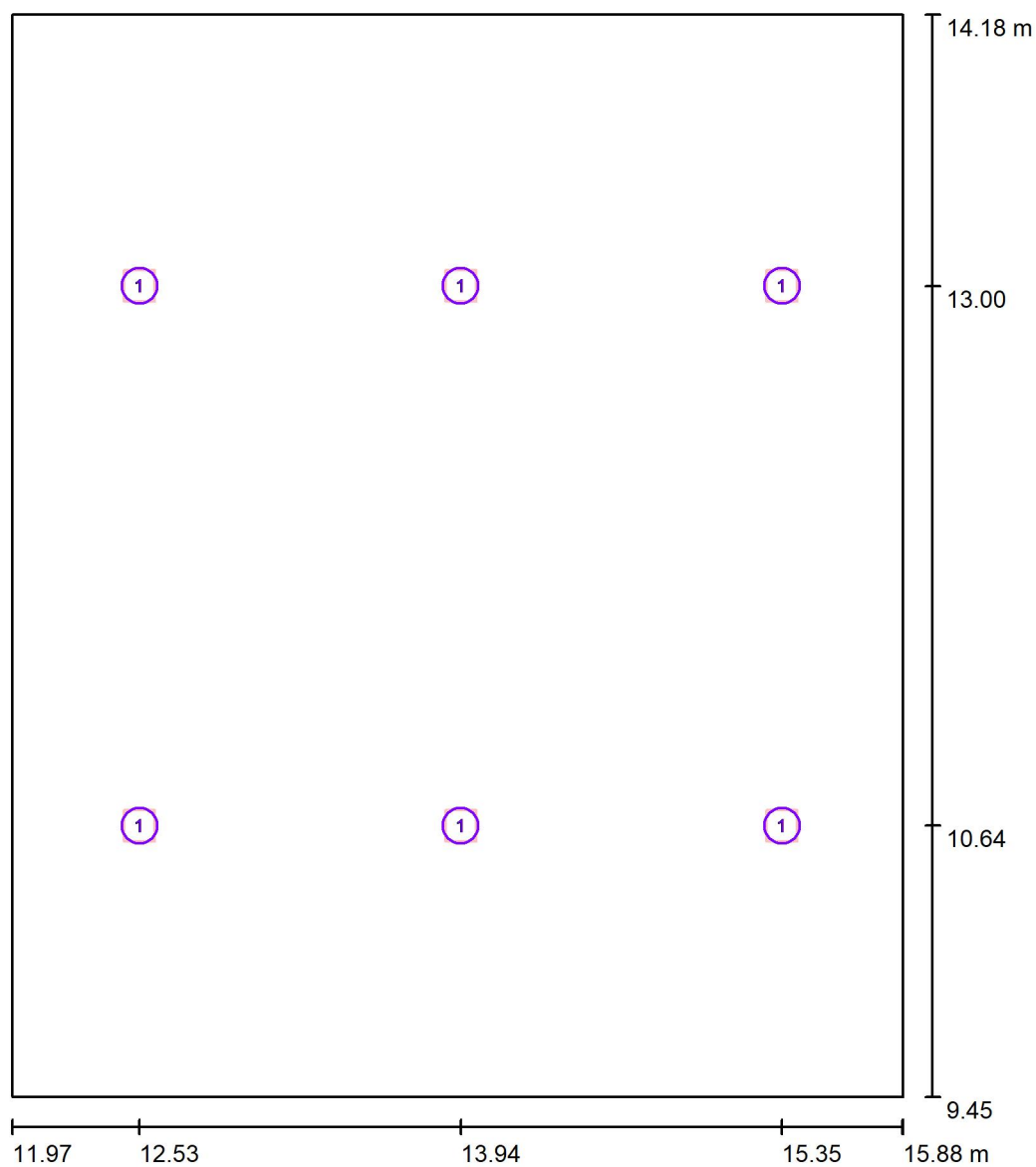
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54 (1.000)	1340	1340	14.0
Totale:			8040	8040	84.0

Potenza allacciata specifica: $4.55 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.47 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 4 / Lampade (planimetria)

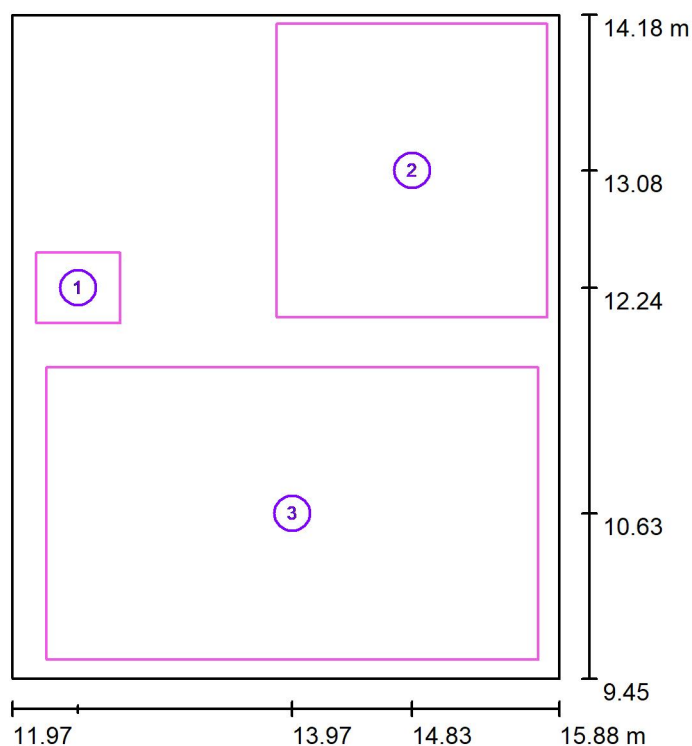
Scala 1 : 33

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	6	esse-ci S.r.l. 44MP14L490S54 BOX LED SMALL/MP 14W 4000K CRI>90 IP54

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC 4 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 54

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie di calcolo 1	perpendicolare	16 x 16	180	133	256	0.739	0.521
2	Superficie di calcolo 2	perpendicolare	64 x 64	273	144	348	0.527	0.413
3	Superficie di calcolo 3	perpendicolare	64 x 64	276	161	353	0.585	0.457

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	3	273	133	353	0.49	0.38

ALLEGATO "B" – VERIFICA LINEA DI ALIMENTAZIONE QEA

C.TO ALIMENTAZIONE QEA

Utenza		Linea		Protezione					
Vo	400	V	(tensione nominale)	Tipo	FG16OM16	In	63	A	(portata interruttore)
cos Ø	0,95		(sfasamento utenza)	K	135	lth	63	A	(corrente termica interrutt.)
P	35	KW	(potenza nominale)	L	50	Im	630	A	(corrente magnetica)
Ib	53,24	A	(corrente nominale)	S	25	IN	63	A	(corrente di taratura)

Calcolo Ib 53,24 3F

Calcolo Ib 92,11 FN

CALCOLO PORTATA DEL CAVO IN REGIME Iz

Tipo di posa
Portata cavo lo (CEI-UNEL 35026) 61 93 A

Coefficiente di correzione di posa 0,85

Iz= 79,05 A

VERIFICA COORDINAMENTO TRA CONDUTTORI E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Norma CEI 64-8/4 art. 433.2

Ib < In ≤ Iz 53,24 < 63,00 < 79,05

CALCOLO CADUTA DI TENSIONE

Caduta di tensione unitaria (u) per cavi bipolari e tripolari isolati in gomma									
Sezione	Cavi bipolari				Cavi tripolari				
	Corrente alternata								
	Monofase				Trifase				
	cosφ=1	cosφ=0,9	cosφ=0,8	cosφ=0,7	cosφ=1	cosφ=0,9	cosφ=0,8	cosφ=0,7	
mm²	mV/A·m	mV/A·m	mV/A·m	mV/A·m	mV/A·m	mV/A·m	mV/A·m	mV/A·m	
1,5	33,92	30,61	27,25	23,88	29,34	26,48	23,57	20,66	
2,5	20,35	18,4	16,39	14,38	17,6	15,91	14,18	12,44	
4	12,62	11,44	10,2	8,96	10,92	9,89	8,83	7,75	
6	8,42	7,65	6,83	6,01	7,28	6,61	5,91	5,2	
10	4,87	4,45	3,99	3,52	4,21	3,85	3,45	3,05	
16	3,09	2,84	2,56	2,27	2,67	2,46	2,21	1,96	
25	1,99	1,85	1,68	1,5	1,72	1,6	1,45	1,3	
35	1,41	1,33	1,22	1,09	1,22	1,15	1,05	0,94	
50	0,99	0,95	0,87	0,79	0,85	0,82	0,76	0,68	
70	0,7	0,69	0,64	0,59	0,6	0,59	0,55	0,51	
95	0,53	0,54	0,51	0,47	0,46	0,46	0,44	0,4	
120	0,41	0,43	0,41	0,39	0,36	0,37	0,36	0,34	
150	0,33	0,36	0,35	0,33	0,29	0,31	0,3	0,29	
185					0,24	0,27	0,26	0,25	
240					0,18	0,22	0,22	0,21	
300					0,15	0,18	0,19	0,19	
400					0,12	0,16	0,16	0,17	
500									
630									

Caduta di tensione in volt

$\Delta U=(u \cdot L) / 1000$

Caduta di tensione percentuale

$\Delta U \%=(\Delta U \cdot 100) / U$

Caduta di tensione unitaria e percentuale

u	I (A)	L (m)	V
1,72	63	50	400
$\Delta U=$		5,418	
$\Delta U \%$		1,35%	

$\Delta U \%$

ΔU

I

L

U

u

Caduta di tensione percentuale

Caduta di tensione in volt

Corrente (A)

Lunghezza (m)

Tensione nominale

Caduta di tensione unitaria

Caduta di tensione in volt
 $\Delta U = (u \cdot L) / 1000$

Caduta di tensione percentuale
 $\Delta U \% = (\Delta U \cdot 100) / U$

Caduta di tensione unitaria e percentuale			
u	I (A)	L (m)	V
1,72	63	50	400
$\Delta U =$		5,418	
$\Delta U \% =$		1,35%	

ΔU% Caduta di tensione percentuale
ΔU Caduta di tensione in volt
I Corrente (A)
L Lunghezza (m)
U Tensione nominale
u Caduta di tensione unitaria

ALLEGATO "C" – RELAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

PROGETTO DEFINITIVO

PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DI POTENZA NOMINALE PARI A 19,27 kW
DENOMINATO
AMPLIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL POLO SCOLASTICO
DELL'INFANZIA IN VIA GRAMSCI, 95/A, 95/B, E 95/C

SITO NEL COMUNE DI
Sala Bolognese
Via A. Gramsci 95
40010 - Città Metropolitana di Bologna

COMMITTENTE:

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

DATA

27/02/2023

IL TECNICO

SOMMARIO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	3
SITO DI INSTALLAZIONE	3
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	3
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	4
EMISSIONI	4
RADIAZIONE SOLARE	5
ESPOSIZIONI.....	6
Generatore	11
GRUPPO DI CONVERSIONE	11
DIMENSIONAMENTO	14
Cavi elettrici e cablaggi	16
Quadri elettrici	17
VERIFICHE	18
PLANIMETRIA DEL GENERATORE	19
SCHEMA UNIFILARE DELL'IMPIANTO	20
RIFERIMENTI NORMATIVI	21
CONCLUSIONI.....	23

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza nominale di 19,27 kW e potenza di picco di 19,27 kWp.

COMMITTENTE	
Committente:	COMUNE DI SALA BOLOGNESE
Indirizzo:	PIAZZA MARCONI, 1

SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto 4339 presenta le seguenti caratteristiche: AMBLIAMENTO ASILO ARCOBALENO.

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	Sala Bolognese 40010 Via A. Gramsci 95
Latitudine:	044°36'44"N
Longitudine:	011°15'23"E
Altitudine:	30 m
Fonte dati climatici:	UNI 10349
Albedo:	10 % Superfici scure di edifici

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (*da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento*):

in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatori fotovoltaici composti da n° 47 moduli fotovoltaici e da n° 1 inverter con tipo di realizzazione Incentivo 1 .

La potenza di picco è di 19,27 kWp per una produzione di 19 686,1 kWh annui distribuiti su una superficie di 90,24 m².

Modalità di connessione alla rete Trifase in Bassa tensione con tensione di fornitura 400 V.

EMISSIONI

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	13,80 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	17,37 kg
Polveri:	0,62 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	10,27 t

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	0,60 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	0,12 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	4,92 TEP

RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Sala Bolognese.

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE

Mese	Totale giornaliero [MJ/m ²]	Totale mensile [MJ/m ²]
Gennaio	4,28	132,68
Febbraio	8,43	236,04
Marzo	11,61	359,91
Aprile	15,88	476,4
Maggio	21,09	653,79
Giugno	22,09	662,7
Luglio	23,81	738,11
Agosto	19,23	596,13
Settembre	14,08	422,4
Ottobre	8,24	255,44
Novembre	5,06	151,8
Dicembre	3,65	113,15

TABELLA PRODUZIONE ENERGIA

Mese	Totale giornaliero [kWh]	Totale mensile [kWh]
Gennaio	17,904	555,019
Febbraio	34,957	978,782
Marzo	47,489	1472,167
Aprile	64,859	1945,774
Maggio	86,328	2676,159
Giugno	90,651	2719,535
Luglio	97,578	3024,93
Agosto	78,576	2435,845
Settembre	57,472	1724,147
Ottobre	33,775	1047,017
Novembre	21,037	631,115
Dicembre	15,341	475,58

ESPOSIZIONI

L'impianto fotovoltaico è composto da 1 generatori distribuiti su 2 esposizioni come di seguito definite:

Descrizione	Tipo realizzazione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Ombr.
Esposizione 1	Incentivo 1	Inclinazione fissa	-66°	22°	0 %
Esposizione 2	Incentivo 1	Inclinazione fissa	114°	22°	0 %

Esposizione 1

Esposizione 1 sarà esposta con un orientamento di $-66,00^\circ$ (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di $22,00^\circ$ (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione Esposizione 1 è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0 %.

DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

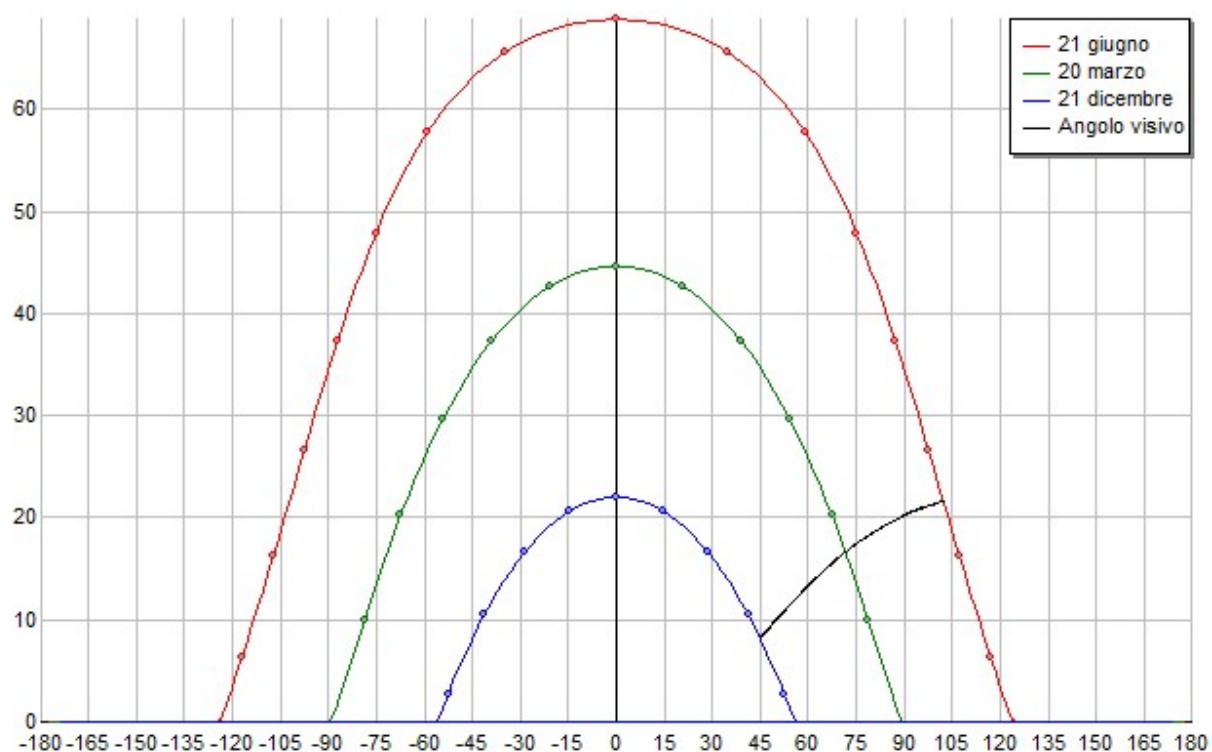


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

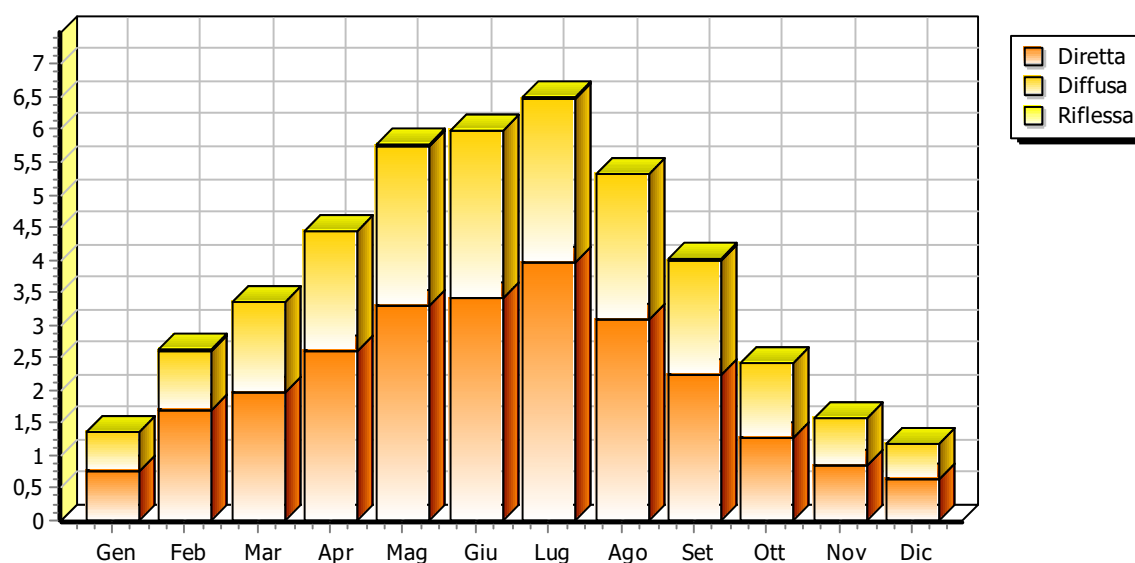


TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Radiazione Riflessa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	0,749	0,608	0,004	1,361	42,185
Febbraio	1,688	0,918	0,008	2,614	73,205
Marzo	1,956	1,4	0,012	3,367	104,388
Aprile	2,589	1,839	0,016	4,444	133,327
Maggio	3,305	2,446	0,021	5,773	178,949
Giugno	3,421	2,554	0,022	5,997	179,908
Luglio	3,969	2,5	0,024	6,493	201,285
Agosto	3,088	2,219	0,019	5,327	165,13
Settembre	2,222	1,769	0,014	4,005	120,148
Ottobre	1,257	1,162	0,008	2,426	75,219
Novembre	0,853	0,72	0,005	1,578	47,344
Dicembre	0,634	0,538	0,004	1,176	36,462

STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 22°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Esposizione 2

Esposizione 2 sarà esposta con un orientamento di $114,00^\circ$ (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di $22,00^\circ$ (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione Esposizione 2 è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0 %.

DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

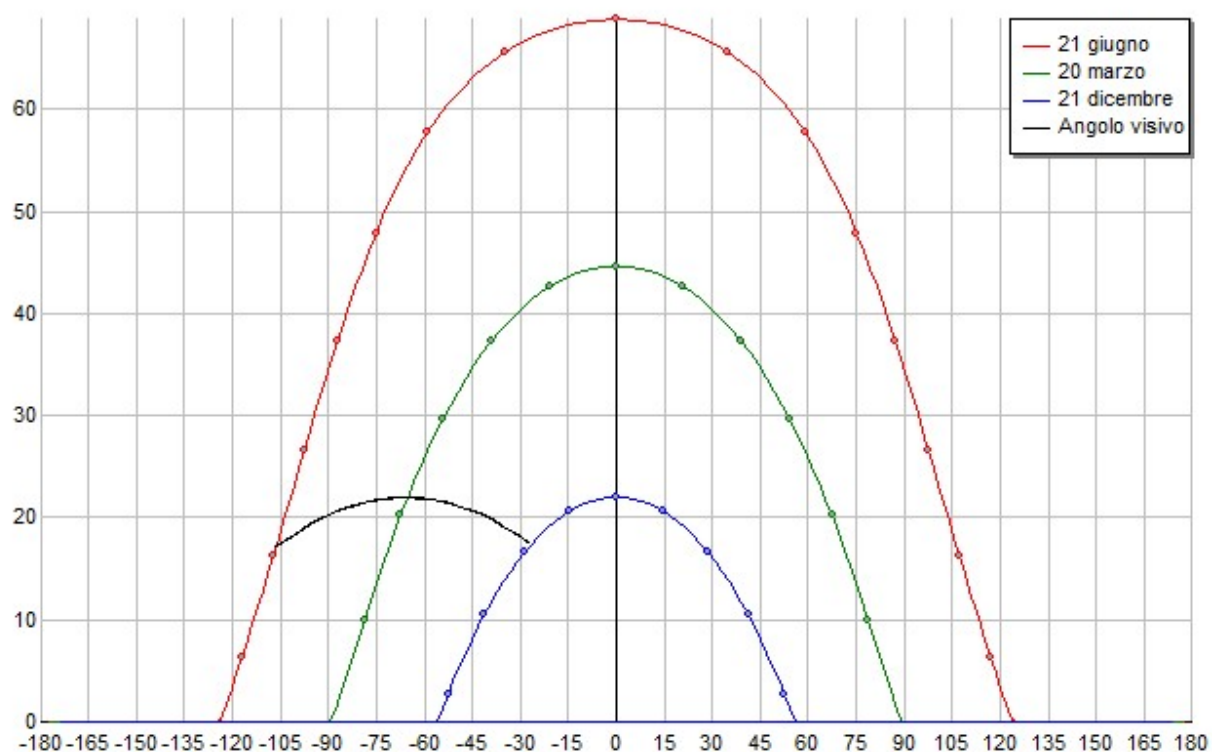


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

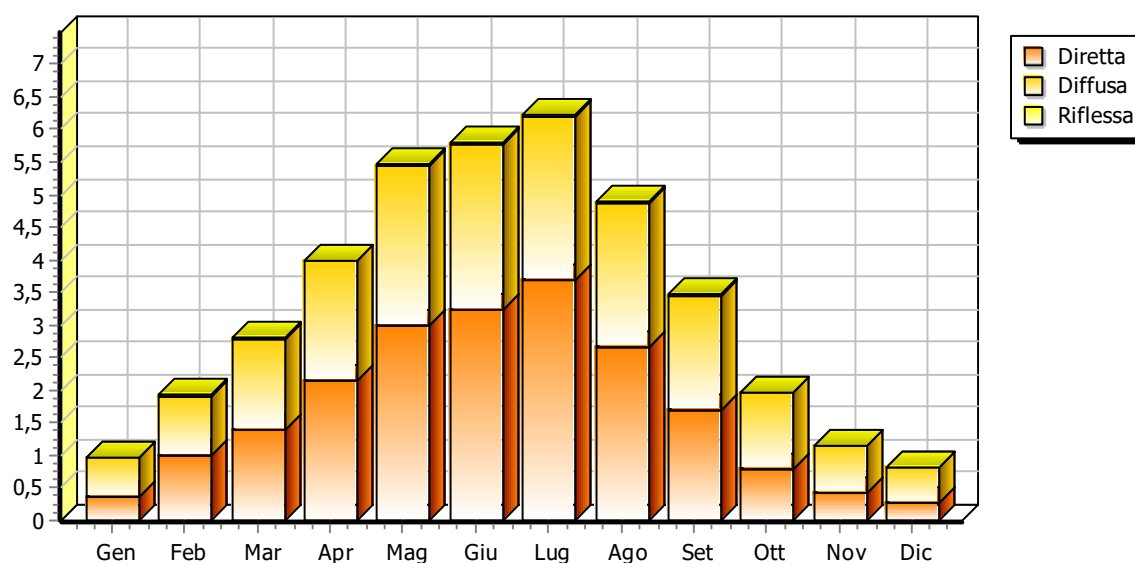


TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Radiazione Riflessa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	0,351	0,608	0,004	0,962	29,836
Febbraio	0,997	0,918	0,008	1,923	53,856
Marzo	1,394	1,4	0,012	2,806	86,971
Aprile	2,138	1,839	0,016	3,993	119,795
Maggio	2,996	2,446	0,021	5,464	169,38
Giugno	3,229	2,554	0,022	5,805	174,151
Luglio	3,685	2,5	0,024	6,209	192,483
Agosto	2,659	2,219	0,019	4,897	151,821
Settembre	1,685	1,769	0,014	3,469	104,055
Ottobre	0,792	1,162	0,008	1,962	60,834
Novembre	0,428	0,72	0,005	1,153	34,579
Dicembre	0,272	0,538	0,004	0,814	25,237

STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 22°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Generatore

Il generatore è composto da n° 47 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	47
Numero inverter:	1
Potenza nominale:	19,27 kW
Potenza di picco:	19,27 kWp
Performance ratio:	79,7 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	Q-CELLS
Serie / Sigla:	Q.PEAK DUO M Q.PEAK DUO M-G11
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	410 Wp
Rendimento:	21,4 %
Tensione nominale:	31,4 V
Tensione a vuoto:	37,2 V
Corrente nominale:	13 A
Corrente di corto circuito:	13,6 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1134 mm x 1692 mm
Peso:	21,2 kg

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita

sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❑ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- ❑ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- ❑ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❑ Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ❑ Conformità marchio CE.
- ❑ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- ❑ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ❑ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ❑ Efficienza massima $\geq 90\%$ al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione è composto da 1 inverter.

Dati costruttivi degli inverter	
Costruttore:	ZCS AZZURRO
Serie / Sigla:	TL-V3 3PH 20000TL-V3
Inseguitori:	2
Ingressi per inseguitore:	2
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	20 kW
Potenza massima:	20,4 kW
Potenza massima per inseguitore:	10,2 kW
Tensione nominale:	650 V
Tensione massima:	1100 V
Tensione minima per inseguitore:	140 V
Tensione massima per inseguitore:	1000 V
Tensione nominale di uscita:	400 Vac
Corrente nominale:	52 A
Corrente massima:	52 A
Corrente massima per inseguitore:	26 A
Rendimento:	0,98

Inverter 1	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	24	23
Stringhe in parallelo:	1	1
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 2
Tensione di MPP (STC):	754,3 V	722,9 V
Numero di moduli:	24	23

DIMENSIONAMENTO

La potenza di picco del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ}\text{moduli} = 410 \text{ Wp} * 47 = 19,27 \text{ kWp}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) si calcola come:

Esposizione	N° moduli	Radiazione solare [kWh/m ²]	Energia [kWh]
Esposizione 1	24	1 357,55	13 358,3
Esposizione 2	23	1 203	11 344,27

$$E = E_n * (1 - \text{Disp}) = 19686,1 \text{ kWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

Perdite per ombreggiamento:	0,0 %
Perdite per aumento di temperatura:	3,6 %
Perdite di mismatching:	5,0 %
Perdite in corrente continua:	1,5 %
Altre perdite (sporcizia, tolleranze...):	10,0 %
Perdite per conversione:	1,8 %
Perdite totali:	20,3 %

TABELLA PERDITE PER OMBREGGIAMENTO

Mese	Senza ostacoli [kWh]	Produzione reale [kWh]	Perdita [kWh]
Gennaio	555,0	555,0	0,0 %
Febbraio	978,8	978,8	0,0 %
Marzo	1472,2	1472,2	0,0 %
Aprile	1945,8	1945,8	0,0 %
Maggio	2676,2	2676,2	0,0 %
Giugno	2719,5	2719,5	0,0 %
Luglio	3024,9	3024,9	0,0 %
Agosto	2435,8	2435,8	0,0 %
Settembre	1724,1	1724,1	0,0 %
Ottobre	1047,0	1047,0	0,0 %
Novembre	631,1	631,1	0,0 %

Dicembre	475,6	475,6	0,0 %
Anno	19686,1	19686,1	0,0 %

CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- ❑ Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- ❑ Tipo FG21 se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati
- ❑ Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- | | |
|------------------------------------|---|
| ❑ Conduttori di protezione: | giallo-verde (obbligatorio) |
| ❑ Conduttore di neutro: | blu chiaro (obbligatorio) |
| ❑ Conduttore di fase: | grigio / marrone |
| ❑ Conduttore per circuiti in C.C.: | chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-" |

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

QUADRI ELETTRICI

❑ **Quadro di campo lato corrente continua**

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

❑ **Quadro di parallelo lato corrente alternata**

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di in una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica .

SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua se la potenza complessiva di produzione non supera i 20 kW.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

VERIFICHE

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ❑ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ❑ continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ❑ messa a terra di masse e scaricatori;
- ❑ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore Generatore soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima V_n a 70,00 °C (618,9 V) maggiore di V_{mpp} min. (140,0 V)

Tensione massima V_n a -10,00 °C (838,7 V) inferiore a V_{mpp} max. (1000,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (977,4 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (1100,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (977,4 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (1000,0 V)

Limiti in corrente

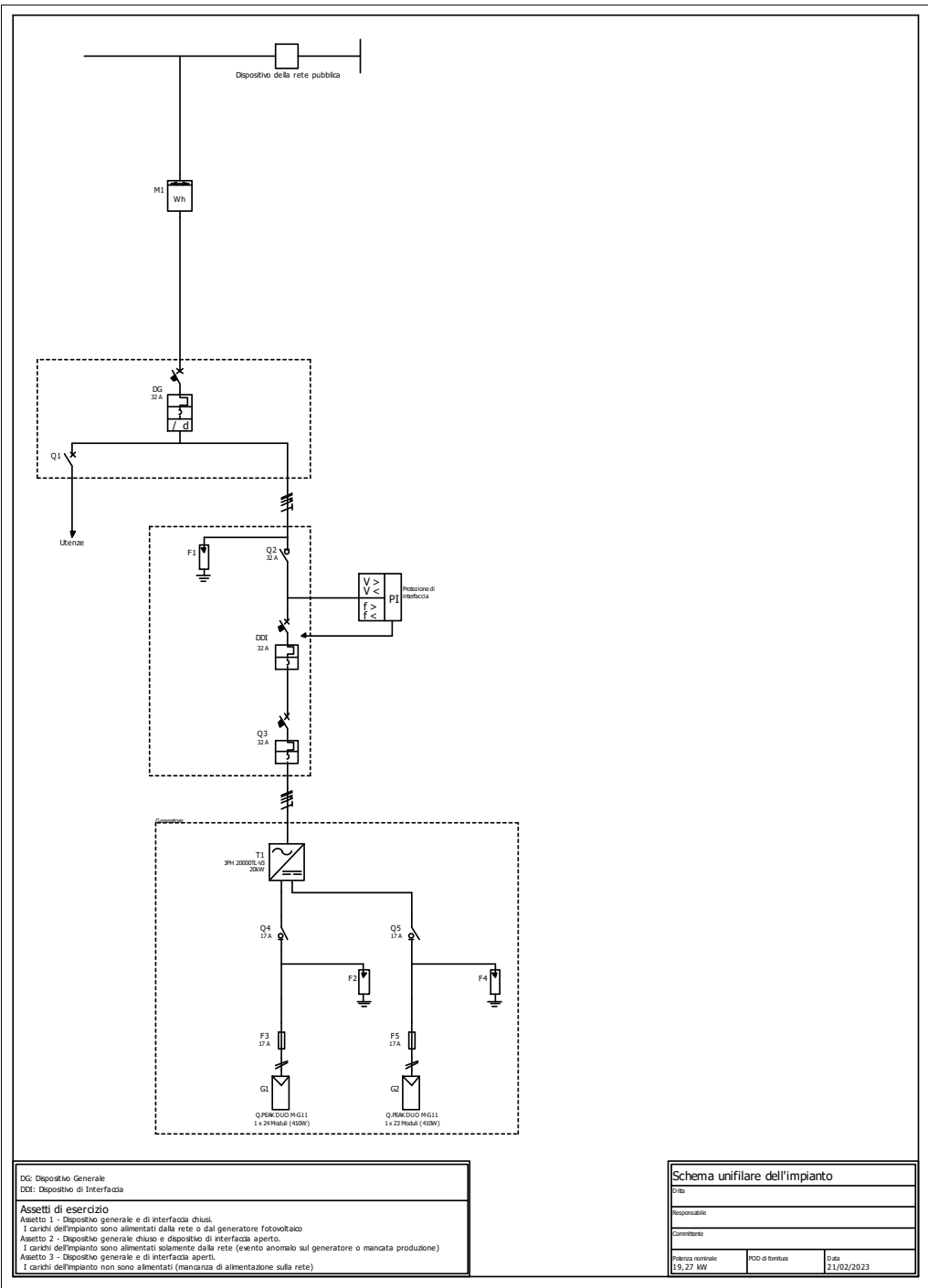
Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (13,6 A) inferiore alla corrente massima inverter (36,0 A)

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza (94,7%) compreso tra 80,0% e il 120,0%

PLANIMETRIA DEL GENERATORE

SCHEMA UNIFILARE DELL'IMPIANTO



RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici - Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
-

4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrati delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

CONCLUSIONI

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- ❑ manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- ❑ progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- ❑ dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- ❑ dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- ❑ certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- ❑ garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

Q.PEAK DUO M-G11 SERIES



390 - 410 Wp | 108 Cells
21.4 % Maximum Module Efficiency

MODEL Q.PEAK DUO M-G11



Breaking the 21% efficiency barrier

Q.ANTUM DUO Z technology with zero gap cell layout boosts module efficiency up to 21.4%.



Enduring high performance

Long-term yield security with Anti LeTID Technology, Anti PID Technology¹ and Hot-Spot Protect.



Extreme weather rating

High-tech aluminium alloy frame, certified for high snow (5400 Pa) and wind loads (3600 Pa).



Innovative all-weather technology

Optimal yields, whatever the weather with excellent low-light and temperature behaviour.



A reliable investment

Inclusive 12-year product warranty and 25-year linear performance warranty².



The most thorough testing programme in the industry

Qcells is the first solar module manufacturer to pass the most comprehensive quality programme in the industry: The new "Quality Controlled PV" of the independent certification institute TÜV Rheinland.

¹ APT test conditions according to IEC/TS 62804-1:2015, method A (-1500 V, 96 h)

² See data sheet on rear for further information.

The ideal solution for:



Rooftop arrays on residential buildings



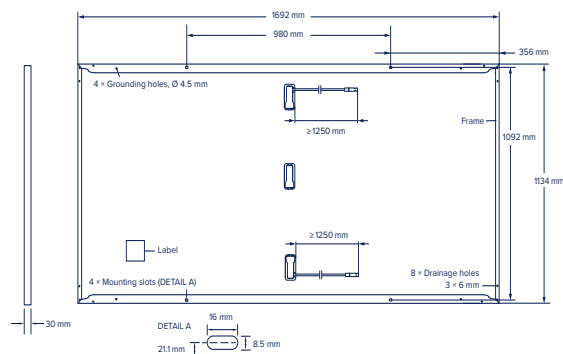
Rooftop arrays on commercial/industrial buildings



Q.PEAK DUO M-G11 SERIES

Mechanical Specification

Format	1692 mm × 1134 mm × 30 mm (including frame)
Weight	21.2 kg
Front Cover	3.2 mm thermally pre-stressed glass with anti-reflection technology
Back Cover	Composite film
Frame	Black anodised aluminium
Cell	6 × 18 monocrystalline Q.ANTUM solar half cells
Junction box	53-101 mm × 32-60 mm × 15-18 mm Protection class IP67, with bypass diodes
Cable	4 mm ² Solar cable; (+) ≥1250 mm, (-) ≥1250 mm
Connector	Stäubli MC4, Hanwha Q CELLS HQC4; IP68



Electrical Characteristics

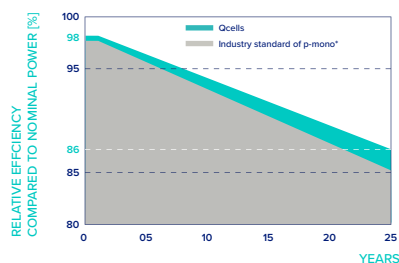
POWER CLASS			390	395	400	405	410
MINIMUM PERFORMANCE AT STANDARD TEST CONDITIONS, STC ¹ (POWER TOLERANCE +5 W/-0 W)							
Minimum	Power at MPP ¹	P _{MPP} [W]	390	395	400	405	410
	Short Circuit Current ¹	I _{SC} [A]	13.46	13.50	13.54	13.57	13.61
	Open Circuit Voltage ¹	V _{OC} [V]	37.10	37.13	37.16	37.18	37.21
	Current at MPP	I _{MPP} [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04
	Voltage at MPP	V _{MPP} [V]	30.56	30.78	31.00	31.22	31.43
	Efficiency ¹	η [%]	≥20.3	≥20.6	≥20.8	≥21.1	≥21.4

MINIMUM PERFORMANCE AT NORMAL OPERATING CONDITIONS, NMOT²

Minimum	Power at MPP	P _{MPP} [W]	292.6	296.3	300.1	303.8	307.6
	Short Circuit Current	I _{SC} [A]	10.85	10.88	10.91	10.94	10.97
	Open Circuit Voltage	V _{OC} [V]	34.99	35.01	35.04	35.07	35.09
	Current at MPP	I _{MPP} [A]	10.03	10.10	10.16	10.22	10.28
	Voltage at MPP	V _{MPP} [V]	29.16	29.35	29.54	29.72	29.91

¹Measurement tolerances P_{MPP} ±3%; I_{SC}, V_{OC} ±5% at STC: 1000 W/m², 25 ±2 °C, AM 1.5 according to IEC 60904-3 • ²800 W/m², NMOT, spectrum AM 1.5

Qcells PERFORMANCE WARRANTY

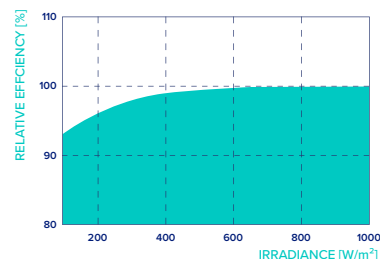


At least 98% of nominal power during first year. Thereafter max. 0.5% degradation per year. At least 93.5% of nominal power up to 10 years. At least 86% of nominal power up to 25 years.

All data within measurement tolerances. Full warranties in accordance with the warranty terms of the Qcells sales organisation of your respective country.

*Standard terms of guarantee for the 5 PV companies with the highest production capacity in 2021 (February 2021)

PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE



Typical module performance under low irradiance conditions in comparison to STC conditions (25 °C, 1000 W/m²).

TEMPERATURE COEFFICIENTS

Temperature Coefficient of I _{SC}	α	[%/K]	+0.04	Temperature Coefficient of V _{OC}	β	[%/K]	-0.27
Temperature Coefficient of P _{MPP}	γ	[%/K]	-0.34	Nominal Module Operating Temperature	NMOT	[°C]	43 ± 3

Properties for System Design

Maximum System Voltage	V _{sys}	[V]	1000	PV module classification	Class II
Maximum Reverse Current	I _R	[A]	25	Fire Rating based on ANSI/UL 61730	C/TYPE 2
Max. Design Load, Push/Pull	[Pa]	3600/2400		Permitted Module Temperature on Continuous Duty	-40 °C - +85 °C
Max. Test Load, Push/Pull	[Pa]	5400/3600			

Qualifications and Certificates

Quality Controlled PV -
TÜV Rheinland;
IEC 61215:2016;
IEC 61730:2016.
This data sheet complies
with DIN EN 50380.



Qcells pursues minimizing paper output in consideration of the global environment.

Note: Installation instructions must be followed. Contact our technical service for further information on approved installation of this product.

Hanwha Q CELLS GmbH Sonnenallee 17-21, 06766 Bitterfeld-Wolfen, Germany | TEL +49 (0)3494 66 99-23444 | FAX +49 (0)3494 66 99-23000 | EMAIL sales@q-cells.com | WEB www.qcells.com

qcells



LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
Sede Primaria: I-59100 PRATO - Via della Quercia, 11
Telefono +39 0574.575.320 - Telefax +39 0574.575.323
Sede Secondaria: I-50041 CALENZANO (FI) - Via Petrarca, 48
e-mail: lapi@laboratoriolapi.it
web site: www.laboratoriolapi.it

CERTIFICATO DI PROVA N. 7790/A

Emesso ai sensi dell'art. 10 del decreto del Ministero dell'interno del 26 giugno 1984 concernente "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" modificato con decreto del Ministero dell'interno del 03 settembre 2001 (G.U. n° 242 del 17 ottobre 2001).

Visto l'esito degli accertamenti effettuati si certifica che alla
INSTALLAZIONE TECNICA (Allegato A.2.1)

Prodotto da: **HANWHA Q.CELLS GmbH**

Denominato: **Q.PEAK DUO M-G11**

Codice di identificazione: **L/7790/A/2022**

Impiegato come: **PANNELLO FOTOVOLTAICO**

è attribuita in conformità alla UNI 9177 la **CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO: 1**

Il presente Certificato è valido unicamente per la campionatura sottoposta a prova.

Costituiscono parte integrante del presente Certificato n. **20** allegati.

Prato, 09/06/2022

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Luca Enriani

Rapporto di prova n° L 7790/A/1	METODO DI PROVA UNI 8457 (1987) - UNI 8457/A1 (1996)
--	---

Allegato al certificato n° **L 7790/A**

Materiale: Isotropo
Posa in opera: non in aderenza a supporto incombustibile

Provetta n°	Tempo di post-combustione [s]	Tempo di post-incandescenza [s]	Zona danneggiata [mm]	Gocciolamento
1	0	0	30	assente
2	0	0	35	assente
3	0	0	40	assente
4	0	0	40	assente
5	0	0	30	assente
6	0	0	35	assente
7	0	0	30	assente
8	0	0	40	assente
9	0	0	35	assente
10	0	0	30	assente

Metodo di preparazione UNI 9176 (1998): D

	Valore medio	Livello	
Tempo di post-combustione [s]	0	1	I
Tempo di post-incandescenza [s]	0	1	
Zona danneggiata [mm]	34,5	1	
Gocciolamento	assente	1	

Note:

- LATO ESPOSTO: BACKSHEET -





LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI
Legalmente riconosciuto - Autorizzato dal Ministero dell'interno

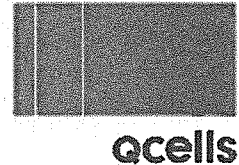
Data prova

08/06/2022

Operatore

METODO DI PROVA																	
Rapporto di prova n° L 7790/A/2					UNI 9174 (1987) - UNI 9174/A1 (1996)												
Allegato al Certificato n° L 7790/A																	
Materiale: Isotropo																	
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
Tempo (in secondi) per raggiungere la distanza di mm	Provetta n°	1	180	260	371	504											
		2	194	278	399	533											
		3	210	301	418	566											
Velocità media di propagazione della fiamma in mm/s	Provetta n°	1	//														
		2	//														
		3	//														
		Velocità di propagazione [mm/min]		Zona danneggiata [mm]		Tempo di post-incandescenza [s]		Gocciolamento									
		valore	livello	valore	livello	valore	livello	valore	livello								
Provetta n°	1	<30	2	250	1	N.D.	1	gocce spente	1								
	2	<30	2	250	1	N.D.	1	gocce spente	1								
	3	<30	2	250	1	N.D.	1	gocce spente	1								
Metodo di preparazione UNI 9176 (1998): D										CATEGORIA I							
Posizione: Parete																	
Posa in opera: non in aderenza a supporto incombustibile																	
<p>Note:</p> <p>- LATO ESPOSTO: BACKSHEET -</p> <p>Legenda</p> <p>- N.D.: Non Determinabile</p> <p>- La velocità di propagazione della fiamma è <u>non determinabile</u> quando la fiamma non raggiunge i 150 mm</p> <p>- Il tempo di post-incandescenza è <u>non determinabile</u> quando la fiamma non raggiunge i 300 mm</p>																	
 LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI <small>Legalmente riconosciuto - Autorizzato dal Ministero dell'Interno</small>						Data prova 08/06/2022											

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-199
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO

Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: 116/10/706438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE66100100000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyoung Jung
Jongmin Kang
Sungchul Kim

ALLEGATO D)
DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO
MODELLO D.13

(art. 47 del d.P.R. 28/12/2000 n° 445)



Il sottoscritto **MoonHwan Cha** nato a _____ il giorno _____
residente in _____ documento di identità n. _____
rilasciato da _____ nella sua qualità di
**legale rappresentante della ditta Hanwha Q CELLS GmbH, con sede legale in
Sonnenallee 17-21, 06766 Bitterfeld-Wolfen, Germania, PIVA DE284757331**

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco
7790A 09GIU2022

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del codice
penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato d.P.R. 445/2000 e che,
inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna
delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento
eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 d.P.R.
445/2000), con riferimento al prodotto denominato
"Q.PEAK DUO M-G11"

LAPI S.p.A.

Laboratorio Prevenzione Incendi

dichiara

sotto la propria responsabilità civile e penale, che per l'intera realizzazione di
una delle superfici del materiale denominato
Q.PEAK DUO M-G11, Q.PEAK DUO BLK M-G11, Q.PEAK DUO M-G11.1,
Q.PEAK DUO BLK M-G11.1, Q.PEAK DUO M-G11+, Q.PEAK DUO BLK M-
G11+, Q.PEAK DUO M-G11.1+, Q.PEAK DUO BLK M-G11.1+, Q.PEAK
DUO M-G11.4, Q.PEAK DUO M-G11.4+, Q.PEAK DUO BLK M-G11.4,
Q.PEAK DUO BLK M-G11.4+, Q.PEAK DUO M-G11.6, Q.PEAK DUO M-
G11.6+, Q.PEAK DUO BLK M-G11.6, Q.PEAK DUO BLK M-G11.6+ è
utilizzato il seguente componente vetro che rientra nell'elenco dei materiali di
cui all'art. 1 del D.M. 14/01/85 (G.U. n. 16 del 19/01/1985).

Data, **04.05.2022**

Hanwha Q CELLS
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thaleheim - Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 8889-0
FAX +49 (0)3494 8889-199
www.hanwha-qcells.com

MCha

MCha (May 7, 2022 23:00 GMT+2)

Mr. MoonHwan Cha CEO

Firma del Legale Rappresentante

- 1) richiedente la certificazione
- 2) la ditta intestataria della certificazione
- 3) il materiale per il quale si richiede la certificazione
- 4) riportare la descrizione del componente così come indicata nella scheda tecnica del materiale
- 5) riportare la dicitura d'interesse:
 - a) rientra nell'elenco dei materiali di cui all'art 1 del DM 14.01.1985 (G.U. n. 16 del 19.01.1985)
 - b) risulta essere di classe 0 (zero) come da atto di omologazione (riportare gli estremi dell'atto: produttore, numero di codice, data di emissione).

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thaleheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Sendel
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: 156/107206438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE68100400000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO D)
DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO
MODELLO D.12

(art. 47 del d.P.R. 28/12/2000 n° 445)



Il sottoscritto **MoonHwan Cha** nato a _____, residente _____
a documento di identità (ID no) n. _____

rilasciato da _____ a nella sua qualità di legale
rappresentante della **Hanwha Q CELLS GmbH**, con sede legale in Sonnenallee 17-
21, 06766 Bitterfeld-Wolfen, Germania, phone +49 (0) 3494 66 99-0, email q-cells@q-cells.com, PIVA DE284757331

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del codice penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato d.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 d.P.R. 445/2000), con riferimento al prodotto denominato "Q.PEAK DUO M-G11"

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco
7790A 09GIU2022

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

DICHIARA

che la campionatura di prova sarà prelevata dal materiale denominato "Q.PEAK DUO M-G11", di USO SPECIFICO PANNELLO FOTOVOLTAICO, unitamente ai materiali di seguito quantità:

Q.PEAK DUO M-G11, Q.PEAK DUO BLK M-G11, Q.PEAK DUO M-G11.1, Q.PEAK DUO BLK M-G11.1, Q.PEAK DUO M-G11+, Q.PEAK DUO BLK M-G11+, Q.PEAK DUO M-G11.1+, Q.PEAK DUO BLK M-G11.1+, Q.PEAK DUO M-G11.4, Q.PEAK DUO M-G11.4+, Q.PEAK DUO BLK M-G11.4, Q.PEAK DUO BLK M-G11.4+, Q.PEAK DUO M-G11.6, Q.PEAK DUO M-G11.6+, Q.PEAK DUO BLK M-G11.6, Q.PEAK DUO BLK M-G11.6+

Tutti i materiali citati sono realizzati con i medesimi componenti, danno luogo alla medesima campionatura di prova e differiscono tra loro unicamente per forma e/o dimensione e/o colore.

Hanwha Q CELLS

Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-198
www.hanwha-qcells.com

Place/Date: Thalheim, 04.05.2022

MCha

MCha (May 7, 2022 23:00 GMT+2)

- 1) Il richiedente la certificazione.
- 2) La ditta intestataria della certificazione.
- 3) Indicare la denominazione commerciale del materiale; qualora questa non identifichi inequivocabilmente il campione (articolo) da sottoporre a prova, indicare il codice identificativo di quest'ultimo.

Mr. MoonHwan Cha CEO

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 12563
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: 116/107A/6438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE681003400000099999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C

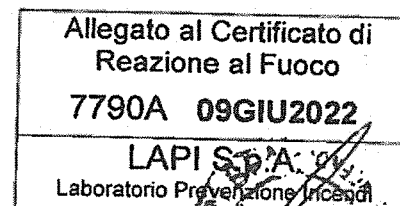


A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11



C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha
MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-188
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18661
Tax ID no.: DE 284767331
Tax number: 16/10706438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE66100400000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hansung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C

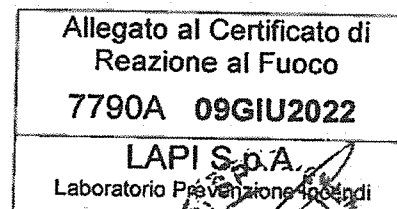


A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11.1



C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS Mr. MoonHwan Cha CEO
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-188
www.hanwha-qcells.com
Firma (il Legale Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL h-qcells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no: DE 284757331
Tax number: 116/10705438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE68100100000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hansung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11.1

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco
7790A 09GIU2022

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS

Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-189
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

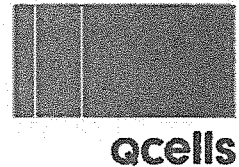
TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL c-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18563
Tax ID no: DE 284757331
Tax number: 115/107/06438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
EUR, USD, AUD, JPY, GBP
IBAN: DE88100100000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Kim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C

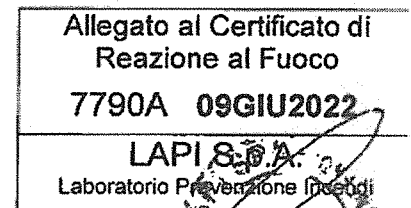


A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11+



C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha
MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS Mr. MoonHwan Cha CEO
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 6692-0
FAX +49 (0)3494 6692-100
www.hanwha-qcells.com
Firma (il Legale Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: 116/107706436
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE681004000000099999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11+

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha
MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS

Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6669-0
FAX +49 (0)3494 6669-188
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q.cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 13563
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: 156/107/06438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE68100100000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Haejung Lee
Sungyoung Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



qcells

A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11.1+

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

LAPIS S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS

Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6000-0
FAX +49 (0)3494 6000-100
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO

Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 19563
Tax ID no: DE 284757331
Tax number: 116/10706438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE68 1004 0000 0000 0000 0000

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hansung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Kim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11.1+

LAPJ S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm
peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53
mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS

Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
05766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-199
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
05766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

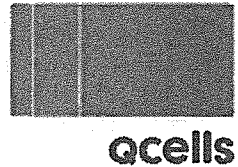
TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL n-q@hanwha-qcells.com
WEB www.hanwha-qcells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18563
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: HR/10705438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE6810040000099999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyong Jung
Jongman Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11.4

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS Mr. MoonHwan Cha CEO
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
08765 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6669-0
FAX +49 (0)3494 6669-188
www.hanwha-qcells.com
Firma (il Legale Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
08765 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 69 0
FAX +49 (0)3494 66 69 188
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no.: DE 284757321
Tax number: 15/107206438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
EUR, USD, AUD, JPY, GBP
IBAN: DE6810040000019999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hansung Lee
Sungpyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GmbH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11.4+

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco
7790A 09GIU2022

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm
peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53
mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-199
www.hanwha-qcells.com

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

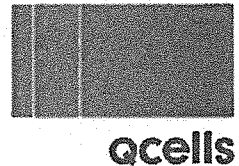
TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 19563
Tax ID no.: DE 264767331
Tax number: 116/10706438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
EUR, USD, AUD, JPY, GBP
IBAN: DE6610041000000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco
7790A 09GIU2022

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11.4

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm
peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53
mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 66 99-0
FAX +49 (0)3494 66 99-199
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99-0
FAX +49 (0)3494 66 99-199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: 116/107/306438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
EUR, USD, AUD, JPY, GBP
IBAN: DE68100400000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hansung Lee
Sungyoung Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11.4+

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm
peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53
mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS Mr. MoonHwan Cha CEO

Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-199
www.hanwha-qcells.com

Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL n-cells@hanwha-qcells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18563
Tax ID no.: DE 284757331
Tax number: 05/1070643B
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE6810040000019999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hansung Lee
Sungyoung Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



qcells

A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH

BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11.6

LAPI S.p.A.
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq

2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq

3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq

4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq

5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm
peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53
mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS

Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-108
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 108
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no: DE 284757331
Tax number: 116/107/06438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
EUR, USD, AUD, JPY, GBP
IBAN: DE6610040000019999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hwang Lee
Sungpyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Kim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO M-G11.6+

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

LAPIS P.A.

Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale Rappresentante)
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim - Sonnenallee 17-21
05706 Bitterfeld-Wolfen - Germany
TEL +49 (0)3494 6659-0
FAX +49 (0)3494 6659-199
www.hanwha-qcells.com

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

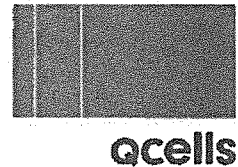
TEL +49 (0)3494 66 59 0
FAX +49 (0)3494 66 59 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 19563
Tax ID no: DE 284757331
Tax number: 116/10706438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE6010040000099999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hunsung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11.6

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

LAPI SPA
Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS
Hanwha Q CELLS GmbH
OT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 6599-0
FAX +49 (0)3494 6599-188
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06766 Bitterfeld-Wolfen
OT Thalheim
Germany

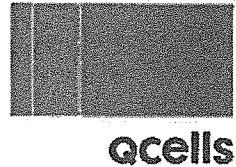
TEL +49 (0)3494 65 99 0
FAX +49 (0)3494 65 99 188
EMAIL q.c@hanwha-qcells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 18663
Tax ID no.: DE 284757321
Tax number: 116/107406438
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
EUR: USD AUD, JPY, GBP
IBAN: DE66100400000199999400

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hansung Lee
Sungyong Jung
Jongman Kang
Sungchul Kim

ALLEGATO A)
scheda tecnica
MODELLO C



A) AZIENDA PRODUTTRICE:

HANWHA Q.CELLS GMBH
BITTERFELD-WOLFEN, SONNENALLEE 17-21, GERMANIA

Allegato al Certificato di
Reazione al Fuoco

7790A 09GIU2022

B) DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL MATERIALE:

Q.PEAK DUO BLK M-G11.6+

LAPI S.p.A.

Laboratorio Prevenzione Incendi

C) DESCRIZIONE: Modulo fotovoltaico a celle IN silicio monocristallino

C. 1) Natura dei componenti

- 1° STRATO: Vetro Temprato spessore 3,2mm peso 7865g/mq
- 2° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 3° STRATO: celle in silicio monocristallino spessore 0,18mm peso 407g/mq
- 4° STRATO: doppio strato in EVA spessore 0,450mm peso 216 g/mq
- 5° STRATO: Pellicola in composito PET-PET-PE/EVA spessore 0,25mm peso 260 g/mq

C. 2) Formato: Lunghezza 1692 mm, larghezza 1134 mm, spessore 4,53 mm;

Peso: 8964 g/m²

Lavorazione: laminazione;

Isotropo a facce diverse

D) ASSIEMAGGIO DEI DIVERSI COMPONENTI: laminazione

E) POSA IN OPERA: NON IN ADERENZA A SUPPORTO INCOMBUSTIBILE

F) IMPIEGO: PANNELLO FOTOVOLTAICO

G) MANUTENZIONE: metodo D UNI 9176/98

MCha

MCha (May 5, 2022 16:52 GMT+2)

Data, Thalheim, 04.05.2022

Hanwha Q CELLS
Hanwha Q CELLS GmbH
QT Thalheim • Sonnenallee 17-21
06765 Bitterfeld-Wolfen • Germany
TEL +49 (0)3494 6699-0
FAX +49 (0)3494 6699-199
www.hanwha-qcells.com

Mr. MoonHwan Cha CEO
Firma (il Legale
Rappresentante)

Hanwha Q CELLS GmbH
Sonnenallee 17-21
06765 Bitterfeld-Wolfen
QT Thalheim
Germany

TEL +49 (0)3494 66 99 0
FAX +49 (0)3494 66 99 199
EMAIL q-cells@q-cells.com
WEB www.q-cells.com

Headquarters: Bitterfeld-Wolfen
District Court: Stendal
HRB no.: HRB 19663
Tax ID no.: DE 264757331
Tax number: 116/10706435
Tax office: Bitterfeld-Wolfen

Bank details: Commerzbank AG
BIC: COBADE33XXX
(EUR, USD, AUD, JPY, GBP)
IBAN: DE68 0040 0000 0199 9994 00

Managing Board:
Moon Hwan Cha
Hyeonung Lee
Sungyong Jung
Jongmin Kang
Sungchul Lim

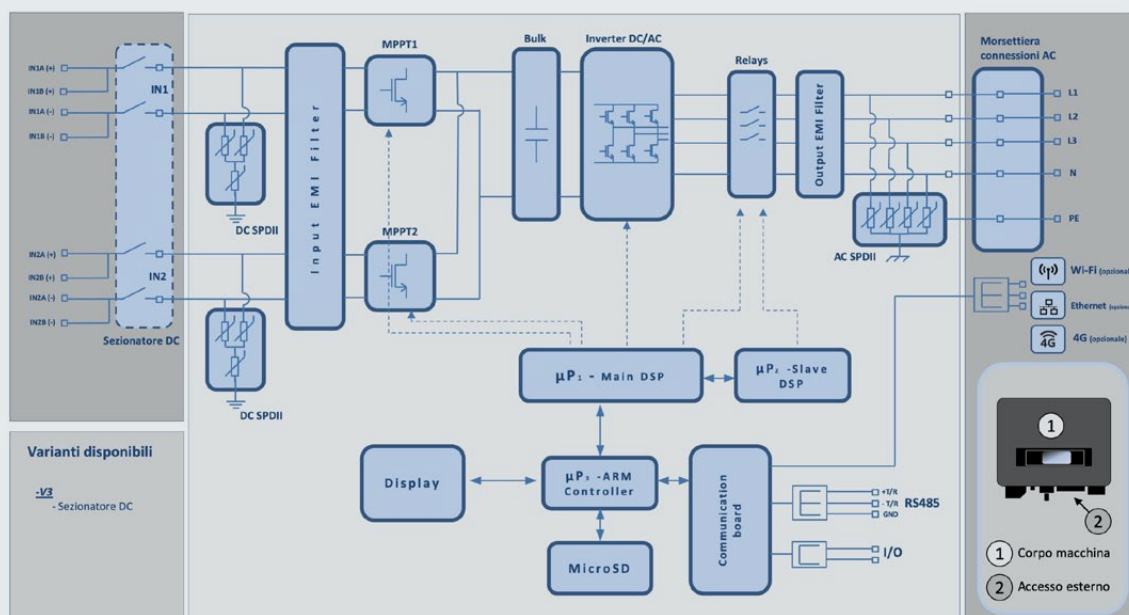
ZCS AZZURRO - INVERTER DI STRINGA TRIFASE

3PH 15000TL-V3/3PH 17000TL-V3/3PH 20000TL-V3/3PH 22000TL-V3/3PH 24000TL-V3



- » Rendimento massimo 98,6%
- » Doppia sezione di ingresso con MPPT indipendenti
- » Aggiornamenti e diagnostica tramite USB
- » Garanzia ZCS di 10 anni
- » Funzione di "Zero Immissione" in rete
- » Capacità di gestione delle potenza reattiva
- » Ampio intervallo operativo in ingresso da 140V a 1000V anche adatto a impianti con stringhe di dimensioni ridotte

SCHEMA A BLOCCHI



DATI TECNICI	3PH 15000TL-V3	3PH 17000TL-V3	3PH 20000TL-V3	3PH 22000TL-V3	3PH 24000TL-V3
Dati tecnici ingresso DC					
Potenza DC Tipica*	18000W	20400W	24000W	26400W	28800W
Massima Potenza DC per ogni MPPT	10000W	12000W	12000W	15000W	15000W
N. MPPT indipendenti/N. stringhe per MPPT	2/2				
Tensione massima di ingresso DC	1100V				
Tensione di attivazione	160V				
Tensione nominale di ingresso DC	650V				
Intervallo MPPT di tensione DC	140V-1000V				
Intervallo di tensione DC a pieno carico	420V-850V	450V-850V	480V-850V	510V-850V	540V-850V
Massima corrente in ingresso per ogni MPPT	26A/26A				
Massima corrente assoluta per ogni MPPT	36A/36A				
Dati tecnici uscita AC					
Potenza nominale AC	15000W	17000W	20000W	22000W	24000W
Potenza massima AC	16500VA	18700VA	22000VA	24200VA	26400VA
Massima corrente AC per fase	23.9A	27.1A	31.9A	35.1A	38.3
Tipologia connessione/Tensione nominale di rete	Trifase 3PH/N/PE 220V/230V/240V (PH-N); 380V/400V/415V (PH-PH) o Trifase 3PH/PE 380V/400V/415V (PH-PH)				
Intervallo tensione di rete	184V~276V (PH-N); 320V~480V (PH-PH) (secondo gli standard di rete locali)				
Frequenza nominale di rete	50Hz/60Hz				
Intervallo di frequenza di rete	45Hz~55Hz / 54Hz~66Hz (secondo gli standard di rete locali)				
Distorsione armonica totale	<3%				
Fattore di potenza	1 (programmabile +/-0.8)				
Intervallo di regolazione della Potenza Attiva (impostabile)	0~100%				
Limitazione immissione in rete	Immissione regolabile da zero al valore di potenza nominale**				
Efficienza					
Efficienza massima	98.6%				
Efficienza pesata (EURO)	98.2%				
Efficienza MPPT	>99.9%				
Consumo notturno	<1W				
Protezioni					
Protezione di interfaccia interna	No				
Protezioni di sicurezza	Anti islanding, RCMU, Ground Fault Monitoring				
Protezione da inversione di polarità DC	Sì				
Sezionatore DC	Integrato				
Protezione da surriscaldamento	Sì				
Categoria Sovratensione/Tipo di protezione	Overvoltage Category III / Protective class I				
Scaricatori integrati	AC/DC MOV: Tipo 2 standard				
Standard					
EMC	EN 61000-6-1/2/3/4,				
Safety standard	IEC 62116, IEC 61727, IEC 61683, IEC 60068-1/2/14/30, IEC 62109-1/2				
Standard di connessione alla rete	Certificati e standard di connessione disponibili su www.zcsazzurro.com				
Comunicazione					
Interfacce di comunicazione	Wi-Fi/4G/Ethernet (opzionali), RS485 (protocollo proprietario), Bluetooth				
Dati Generali					
Intervallo di temperatura ambiente ammesso	-25°C...+60°C (limitazione di potenza sopra i 45°C)				
Topologia	Transformerless				
Grado di protezione ambientale	IP65				
Intervallo di umidità relativa ammesso	0%.....95% senza condensazione				
Massima altitudine operativa	4000m				
Rumorosità	< 40dB @ 1mt				
Peso	20Kg	22Kg		23Kg	
Raffreddamento	Convezione naturale	Convezione forzata da ventole			
Dimensioni (A*L*P)	425mm*513mm*189mm				
Display	LCD				
Garanzia	10 anni				

* La potenza DC tipica non rappresenta un limite massimo di potenza applicabile. Il configuratore online disponibile sul sito www.zcsazzurro.com fornirà le possibili configurazioni applicabili

** Possibile utilizzando meter specifico