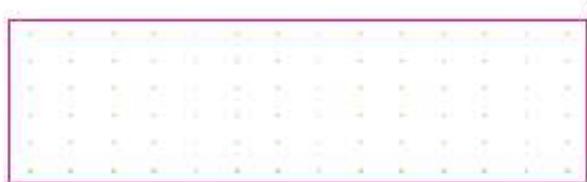


# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## Locale 2



Altezza locale: 7.000 m, Altezza della superficie utile: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m  
 Coefficienti di riflessione: Soffitto 90.0%, Pareti 61.0%, Pavimento 40.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

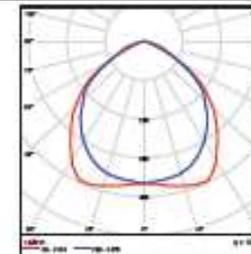
### Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie utile 2	Illuminamento perpendicolare [lx]	221 (300)	102	266	0.462	0.400

### No. Numero di pezzi

1	84	126W 4000K Rendimento: 99.88% Flusso luminoso lampadina: 13623 lm Flusso luminoso lampade: 13606 lm Potenza: 126.0 W Rendimento luminoso: 108.8 lm/W
---	----	--

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



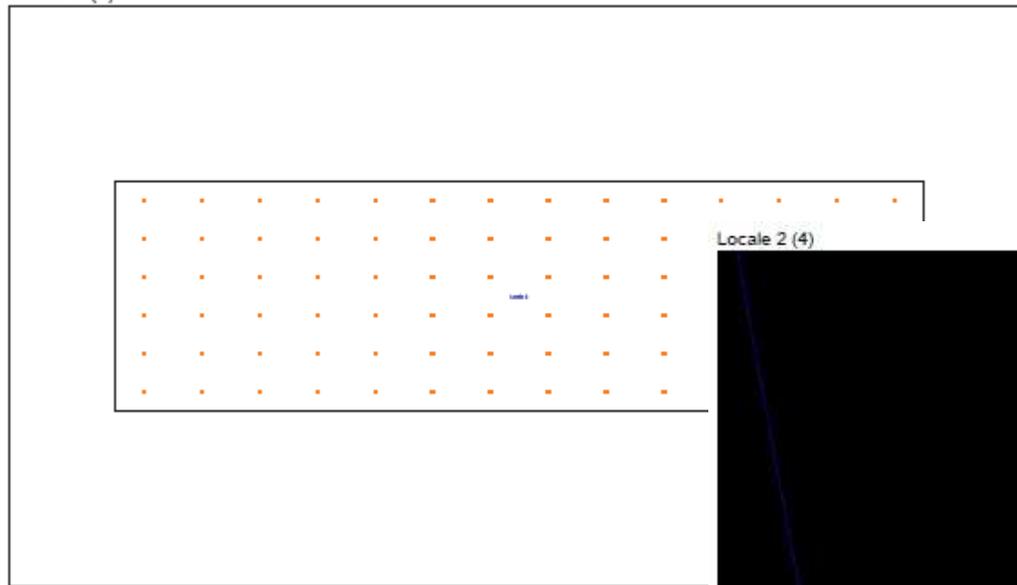
Flusso luminoso lampadine complessivo: 1144332 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 1142904 lm, Potenza totale: 10500.0 W, Rendimento luminoso: 108.8 lm/W

Valore di allacciamento specifico:  $1.89 \text{ W/m}^2 = 0.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 5649.76 m<sup>2</sup>)

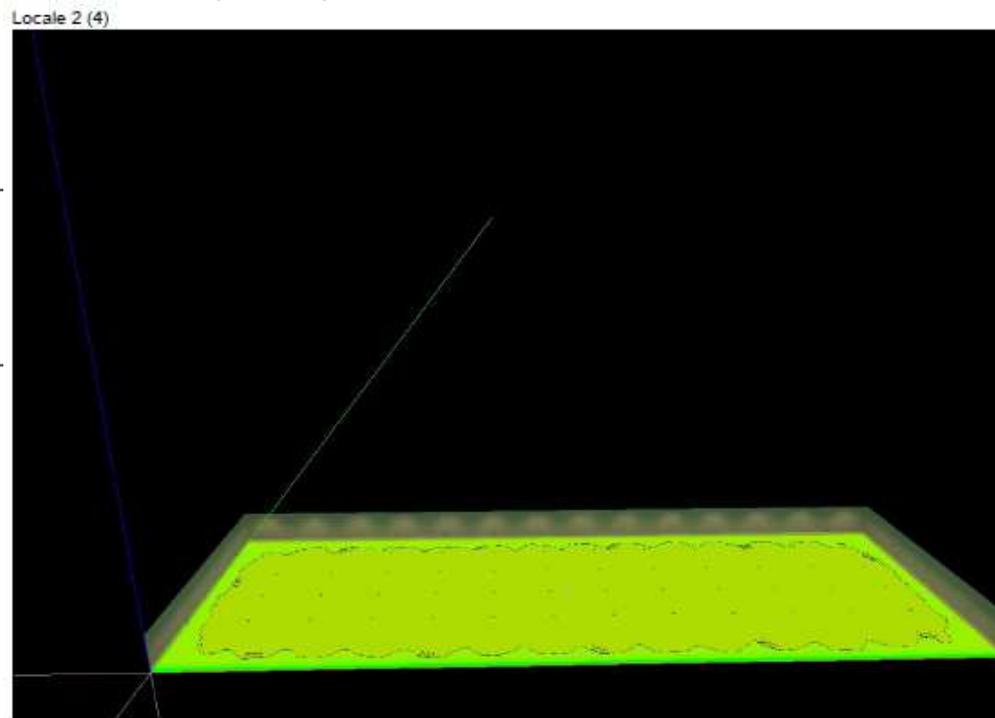
# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

Locale 2

Locale 2 (2)

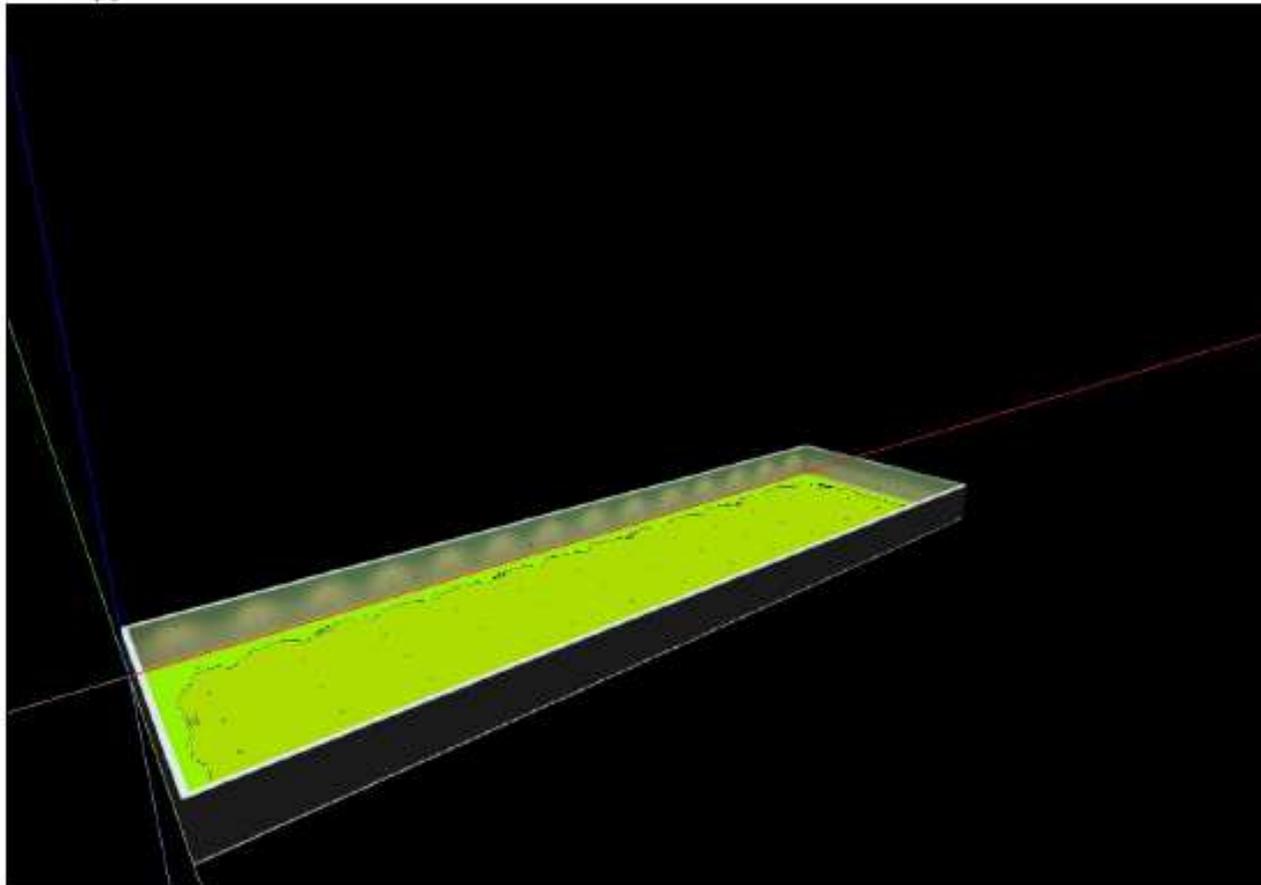


Scale: 1 : 1000



## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

Piano 1 (1)



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

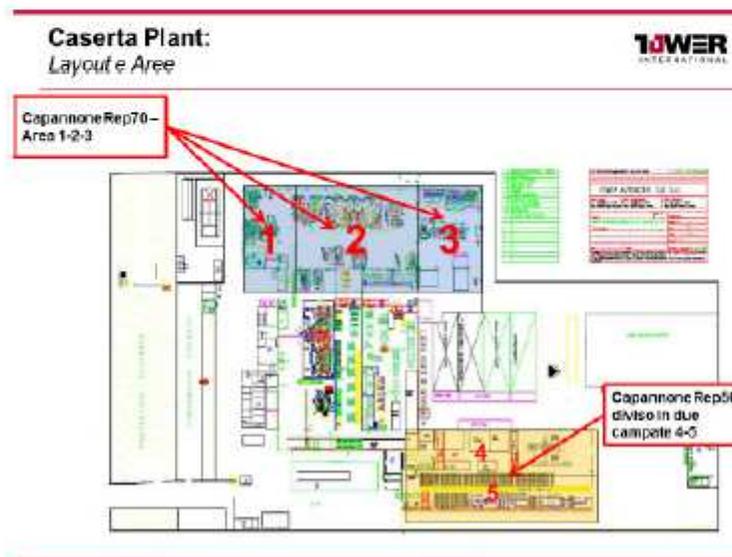
**Oggetto: Relazione tecnica su impianto di illuminazione LED – stabilimento di Pignataro Maggiore (CE)**

Come da vostra richiesta rimettiamo relazione tecnica di comparazione tra le proposte per nuovo impianto di illuminazione LED da installarsi presso lo Stabilimento TOWER di Pignataro Maggiore (CE) nei reparti denominati REP50 e REP70.

## PARTE 1: Dati in ingresso

### 1.1 - Aree da illuminare

Le aree da illuminare sono denominate rispettivamente REP50 (altezza media 11,80 m) e REP70 (altezza media 7,00 m). Nelle predette aree saranno a breve installate nuove linee di produzione. La intensità luminosa diffusa per l'intero reparto dovrà essere di 200 LUX, salvo integrazioni localizzate sulle postazioni di lavoro.



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## 1.2 – Caratteristiche dei corpi illuminanti

### 1.2.1 – Corpi illuminanti WUERTH

Al fine di ottenere 200 LUX distribuiti uniformemente nei due reparti, sono stati ipotizzati dal fornitore:

- N. 86 WLED-PR11-SP-105W nel REP50
- N. 84 WLED-PR65P 125W nel REP70

Per una potenza totale installata di 19,5 kW

Le caratteristiche salienti di tali corpi illuminanti sono:

- LED PHILIPS
- Dispositivo antiabbagliamento
- Garanzia 10 anni

Nel paragrafo 1.2.4 si riportano altre caratteristiche in una tabella di comparazione. In allegato alla presente relazione si riportano le schede tecniche.

### 1.2.2 – Corpi illuminanti DISANO (soluzione mista)

Al fine di ottenere 200 LUX distribuiti uniformemente nei due reparti, sono stati ipotizzati dal fornitore:

- N. 52 Mod. Astro 1789 nel REP50
- N. 98 Mod. Argon 1172 nel REP70

Per una potenza totale installata di 23,6 kW

Le caratteristiche salienti di tali corpi illuminanti sono:

- LED COB per il Mod. Argon
- LED CLD per il Mod. Astro
- Garanzia 5 anni

Nel paragrafo 1.2.4 si riportano altre caratteristiche in una tabella di comparazione  
In allegato alla presente relazione si riportano le schede tecniche.

## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

### 1.2.3 – Corpi illuminanti DISANO (soluzione Astro 100%)

Al fine di ottenere 200 LUX distribuiti uniformemente nei due reparti, sono stati ipotizzati:

- N. 52 Mod. Astro 1789 nel REP50
- N. 89 Mod. Argon 1172 nel REP70

**Per una potenza totale installata di 28,5 kW**

Le caratteristiche salienti di tali corpi illuminanti sono:

- LED CLD per il Mod. Astro
- Garanzia 5 anni

Nel paragrafo 1.2.4 si riportano altre caratteristiche in una tabella di comparazione. In allegato alla presente relazione si riportano le schede tecniche.

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## 1.2.4 – Comparazione dei corpi illuminanti

Nella tabella seguente si riportano maggior dettagli al fine di favorire una comparazione tra i vari corpi illuminanti.

CARATTERISTICHE DEI CORPI ILLUMINANTI				
	WUERTH WLED PR11-SP 105W	WUERTH WLED PR6SP - 125W	DISANO Argon	DISANO Astro
Tipo LED	PHILIPS LUMILEDS LUXEON TX	PHILIPS LUMILEDS LUXEON TX	COB	CLD
Potenza totale (compreso Inverter)	105 W	125 W	133,3 W	202,2 W
Dimmerabilità	SI	SI	NO	SI
MTTF (Tempo medio al verificarsi di un guasto)	50000 h	50000 h	non indicato	non indicato
Decadimento luminoso	2% dopo 100.000h	2% dopo 100.000h	non indicato	non indicato
Vita utile L70B50	non indicato	non indicato	50.000h	
Vita utile L70B20				80.000h
Grado di protezione	IP66	IP66	IP65	IP66
Dispositivo brevettato riflessione totale	SI	SI	NO	NO
Garanzia	10 anni	10 anni	5 anni	5 anni

Dal punto di vista tecnologico appare evidente che la durata (MTTF, vita utile) è superiore con il DISANO Astro, mentre la WUERTH riporta un interessante valore sul grado di decadimento. La vita utile inferiore dei corpi WUERTH è compensata da una garanzia di 10 anni, doppia rispetto a DISANO.

Peculiarità esclusiva dei Corpi illuminanti WUERTH è il brevetto di riflessione totale (vedi scheda tecnica), che garantisce l'assenza del fenomeno di abbagliamento. Questo fenomeno potrebbe essere fastidioso per i lavoratori specie nel REP70, che ha una altezza inferiore rispetto al REP50.

E' importante notare (vedi schede tecniche) che il corpo illuminante DISANO mod. Argon è di una tecnologia diversa dagli altri, anche dal punto di vista costruttivo, pertanto la soluzione del par. 1.2.2 non è comparabile con le altre due, che sono più simili e di livello superiore.



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## 1.3 – Consumi energetici

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati i dettagli relativi a potenze impegnate, ore di funzionamento, costi annuali relativi all'energia.

<b>WUERTH LED TECHNOLOGY (200 lux all over)</b>									
DEPARTMENT	WATT PER LIGHTING POINT	QUANTITY OF LIGHTING POINTS	KW	LIGHTING HOURS/DAY	AVERAGE DAYS/YEAR	ENERGY PER YEAR - kWh	EFFECT OF CURRENT LEAKAGE	COST/KWH (€)	COST/ YEAR (€)
	con consumo Inverter								
R50 (1ST PRESS + CUTTING LINE)	105	86	9,03	12	304,2	32063,112	1,1	0,18	5527
R70 (ASSEMBLY SHOP)	125	84	10,5	12	304,2	38320,8			7524
	0	0	0	12	304,2	0			0
<b>TOTAL ENERGY COST</b>									<b>14116</b>

Potenza totale installata: 19,5 kW

<b>DISANO LED TECHNOLOGY (200 lux all over) - Mod. Astro</b>									
DEPARTMENT	WATT PER LIGHTING POINT	QUANTITY OF LIGHTING POINTS	KW	LIGHTING HOURS/DAY	AVERAGE DAYS/YEAR	ENERGY PER YEAR - kWh	EFFECT OF CURRENT LEAKAGE	COST/KWH (€)	COST/ YEAR (€)
	con consumo Inverter								
R50 (1ST PRESS + CUTTING LINE)	202,2	52	10,5	12	304,2	38381,75576	1,1	0,18	7500
R70 (ASSEMBLY SHOP)	202,2	89	18	12	304,2	55621,85832			13007
	0	0	0	12	304,2	0			0
<b>TOTAL ENERGY COST</b>									<b>20607</b>

Potenza totale installata: 28,5 kW

<b>DISANO LED TECHNOLOGY (200 lux all over) - Mod. Astro (REP50), Mod. ARGON (REP70)</b>									
DEPARTMENT	WATT PER LIGHTING POINT	QUANTITY OF LIGHTING POINTS	KW	LIGHTING HOURS/DAY	AVERAGE DAYS/YEAR	ENERGY PER YEAR - kWh	EFFECT OF CURRENT LEAKAGE	COST/KWH (€)	COST/ YEAR (€)
	con consumo Inverter								
R50 (1ST PRESS + CUTTING LINE)	202,2	52	10,5	12	304,2	38381,75576	1,1	0,18	7500
R70 (ASSEMBLY SHOP)	138,3	98	13,7	12	304,2	47588,63532			9442
	0	0	0	12	304,2	0			0
<b>TOTAL ENERGY COST</b>									<b>17042</b>

Potenza totale installata: 23,6 kW

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

Appare evidente che la soluzione WUERTH, a parità di prestazioni, assicura una potenza installata inferiore alle altre.

In particolare:

1. Confronto WUERTH (vedi par. 1.2.1) - DISANO (soluzione mista - vedi par. 1.2.2):
  - **19,5 kW** contro **23,6 kW** pari a una **riduzione di 4,1 kW**
  - **Risparmio annuale** in termini di consumo energetico: **2926,00 €/anno**
2. Confronto WUERTH (vedi par. 1.2.1) - DISANO (soluzione 100% Astro – vedi par. 1.2.3):
  - **19,5 kW** contro i **28,6 kW** pari a una **riduzione di 9,1 kW**
  - **Risparmio annuale** in termini di consumo energetico: **6491,00 €/anno**

## 1.4 – Conclusioni

A parità di prestazioni illuminotecniche e di caratteristiche di base dei corpi illuminanti, le soluzioni da confrontare dovrebbero essere quella del par. 1.2.1 con quella del par. 1.2.3.

La soluzione 1.2.1 offre il maggior vantaggio tecnologico del *dispositivo antiabbagliamento*, e *compensa la minore vita utile dichiarata con la garanzia estesa a 10 anni*.

Dal punto di vista energetico, la soluzione 1.2.1 è meno energivora della soluzione 1.2.3, il che è in sintonia con le Politiche Ambientale aziendale e con la Politica Energetica di gruppo.

*Il risparmio energetico comporta un minore esborso in termini di bolletta energetica di 6491,00 €/anno pari a 32.455,00 €/5anni (corrispondente al periodo di garanzia minimo).*

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



WLED-PE11-SP

Industriale

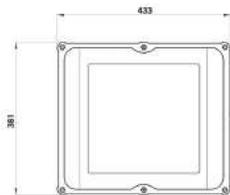


Proiettore LED

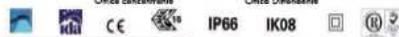
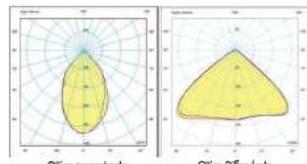
- è particolarmente indicato per sostituire i proiettori agli ioduri metallici

Forma Tot. W	Flusso luminoso lm affetto	Temp. Colore °K	Peso Kg	Art. Sospensione Ottica concentrante	Art. Sospensione Ottica allargata
45	4845	4000	9,5	1997 520 444	1997 520 447
60	6366	4000	9,5	1997 520 482	1997 520 483
75	8187	4000	9,5	1997 520 522	1997 520 523
90	9645	4000	9,5	1997 520 258	1997 520 259
105	11158	4000	9,5	1997 520 476	1997 520 497
120	12454	4000	9,5	1997 520 522	1997 520 523
140	14213	4000	9,5	1997 520 528	1997 520 529

Dimensioni:



Fotometria:



Dati tecnici	
Angolo di beam/Tipologia di fascio	fascio diretto
Ottica disponibile	concentrante
Range di tensione	230 V
Range di frequenza	50/60 Hz
Tipologia di montaggio	sospensione
Dimmerabilità	su richiesta
Numero di LED	8-10 - 14 - 16 - 18
Tipologia di LED	PHILIPS LUMILEDS LUXEON TX
Kit di Emergenza opz.	non disponibile
Classe di rischio foto biologico	esente
MTTF	50000h
Grado di protezione	IP 66
Driver	interno
Materiale superficie emissiva	Extrachiaro spessore 4 mm
Materiale corpo lampada	Alluminio stampato pressofuso
Colore corpo lampada	Grigio

Normative  
EN / IEC 60598-1:2008

Garanzia  
10 Anni (50.000h)



WLED-PR65P

Industriale



Proiettore LED

- è particolarmente indicato per sostituire i proiettori agli ioduri metallici
- Il brevetto internazionale sulla riflessione totali comporta l'utilizzo di un riflettore che con un primo mezzo ottico raccoglie e miscela l'emissione luminosa e con un secondo la proietta uniformemente

Forma Tot. W	Flusso luminoso lm	Temp. Colore °K	Peso Kg	Art. fissa sospensione	Art. fissa plafone	Art. fissa TUNNEL	Art. fissa TUNNEL
45	4199	4000	9,5	1997 512 702	1997 512 718	1997 512 919	1997 512 943
60	6254	4000	9,5	1997 512 703	1997 512 719	1997 512 940	1997 512 944
85	8358	4000	9,5	1997 512 704	1997 512 860	1997 512 941	1997 512 945
105	10423	4000	9,5	1997 512 705	1997 512 861	1997 512 942	1997 512 946
125	12375	4000	9,5	1997 512 706	1997 512 862		
150	14850	4000	9,5	1997 512 707	1997 512 863		
170	16800	4000	9,5	1997 512 708	1997 512 864		
210	20770	4000	19,0	1997 512 709	1997 512 865		
250	24750	4000	19,0	1997 512 710	1997 512 866		

Dimensioni:



Fotometria:



Dati tecnici	
Angolo di beam/Tipologia di fascio	21° - 43° - 68° / Fascio riflesso
Ottica disponibile	Concentrante - Medio - Allargata
Range di tensione	230 V
Range di frequenza	50/60 Hz
Tipologia di montaggio	Sospensione / plafone
Dimmerabilità	su richiesta
Numero di LED	20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 100
Tipologia di LED	PHILIPS LUMILEDS LUXEON TX
Kit di Emergenza opz.	non disponibile
Classe di rischio foto biologico	Esente
MTTF	50000h
Grado di protezione	IP 66
Driver	interno
Materiale superficie emissiva	Extrachiaro spessore 4 mm
Materiale corpo lampada	Alluminio stampato pressofuso
Colore corpo lampada	Grigio

Normative  
EN / IEC 60598-1:2008

Garanzia  
10 Anni (50.000h)

Varianti:



Ing. Arcangelo Tarantino

26 novembre 2015

86



Scuola Italiana di Alta Formazione

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

Oggetto : Tower Soluzione 3  
 Impianto : REPARTO 50 SOLUZIONE CON 200LUX MEDI  
 Numero progetto :  
 Data : 21.09.2015

## 1 Dati punti luce

### 1.1 Disano Illuminazione SpA, 1789 Astro - LED - dif... (1789 24 led CLD...)

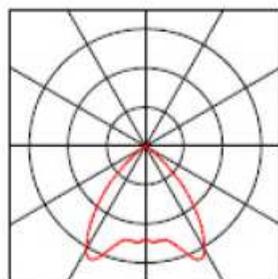
#### 1.1.1 Pagina dati

Marca: Disano Illuminazione SpA

1789 24 led CLD CELL-D      1789 Astro - LED - diffusore

**Dati punti luce**  
 Rendimento punto luce : 99.95%  
 Rendimento punto luce : 109.43 lm/W  
 Classificazione : A60 ↓ 100.0% ↑ 0.0%  
 CIE Flux Codes : 83 99 100 100 100  
 UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%) :  
 C0 / C90 : 24.5 / 24.5  
 Reattore/Alimentatore :  
 Potenza del sistema : 202.2 W  
 Diametro : 462 mm  
 Altezza : 100 mm

**Sorgenti:**  
 Quantità : 1  
 Nome :  
 Temp. Di Colore : 4000  
 Flusso luminoso : 22137 lm  
 Resa cromatica : 80



Oggetto : Capannone Tower  
 Impianto : REPARTO 70 SOLUZIONE CON 200LUX MEDI  
 Numero progetto :  
 Data : 17.09.2015

## 1 Dati punti luce

### 1.1 Disano, 1172 Argon - LED COB ... (1172 COB\_5000k ...)

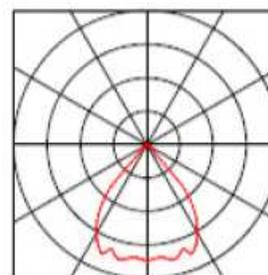
#### 1.1.1 Pagina dati

Marca: Disano

1172 COB\_5000k CLD CELL argento sabbato      1172 Argon - LED COB

**Dati punti luce**  
 Rendimento punto luce : 100%  
 Rendimento punto luce : 90.99 lm/W  
 Classificazione : A60 ↓ 100.0% ↑ 0.0%  
 CIE Flux Codes : 91 99 100 100 100  
 UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%) :  
 C0 / C90 : 18.1 / 18.1  
 Reattore/Alimentatore :  
 Potenza del sistema : 133.3 W  
 Diametro : 500 mm  
 Altezza : 525 mm

**Sorgenti:**  
 Quantità : 1  
 Nome :  
 Temp. Di Colore : 5000  
 Flusso luminoso : 12129 lm  
 Resa cromatica : 70



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## SAVING INSTALLAZIONE LUCI LED

CURRENT SCENARIO										
DEPARTMENT	WATT PER LIGHTING POINT	QUANTITY OF LIGHTING POINTS	INCREASE NEEDS FOR almost 200 Lux	KW	LIGHTING HOURS/DAY	AVERAGE DAYS/YEAR	ENERGY PER YEAR - kWh	EFFECT OF CURRENT LEAKAGE	COST/KWH (€)	COST/YEAR (€)
R50 (TST PRESS + CUTTING LINE)	250	32	64	16	12	304,2	58406,40	1,1	0,18	11564,47
R70 (ASSEMBLY SHOP)	250	73	146	36,5	12	304,2	133239,60			26381,44
	330	22	44	14,5	12	304,2	53003,81			10494,75
									<b>TOTAL COST WITH CURRENT SCENARIO</b>	<b>48440,66</b>

67

244649,81

NEW SCENARIO WITH LED TECHNOLOGY (200 lux all over)										
DEPARTMENT	WATT PER LIGHTING POINT	QUANTITY OF LIGHTING POINTS	INCREASE NEEDS FOR 300 Lux	KW	LIGHTING HOURS/DAY	AVERAGE DAYS/YEAR	ENERGY PER YEAR - kWh	EFFECT OF CURRENT LEAKAGE	COST/KWH (€)	COST/YEAR (€)
R50 (TST PRESS + CUTTING LINE)	120	78	0	9,36	12	304,2	34167,74	1,1	0,18	6765,21
R70 (ASSEMBLY SHOP)	125	84	0	10,5	12	304,2	38329,20			7589,18
	0	0	0	0	12	304,2	0,00			0
									<b>TOTAL COST WITH LED SCENARIO</b>	<b>14354,39</b>

162

19,9

72496,94

-70%

INVESTMENT			
DEPARTMENT	WATT PER LIGHTING POINT	QUANTITY OF LIGHTING POINTS	TOTAL COST
R50	120	78	45596
<b>TOTAL</b>			<b>94700</b>

<b>YEARLY SAVING</b>	<b>34086</b>
<b>PAY BACK PERIOD (YEARS)</b>	<b>2,8</b>

# SISTEMA DA FONTI RINNOVABILI

## IL CASO TUTTOGELO



Ing. Arcangelo Tarantino

26 novembre 2015

89



## IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ATTIVITÀ: DISTRIBUZIONE PRODOTTI SURGELATI

POTENZA IMPEGNATA: 450KW IN MEDIA TENSIONE

TENSIONE: 15000 V

CONSUMO: 2,6 GWH/ANNO



## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

### Progetto:

Eco - Consult - LG

lunedì 18 maggio 2015 12:52

### Luogo:

Bari, Italy

### Dati sistema:

Potenza installata: 81,00 kWp

Potenza CC max raggiunta: 82,83 kW

Potenza attiva degli inverter: 75,00 kW

Potenza apparente massima: 75,00 kVA

### PV Array # 1: Sud

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
17°	180°	Co-planar with roof

LG Solar, LG300N1C-G3, 300,00 W

### Inverter design

Inverter 1-3: SE25k (available Q3 2015)

Stringhe 1-3: Sud: 15 x P600 (1 parallel / 2 series)

## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

### Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

P600 (1 parallel / 2 series)

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	600 W	600 W	✓
Tensione di ingresso min	65 V	12 V	✓
Tensione di ingresso max	86 V	96 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza	10 A	10 A	✓
Corrente di uscita max	12 A	15 A	✓

\* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

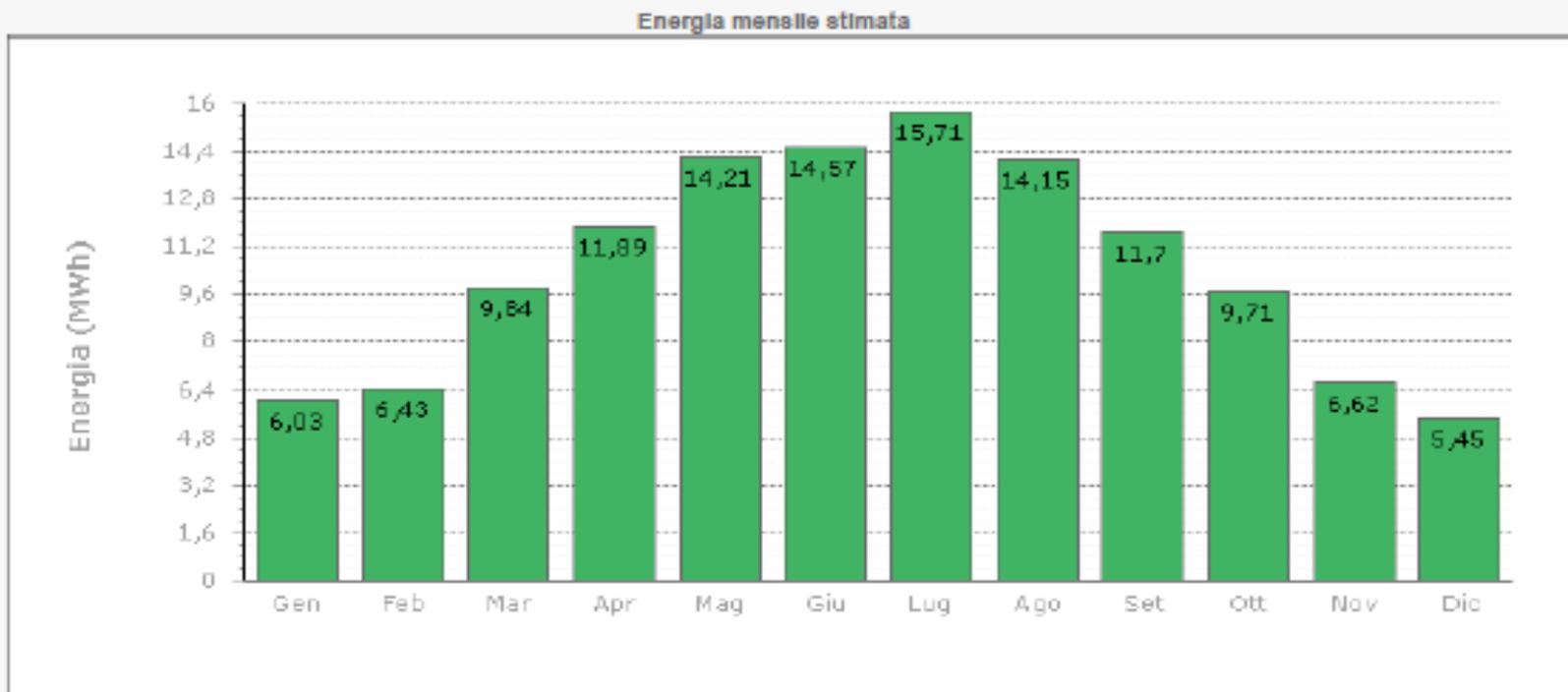
### Distinta materiali

Inverter: SE25K-IT000NNN2, quantità: 3

Ottimizzatori: P600-5RM4MRL, quantità: 135

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## Stima energia



Energia annuale stimata: 126,300 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## Progetto:

Eco-Consult - Solar Frontier N

lunedì 18 maggio 2015 12:45

## Luogo:

Bari, Italy

## Dati sistema:

Potenza Installata: 60,86 kWp

Potenza CC max raggiunta: 52,30 kW

Potenza attiva degli Inverter: 55,20 kW

Potenza apparente massima: 55,20 kVA

## PV Array # 1: Nord

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
17°	0°	Co-planar with roof

Solar Frontier, SF170-S, 170,00 W

## Inverter design

Inverter 1: SE27.6k (available Q3 2015)

Stringhe 1-3: Nord: 30 x P405 (2 parallel / 1 series)

Inverter 2: SE27.6k (available Q3 2015)

Stringhe 1-2: Nord: 30 x P405 (2 parallel / 1 series)

Stringa 3: Nord: 29 x P405 (2 parallel / 1 series)

## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

### Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

P405 (2 parallel / 1 series)

	Calcolati	Limite	
Potenza di Ingresso max	340 W	405 W	✓
Tensione di Ingresso min	92 V	12 V	✓
Tensione di Ingresso max	122 V	125 V	✓
Corrente di Ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	4 A	10 A	✓
Corrente di uscita max	12 A	15 A	✓

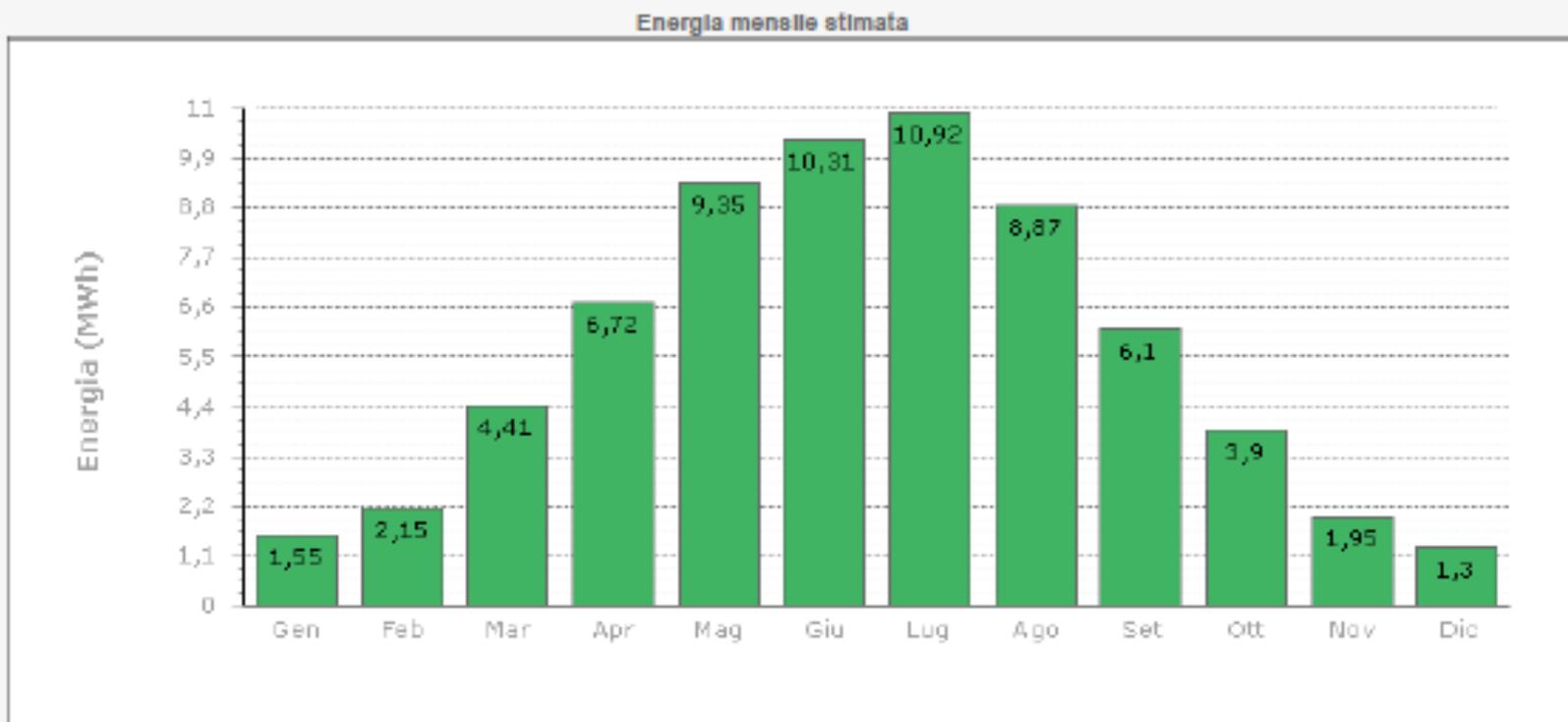
\* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

### Distinta materiali

Inverter:	SE27.6K-IT000NNN2, quantità: 2
Ottimizzatori:	P405-SRM4MRM, quantità: 179
Cavi derivazione:	Contact SolarEdge

## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

### Stima energia



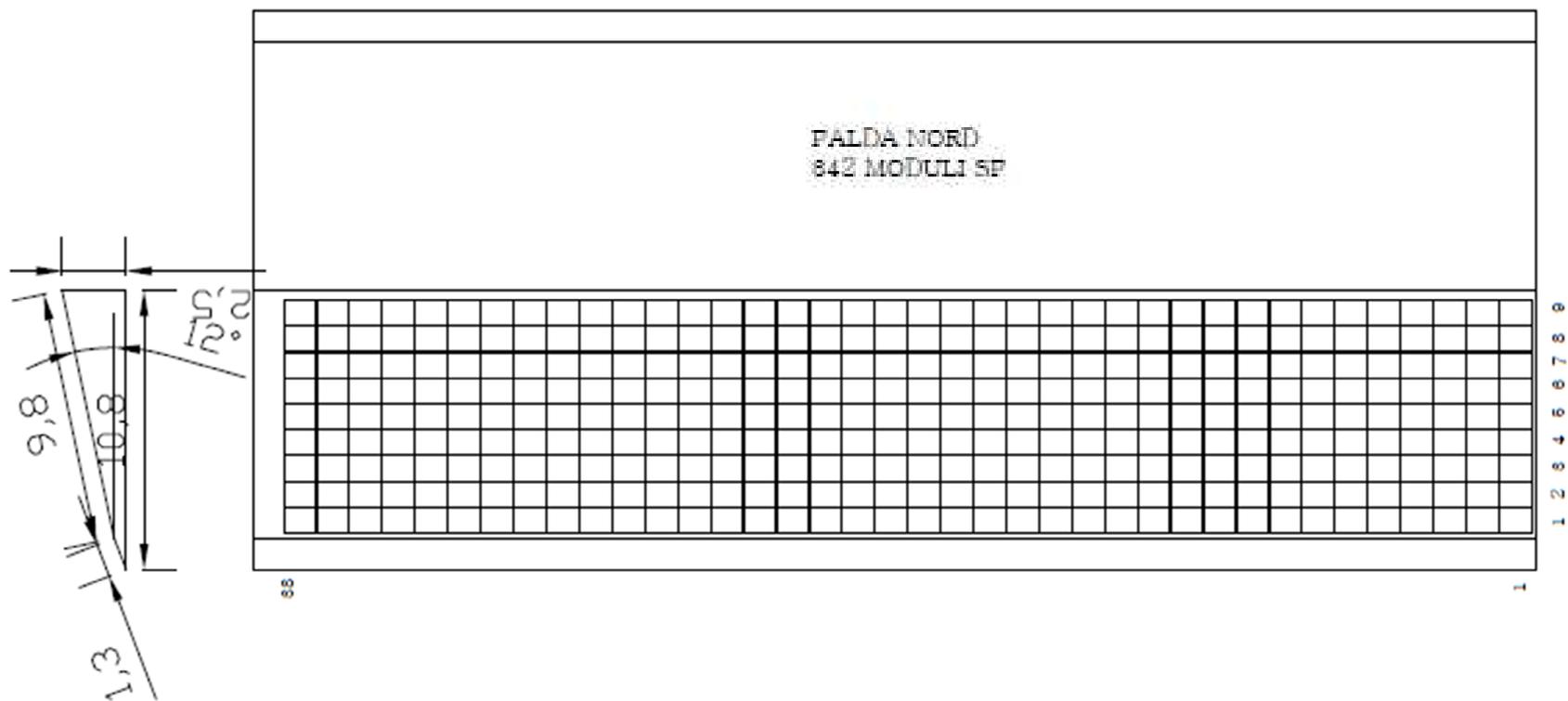
Energia annuale stimata: 67,526 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

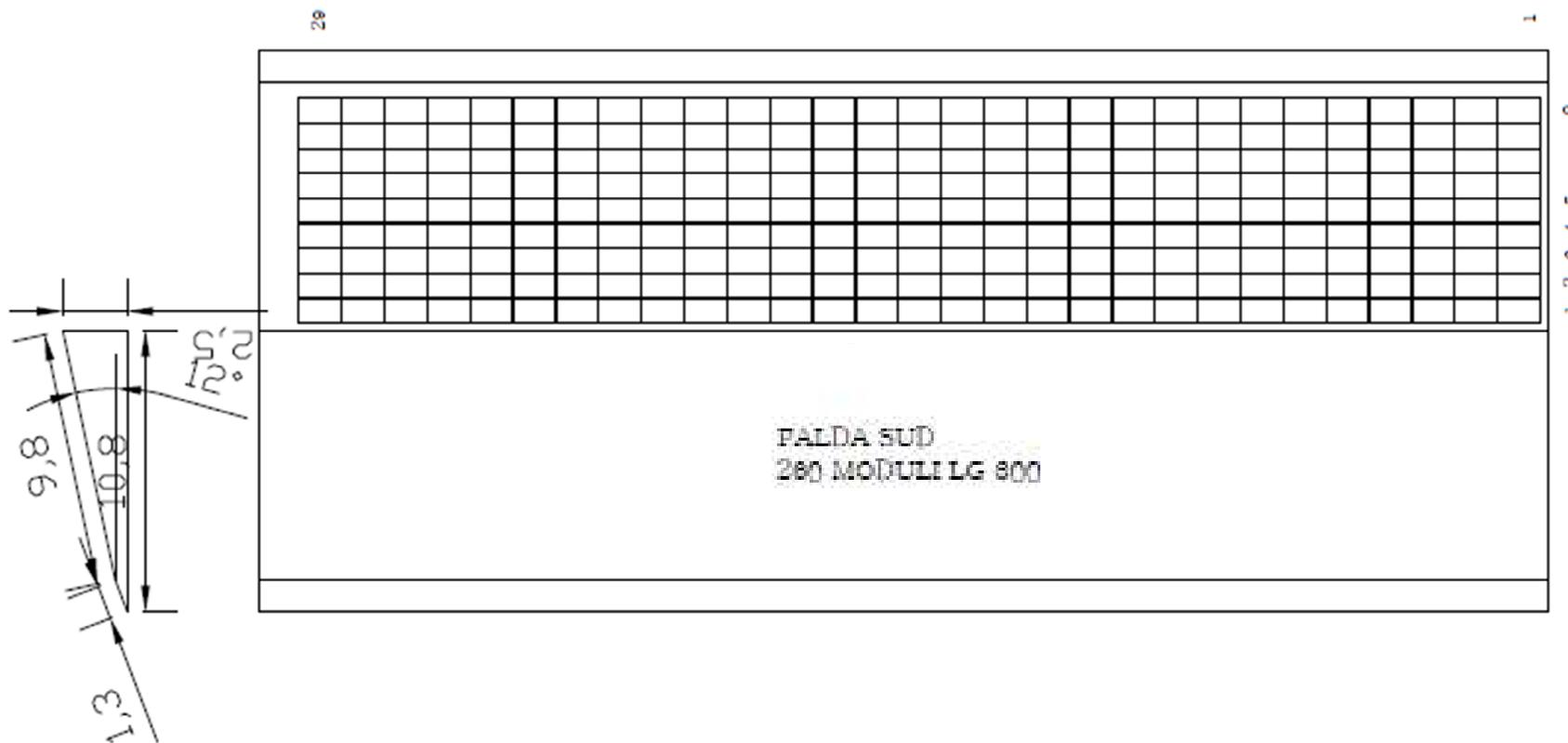
## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

INVERTER	N. 15 INVERTER SOLAREEDGE O SIMILARE COME DA PROGETTO ESECUTIVO CON GARANZIA DI 12 ANNI SUL PRODOTTO (EVENTUALMENTE ESTENDIBILE FINO A 25 ANNI)
MODULI FOTVOLTAICI	N. 1026 MODULI SOLAR FRONTIER (TIPO CIS) DA 170 WP O SIMILARI COME DA PROGETTO ESECUTIVO, DA POSIZIONARE SULLE FALDE “NORD” DELL’EDIFICIO” (VEDI SCHEDA TECNICA ALLEGATA). N. 780 MODULI LG (MONOCRISTALLINI) DA 300 WP O SIMILARI COME DA PROGETTO ESECUTIVO DA POSIZIONARE SULLE FALDE “SUD” DELL’EDIFICIO (VEDI SCHEDA TECNICA ALLEGATA).
OTTIMIZZATORI DI POTENZA	N. 513 OTTIMIZZATORI DI POTENZA PER COPPIE DI MODULI TIPO SOLAR FRONTIER 170 CIS. N. 390 OTTIMIZZATORI DI POTENZA PER COPPIE DI MODULI LG 300. GLI OTTIMIZZATORI SONO GARANTITI 25 ANNI.
MONITORAGGIO	SISTEMA DI MONITORAGGIO SOLAREEDGE: LIVELLO DI DETTAGLIO PER OGNI COPPIA DI MODULI
STRUTTURA	STRUTTURA IN PROFILI IN ACCIAIO O ALLUMINIO MARCA WUERTH O EQUIVALENTE

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



## Tipologie di moduli FV a confronto

### Moduli in Si Cristallino

CARATTERISTICA	
<b>Caratteristiche fisiche</b>	<b>Costituiti da :</b> 72 celle 125x125 (mono) 54/60/72 celle 156x156 (Poly e mono) Lo spessore del wafer è di 250 ÷ 350µm
<b>Efficienza <math>\eta</math></b>	<b>13-17 %</b>
<b>Vantaggi</b>	<b><math>\eta</math> elevata</b> <b>Tecnologia affidabile e stabilizzata</b>
<b>Svantaggi</b>	<b>Processo produttivo complesso / alta quantità di silicio</b> <b>Elevato costo di produzione</b> <b>Energy Payback Time (EPT)</b> <b>Coefficienti termici elevati</b> <b><math>\eta</math> bassa a basso irraggiamento</b>

## Tipologie di moduli FV a confronto

### Moduli in Thin Film

CARATTERISTICA	
<b>Caratteristiche fisiche</b>	Costituiti da un sottilissimo strato di materiale semiconduttore (2-10 $\mu$ vs 200-350 $\mu$ dei wafers in c-Si)
<b>Efficienza <math>\eta</math></b>	4–13 %
<b>Vantaggi</b>	Processo produttivo semplice / bassa quantità di materie prime Basso costo del processo produttivo Energy Payback Time (EPT) Coefficienti termici bassi $\eta$ stabile a basso irraggiamento Processo produttivo/tecnologia in evoluzione
<b>Svantaggi</b>	$\eta$ basso Processo produttivo/tecnologia in evoluzione

## Tipologie di moduli FV a confronto

### Moduli a Film Sottile

- CIS
- Micromorfo ( $\mu$ -Si)
- Silicio amorfo ( $\alpha$ -Si)
- Tripla giunzione
- CTS (CdTe/CdS)

## Che cosa è il CIS?

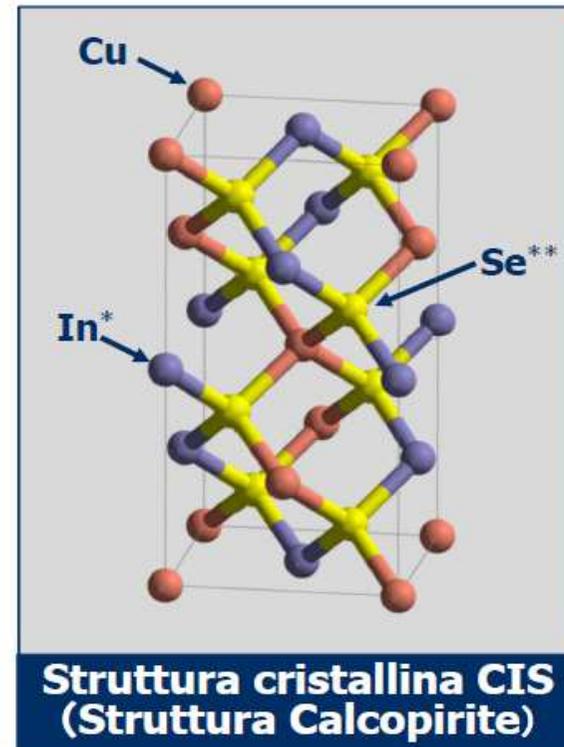
CIS è un semiconduttore a film sottile. L'acronimo CIS indica i componenti principali dello strato attivo:

**Cu** Rame (Copper)

**In** Indio

**Se** Selenio

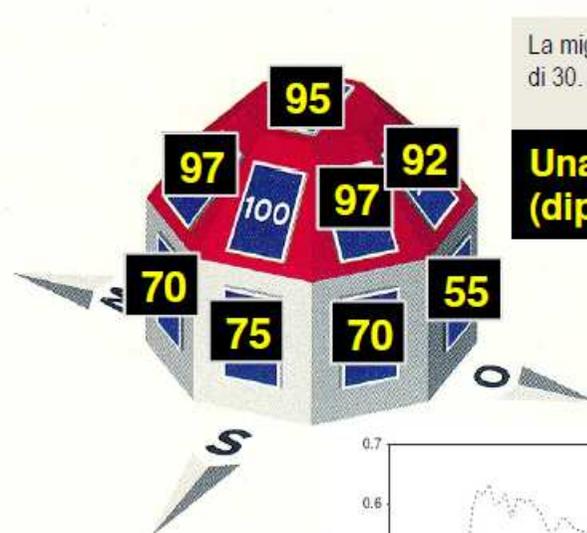
Talvolta indicato con "CIGS" perchè alcuni atomi di In sono sostituiti da atomi di Ga (Gallio)



\* In parte Ga

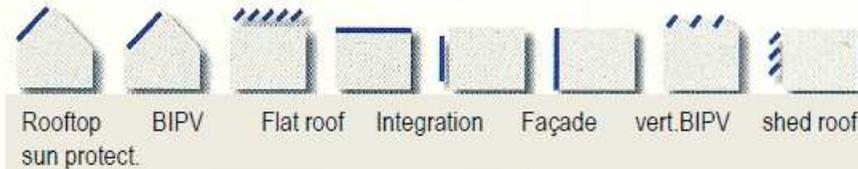
\*\* In parte S

## Resa migliore in condizione di luce diffusa rispetto al c-Si

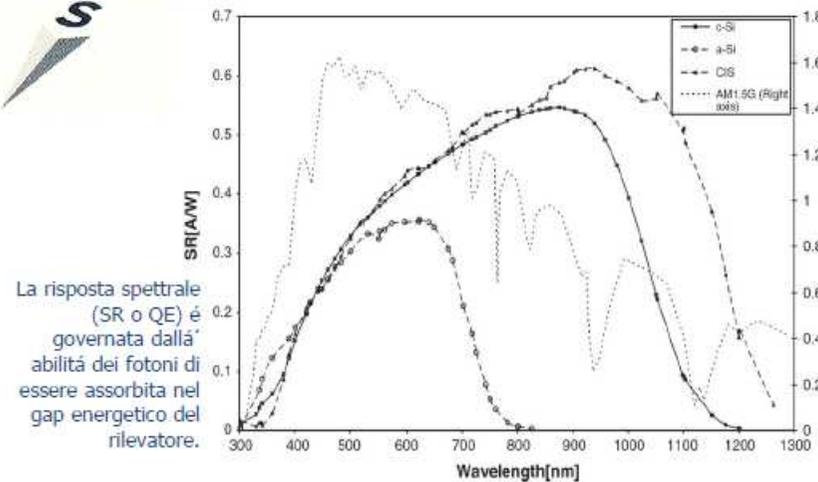


La migliore produzione di energia viene raggiunta con sistema PV rivolto a sud ed un angolo di tilt di 30. Deviazioni da questi orientamenti risultano in una percentuale inferiore a quella ottimale.

**Una „casa CIS“ avrebbe questi valori (dipendenti da luogo / clima / ambiente circostante)**



Graphics: Solarpraxis AG



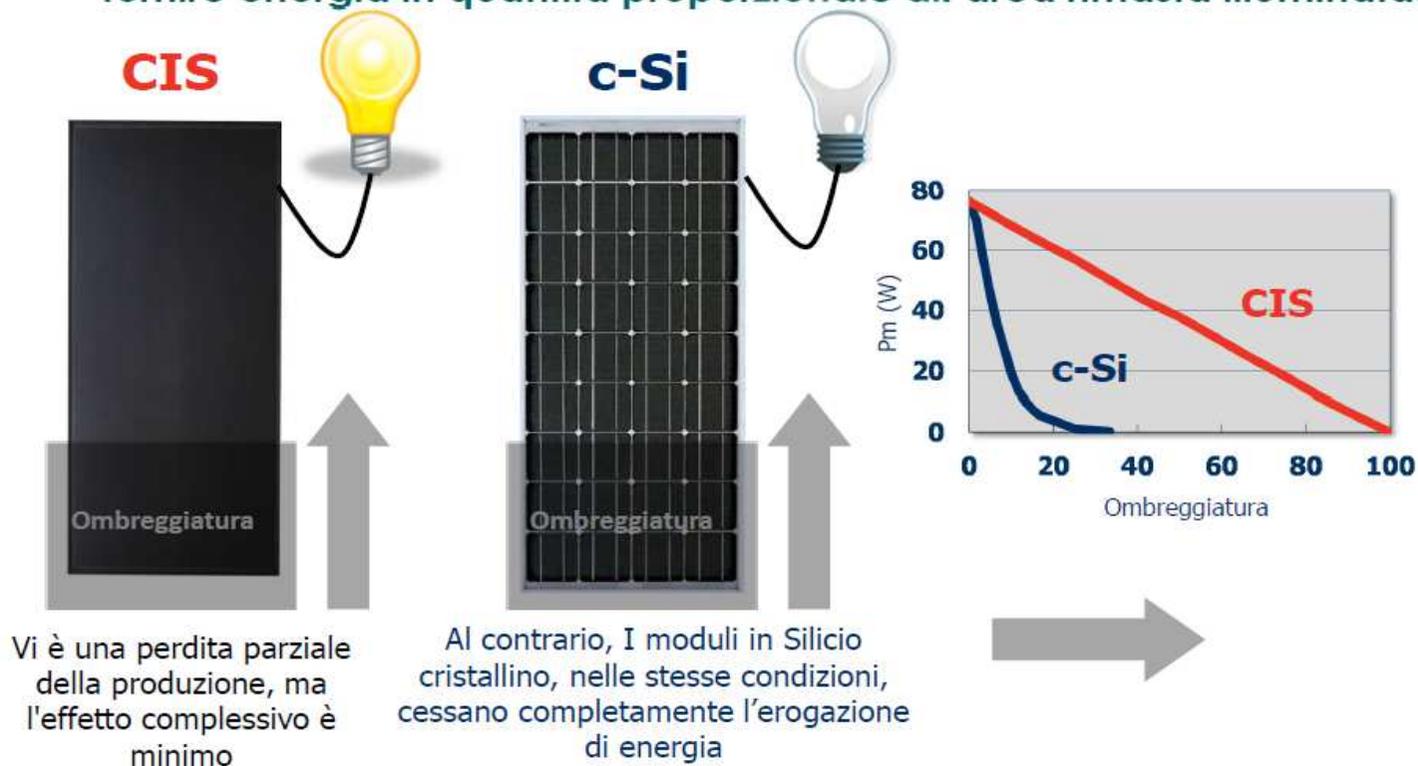
La risposta spettrale (SR o QE) è governata dall'abilità dei fotoni di essere assorbita nel gap energetico del rivelatore.

Fonte: 23rd European Photovoltaic Solar Energy Conference, Valencia, Spain, 1-5 September 2008

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## Buona reazione in presenza di ombreggiamenti

Anche in presenza di ombreggiatura parziale, I moduli in CIS continuano a fornire energia in quantità proporzionale all'area rimasta illuminata.



## HIGHER OUTPUT, HIGHER YIELD

Semiconductor industry know-how is used to achieve a more even cell surface and thus increase efficiency up to over 21%. The module can evenly apply incident light from both the front and back of the cell, making LG MonoX™ NeON cells more efficient than conventional solar cells and producing a higher yield.



## REDUCED SYSTEM COSTS

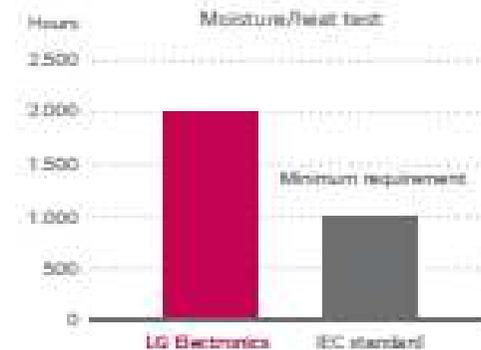
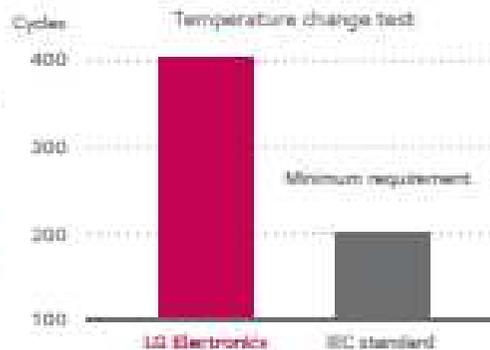
The use of optimized and powerful LG MonoX™ NeON solar modules lowers the system costs for the customer: the same output can be achieved with fewer modules, meaning fewer fittings and lower installation costs. This reduced use of materials ensures the careful and economic management of important resources.



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## EXCELLENT QUALITY, INDEPENDENTLY TESTED

You can rely on LG. We test our products with double the intensity specified in the IEC standard. This quality is valued by installers across Europe, which is why they have awarded our LG solar modules the Top Brand PV stamp of quality for highest recommendation rates. In 2013, LG won the Plus X Award, one of the top innovation awards for technology, sport and lifestyle. Moreover in 2013 the MonoX™ NeON high-performance module also won the Intersolar AWARD, one of the top solar awards.



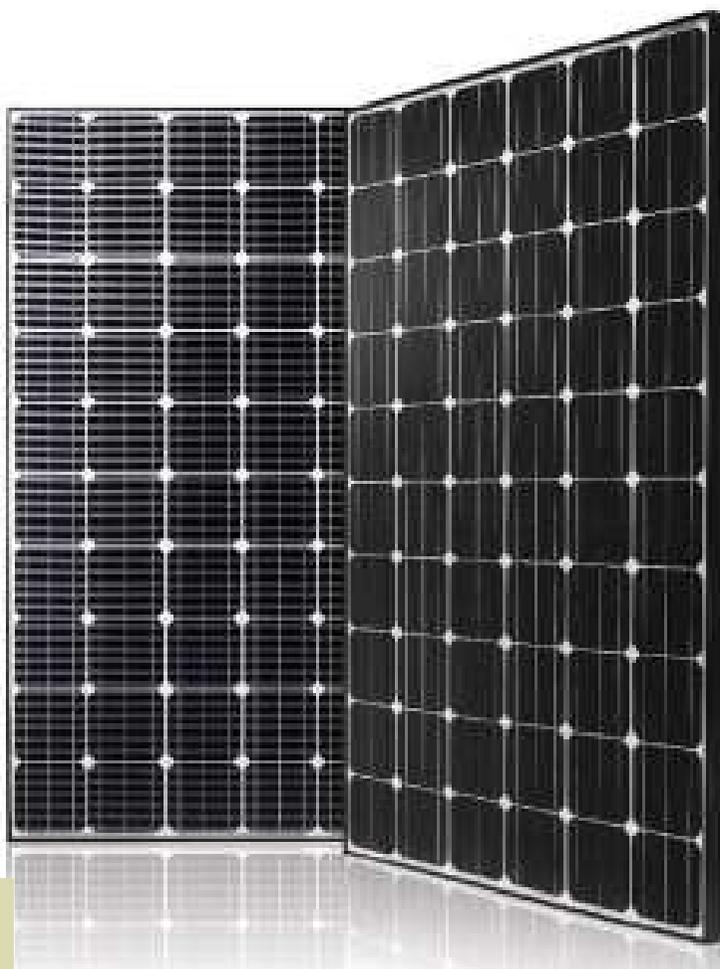
## LOCAL WARRANTOR, GLOBAL SECURITY

LG Solar is part of LG Electronics – and is thus part of a global company with sound finances and over 50 years of tradition and experience.

Good to know: LG Electronics is the warrantor for your solar modules.



## A STRONG PARTNER FULL OF ENERGY



LG Electronics, Inc. (Korean stock exchange: 06657.KS) is a global leader and technological innovator supplying electronics, information and communications products. At present, LG Electronics employs more than 87,000 staff at 113 factories worldwide. The company achieved total sales of 36.72 billion euros in the 2012 financial year.

LG is one of the world's largest manufacturers of mobile phones, flat-screen televisions, air-conditioning units, washing machines and cooling appliances. As a forward-looking company, LG is committed to renewable energy technology and is expanding this area. LG produces its entire range of high-quality solar products at its parent plant in Korea.



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## 1 Mechanical Properties

CELLS	6x10
CELL VENDOR	LG
CELL TYPE	Monocrystalline
CELL DIMENSIONS	156.5 x 156.5 mm <sup>2</sup>
# OF BUSBAR	3
FRONT COVER	High transmission tempered glass
DIMENSIONS (L x W x H)	1.640 x 1.000 x 35 (mm)
STATIC LOAD	5.400 Pa (snow)
	2.400 Pa (wind)
WEIGHT	15.8 ± 0.5 kg
CONNECTOR TYPE	MC4, IP67
JUNCTION BOX	IP67 with 3 bypass diodes
LENGTH OF CABLES	2 x 1.000 mm
FRAME	Anodized aluminum

## 2 Certifications and Warranty

CERTIFICATIONS	IEC 61215, IEC 61730-1/-2, IEC 62716
	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001
	UL 1703
PRODUCT WARRANTY	10 years
OUTPUT WARRANTY OF P <sub>MAX</sub> (MEASUREMENT TOLERANCE = 3%)	25 years linear warranty <sup>1</sup>

<sup>1</sup> 1st year: 0.9%, 2-25 years: -0.7%/annual degradation, 0.12% for 25 years

## 3 Electrical Properties (STC<sup>2</sup>)

	305 W	300 W	295 W	290 W
MPP VOLTAGE VMPP (V)	32.1	32.0	31.8	31.8
MPP CURRENT IMPP (A)	9.52	9.40	9.38	9.15
OPEN CIRCUIT VOLTAGE VOC (V)	40.0	39.8	39.7	39.6
SHORT CIRCUIT CURRENT ISC (A)	10.1	9.98	9.95	9.70
MODULE EFFICIENCY (%)	18.6	18.3	18.0	17.7
OPERATING TEMPERATURE (°C)	-40 ~ +90			
MAXIMUM SYSTEM VOLTAGE (V)	1,000			
MAXIMUM SERIES FUSE RATING (A)	20			
POWER TOLERANCE (%)	0 ~ +3			

<sup>2</sup> STC (Standard Test Conditions): Irradiance: 1000 W/m<sup>2</sup>, module temperature: 25 °C, AM 1.5  
Application Class: A (according to IEC 61730) - Safety Class: I  
The nameplate power output is measured and determined by LG Electronics at its sole and absolute discretion.

## 4 Electrical Properties (NOCT<sup>3</sup>)

	305 W	300 W	295 W	290 W
MAXIMUM POWER P <sub>MAX</sub> (W)	323	320	315	312
MPP VOLTAGE VMPP (V)	29.4	29.3	29.1	29.0
MPP CURRENT IMPP (A)	7.59	7.50	7.40	7.30
OPEN CIRCUIT VOLTAGE VOC (V)	37.0	36.9	36.8	36.7
SHORT CIRCUIT CURRENT ISC (A)	8.14	8.05	7.94	7.80
EFFICIENCY REDUCTION (FROM 1,000 W/M <sup>2</sup> TO 200 W/M <sup>2</sup> )	+ 3.5 %			

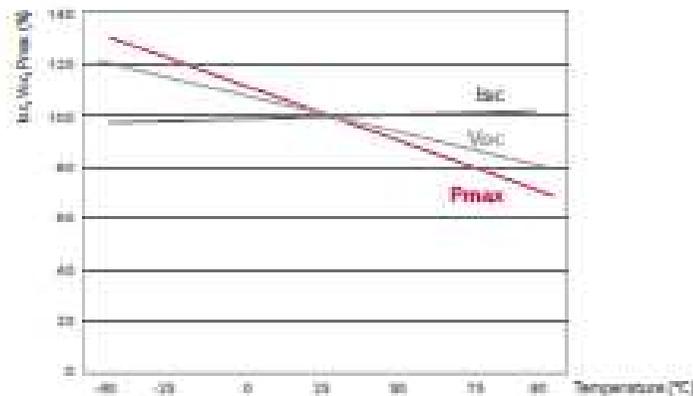
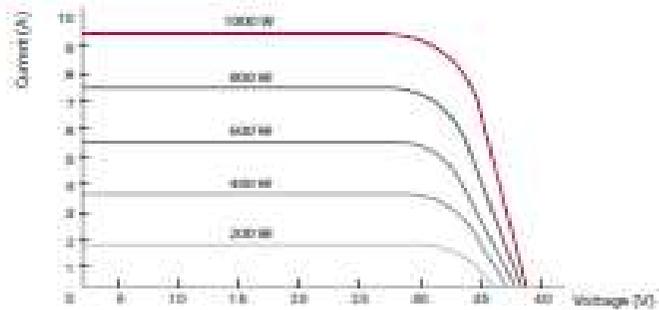
<sup>3</sup> NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance: 800 W/m<sup>2</sup>, ambient temperature: 20 °C, and speed: 1 m/s

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

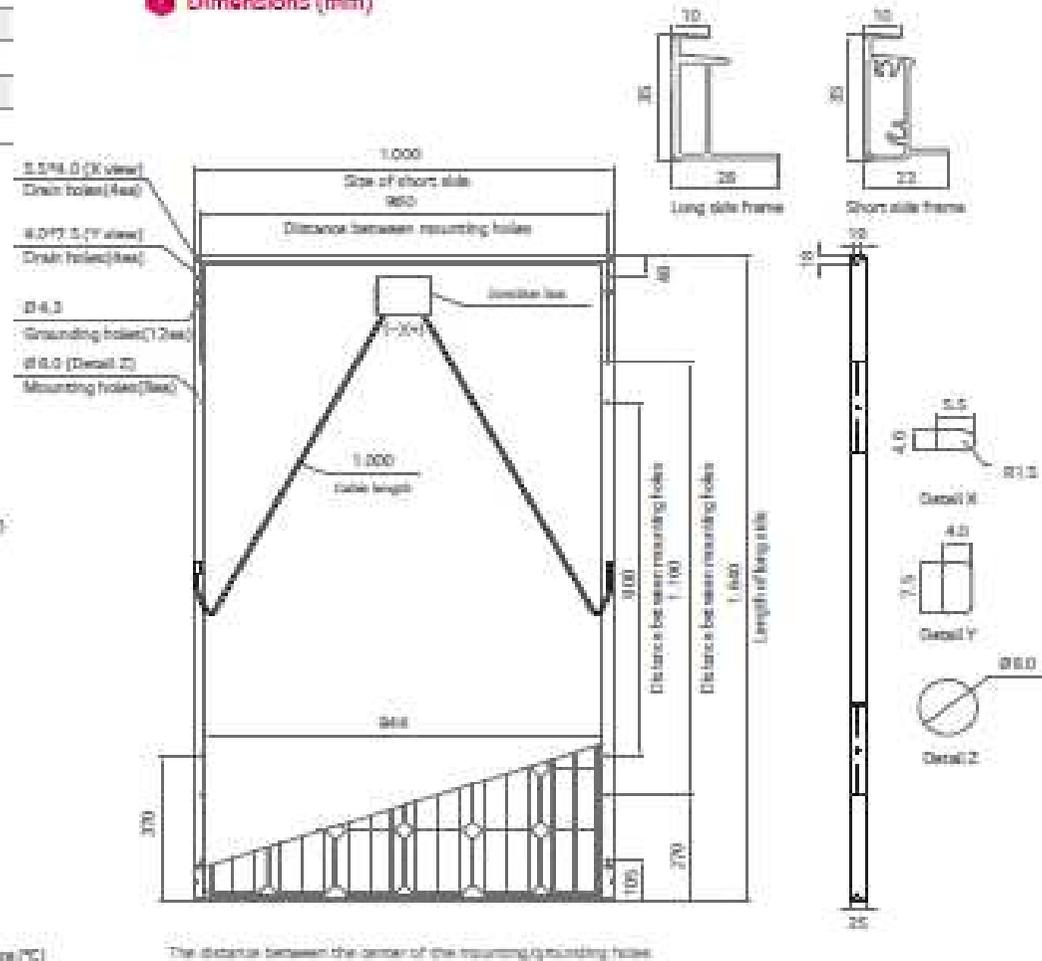
## Temperature Coefficients

NOCT	45.0 ± 2 °C
PMPP	-0.41 %/K
VOC	-0.29 %/K
ESC	0.04 %/K

## Characteristic Curves



## Dimensions (mm)



### Sistemi tradizionali - problemi intrinseci

#### Perdita di energia

- Abbinamento errato dei moduli (3-5%)
- Ombreggiamento parziale (2-25%)
- Sottotensione/Sovratensione (0-15%)
- Perdita dinamica MPPT (3-10%)

#### Svantaggi del sistema

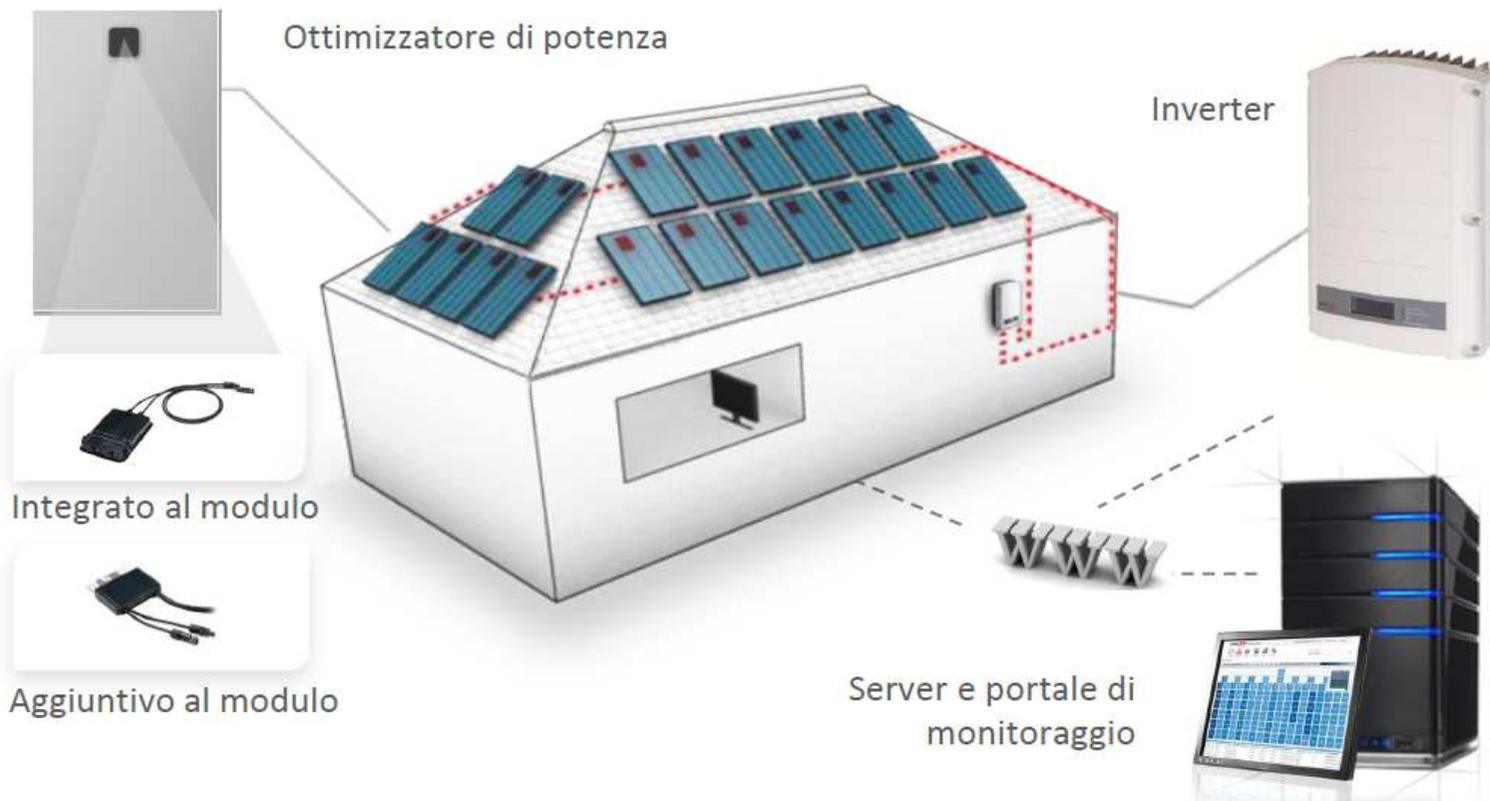
- Nessun monitoraggio a livello di modulo
- Utilizzo limitato del tetto
- Pericoli per la sicurezza

La soluzione proposta elimina tutte le perdite di energia aumentando il guadagno d'energia fino al 25% in più risolve altri svantaggi del sistema ad un prezzo comparabile a quello degli inverter di tipo tradizionale



## Panoramica sul sistema

- Ottimizzazione a livello di modulo
- Tensione fissa – progettazione flessibile
- Monitoraggio a livello di modulo
- Soluzione di sicurezza migliorata



## Ottimizzatori di potenza

- Inseguimento del punto di massima potenza (MPPT) per modulo
- Efficienza massima **99,5 %**, 98.8% d'efficienza ponderata
- Misurazione avanzata ed in tempo reale delle prestazioni
- Spegnimento automatico dei moduli per la sicurezza di installatori e operatori antincendio
- Tecnologia d'Ottimizzazione Indipendente (IndOP™) - consente il funzionamento con qualsiasi inverter e non richiede alcuna interfaccia aggiuntiva
- Integrata dal produttore del modulo, oppure connessa dagli installatori ai moduli c-Si e a pellicola sottile



250w/300w/400w  
Componente  
aggiuntivo al  
modulo



Modulo 250w/350w integrato



### Tensione fissa della stringa

- La tensione della stringa è sempre fissa, a prescindere da temperatura e lunghezza della stringa
- Progettazione senza limitazioni
- Stringhe più lunghe: per maggiori risparmi sul cablaggio e sui componenti BoS
- Progettazione flessibile per il massimo utilizzo del tetto:
  - Stringhe parallele di lunghezze ineguali
  - Moduli su più falde del tetto
  - Moduli con potenze nominali diverse
- La tensione della stringa è sempre ottimale per la conversione CC/CA



# Soluzione unica per la sicurezza

- La prevenzione dei rischi di elettrocuzione e sicurezza antincendio
  - SafeDC™: Disattivazione CC automatica del modulo quando l'inverter non è in funzione
  - Spegnimento termico modulo e inverter
  - **Gli archi elettrici** vengono impediti
- L'Interfaccia di Sicurezza & Monitoraggio (SMI) consente lo spegnimento automatico a livello di modulo per inverter di terze parti
- Il risultato:
  - Maggiore sicurezza per installatori, addetti alla manutenzione e vigili del fuoco
  - Migliore protezione del tetto e del impianto solare
  - Più adatto per i futuri requisiti assicurativi



## Inverter

- Inverter progettati appositamente per gli ottimizzatori di potenza
- 98% di efficienza massima
- Design più semplice → Massima affidabilità a costo minimo
- Hardware di comunicazione integrato



Inverter monofase  
2.2kW – 6kW



Inverter trifase  
7kW – 17kW



Inverter commerciali  
35kW – 50kW



## Monitoraggio a livello di modulo

- Rilevamento automatico e accurato dei guasti
  - I guasti sono localizzati sulla mappa del sito
  - Non richiede cablaggio aggiuntivo
  - Applicazioni - portale Web e iPhone
- L'Interfaccia di Sicurezza & Monitoraggio (SMI) consente il monitoraggio a livello di modulo per inverter di terze parti
- Il risultato:
  - Diagnostica da remoto
  - Riduzione dei costi operativi e di manutenzione
  - Maggiore disponibilità e produzione del sistema
  - Assistenza clienti proattiva



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

## BUSINESS PLAN

### PV-Xcel 10.1 - Calcolo impianto fotovoltaico in Scambio sul Posto

Potenza impianto fotovoltaico	480,42 kW		
Potenza già disponibile	1200,0 kW		

Dati da inserire
Calcoli automatici

<p>Entrata in esercizio: Dopo 31 dicembre 2014</p> <p>Semestre di applicazione: Impianto NON in conto energia</p> <p>Tipo di impianto: Altri impianti</p> <p>Utilizzo Energia: Autoconsumo</p> <p>Tariffa premio:                  <input checked="" type="radio"/> Nessuna                  <input type="radio"/> Smaltimento Amianto                  <input type="radio"/> Prodotto Europeo                  <input type="radio"/> Prodotto europeo + Smaltimento Amianto             </p>	<p>Impianto soggetto a imposte: Soggetto a IRES E IRAP (società)</p> <p>Ammortamento annuo: 9,0 %</p> <p>Aliquota IRPEF da 0 a 15.000 €: 23,0 %</p> <p>Aliquota IRPEF da 15.001 a 28.000 €: 27,0 %</p> <p>Aliquota IRPEF da 28.001 a 55.000 €: 38,0 %</p> <p>Aliquota IRPEF da 55.001 a 75.000 €: 41,0 %</p> <p>Aliquota IRPEF da 75.001 € a salire: 43,0 %</p> <p>Aliquota IRAP: 3,9 %</p> <p>Aliquota IRES: 27,5 %</p>
---	--

	Totale	Base	Premio
Tariffa onnicomprensiva	0	0	0
Tariffa autoconsumo	0	0	0

Eventuale riduzione tariffa 20% per esenzione registro: NO

Per sbloccare il foglio di lavoro andare nel menu "revisione" e cliccare su "rimuovi protezione foglio". Per ripristinare la protezione cliccare su "proteggi foglio".

# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

**PRIMO ANNO**

Produttività	1405 kWh/kW	<a href="#">Clicca qua per la mappa di produttività</a>
Producibilità annua impianto	674990,1 kWh	
Consumo annuo	5000000 kWh	Leggere sulla bolletta (in cessione totale dato non utilizzato)
Calcolo automatico autoconsumo	674.990 kWh	98,41%
Forza autoconsumo automatico	38 ▼ %	
Energia immessa in rete	0 kWh	
Energia acquistata dalla rete	4.325.010 kWh	
Costo dell'impianto (€/kW)	1220 €	
Finanziamento	SI ▼	
Importo da finanziare	90% ▼ € 293.056 €	
Durata finanziamento	10 anni	
Tasso di interesse	8,00 %	
Manutenzione straordinaria	9000 €	
Manutenzione ordinaria annuale	5000 €	
Aumento annuo consumi energia	2,5 %	
Spese istruttoria GSE	0 €	
Spese gestione GSE	0 €	
A) Oneri Enel allacciamento (stima)	0 €	
B) Altri costi una tantum	0 €	
C) Altri oneri annui	0 €	
Anni da considerara per altri oneri	25 anni	
Costo acquisto energia (kWh)	0,200 €	
Contributo in conto scambio (kWh)	0,160 €	
Ricavi Vendita Energia (€/kWh)	0,080 €	
Decadimento prestazioni pannelli	0,8 %	
Aumento annuo costo energia	4,0 %	

Periodo

Smaltimento Amianto, opere edili, autorizzazioni, etc

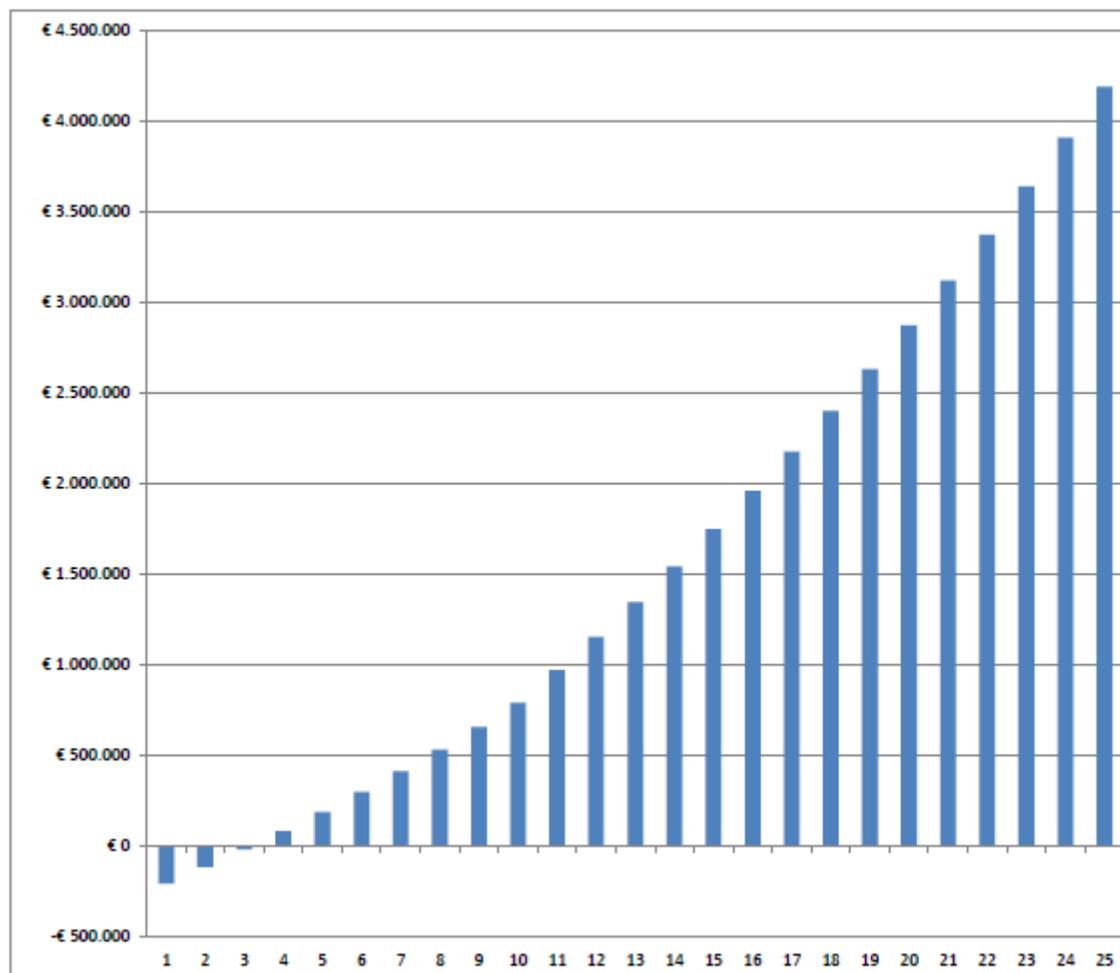
Per calcolo vendita (dal 21° anno se impianto in conto energia)  
Consigliato 0,9% annuo  
Consigliato 3-6% annuo

Costo Totale Impianto	€ 586.112
Altri costi (A+B)	€ 0
<b>Totale</b>	<b>€ 586.112</b>

Importo annuale (12 rate)	€ 42.667
Interessi totali	€ 133.613
<a href="#">Clicca per dettagli finanziamento</a>	

Flusso di cassa finale 20 anni	€ 2.870.352
Flusso di cassa finale 25 anni	€ 4.187.221

## INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10	Anno 11	Anno 12
Produttività (decadimento 0,9% annuo)	674990	669590	664233	658920	653648	648419	643232	638086	632981	627917	622894	617911
Consumo annuo energia	5000000	5125000	5253125	5384453	5519064	5657041	5798467	5943429	6092014	6244315	6400423	6560433
Autoconsumo (standard statistico)	674990	669590	664233	658920	653648	648419	643232	638086	632981	627917	622894	617911
Consumo in esubero (calcolo SSP se previsto)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eccedenze (per calcolo SSP se previsto)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imnessa in rete	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ricavo tariffa omnicomprendiva (GSE)</b>	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Ricavo tariffa autoconsumo (GSE)</b>	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Contributo Scambio Sul Posto</b>	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Liquidazione eccedenze scambio sul posto</b>	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Vendita Energia</b>	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Detrazioni Fiscali 50%</b>	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Risparmio in bolletta</b>	€ 134.998	€ 139.275	€ 143.687	€ 148.239	€ 152.935	€ 157.780	€ 162.779	€ 167.935	€ 173.256	€ 178.744	€ 184.407	€ 190.249
<b>Totale Entrate (ricavi + risparmio)</b>	€ 134.998	€ 139.275	€ 143.687	€ 148.239	€ 152.935	€ 157.780	€ 162.779	€ 167.935	€ 173.256	€ 178.744	€ 184.407	€ 190.249
<b>Ammortamenti</b>	€ 26.375	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 52.750	€ 32.236
Imponibile IRAP-IRES-IRPEF	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
IRPEF	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
IRES	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
IRAP	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Costo finanziamento</b>	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 42.667	€ 0	€ 0
<b>Manutenzione ordinaria</b>	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000
Manutenzione straordinaria	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Spese istruttoria	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Spese gestione GSE	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Oneri connessione Enel	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Altri oneri una tantum	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Altri oneri annui	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
<b>Totale Uscite (spese + tasse + finanziamenti)</b>	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 47.667	€ 5.000	€ 5.000
<b>Anno</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Flusso di Cassa (entrate-uscite)	-€ 205.725	€ 91.608	€ 96.020	€ 100.572	€ 105.268	€ 110.113	€ 115.112	€ 120.269	€ 125.589	€ 131.077	€ 179.407	€ 185.249
Flusso di Cassa progressivo	-€ 205.725	-€ 114.117	-€ 18.097	€ 82.475	€ 187.743	€ 297.856	€ 412.968	€ 533.236	€ 658.825	€ 789.903	€ 969.310	€ 1.154.559

	Totali
	Ricavi (GSE) / Detrazioni Fiscali
	Risparmio (bolletta)
	Tasse
	Spese

**Tasso rendimento 20 anni** 49,64%

**Tasso rendimento 25 anni** 49,68%



# INTERVENTI SU IMPIANTI E UTILIZZATORI ELETTRICI – CASI DI STUDIO

Anno 13	Anno 14	Anno 15	Anno 16	Anno 17	Anno 18	Anno 19	Anno 20	Anno 21	Anno 22	Anno 23	Anno 24	Anno 25
612968	608064	603199	598374	593587	588838	584127	579454	574819	570220	565658	561133	556644
6724444	6892555	7064869	7241491	7422528	7608091	7798294	7993251	8193082	8397909	8607857	8823053	9043630
612968	608064	603199	598374	593587	588838	584127	579454	574819	570220	565658	561133	556644
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 196.276	€ 202.494	€ 208.909	€ 215.527	€ 222.355	€ 229.400	€ 236.667	€ 244.165	€ 251.900	€ 259.880	€ 268.113	€ 276.607	€ 285.370
€ 196.276	€ 202.494	€ 208.909	€ 215.527	€ 222.355	€ 229.400	€ 236.667	€ 244.165	€ 251.900	€ 259.880	€ 268.113	€ 276.607	€ 285.370
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
€ 191.276	€ 197.494	€ 203.909	€ 210.527	€ 217.355	€ 224.400	€ 231.667	€ 239.165	€ 246.900	€ 254.880	€ 263.113	€ 271.607	€ 280.370
€ 1.345.835	€ 1.543.329	€ 1.747.238	€ 1.957.766	€ 2.175.121	€ 2.399.521	€ 2.631.187	€ 2.870.352	€ 3.117.252	€ 3.372.132	€ 3.635.244	€ 3.906.851	€ 4.187.221



# INTERVENTI SULL'IMPIANTO TERMICO

## AMBITI

- RECUPERO DEL CALORE
- GENERATORI DI CALORE EFFICIENTE
- ISOLAMENTO
- COGENERAZIONE / TRIGENERAZIONE
- SISTEMI DA FONTI RINNOVABILI

# RECUPERO DEL CALORE

## IL CASO GETRAG



Ing. Arcangelo Tarantino

26 novembre 2015

129



Scuola Italiana di  
Alta Formazione

# INTERVENTI SULL'IMPIANTO TERMICO – CASI DI STUDIO

## EFFICIENTAMENTO IMPIANTO ARIA COMPRESSA

AZIONE 4      RECUPERO DEL CALORE PER AUTOPRODUZIONE  
ACQUA CALDA SANITARIA (CIRCA 10TEP/MESE).



## INTERVENTI SULL'IMPIANTO TERMICO – CASI DI STUDIO

# EFFICIENTAMENTO IMPIANTO PRODUZIONE FREDDO

AZIONE 2      RECUPERO DEL CALORE (CIRCA 15 TEP/MESE).



## SISTEMA DI GESTIONE: UNI CEI EN ISO 50001:2001 IL CASO TOWER INTERNATIONAL



Ing. Arcangelo Tarantino

26 novembre 2015

132



## SISTEMI DI GESTIONE

LA NORMA UNI CEI EN ISO 50001:2001 SPECIFICA I REQUISITI PER STABILIRE, ATTUARE, MANTENERE, E MIGLIORARE UN SISTEMA DI GESTIONE PER L'ENERGIA SOTTO FORMA DI UN USO PIÙ EFFICIENTE E SOSTENIBILE DELL'ENERGIA.

I VANTAGGI DIRETTI PER L'AZIENDA SONO IL MIGLIORAMENTO CONTINUO DELLA SUA EFFICIENZA ENERGETICA (RIDUZIONE DEI CONSUMI E DEI COSTI DELL'ENERGIA) E IL CONTENIMENTO DURATURO DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA.

LA NORMA PUNTA A PROMUOVERE LE MIGLIORI PRATICHE DI GESTIONE DELL'ENERGIA SUGGERENDO ALLE IMPRESE L'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE NELLA GESTIONE QUOTIDIANA DELLE LORO ATTIVITÀ.

IL SISTEMA DI GESTIONE È APPLICABILE A ORGANIZZAZIONI DI QUALSIASI DIMENSIONE E TIPOLOGIA, CHE VOGLIANO GESTIRE E MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA

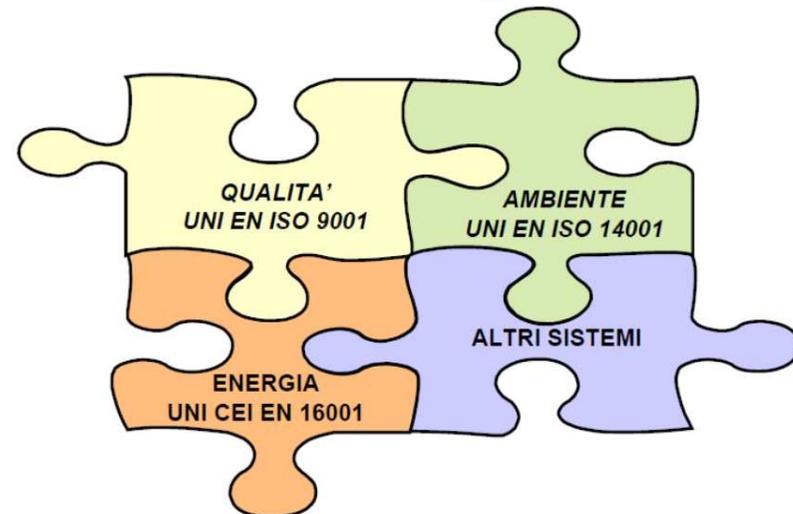
# SISTEMI DI GESTIONE

LA NORMA NON DEFINISCE SPECIFICI LIVELLI DI PERFORMANCE ENERGETICA DA RAGGIUNGERE, MA È L'ORGANIZZAZIONE CHE DEFINISCE I RISULTATI CHE VUOLE RAGGIUNGERE MEDIANTE L'APPLICAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE PER L'ENERGIA.

LA NORMA EVIDENZIA L'IMPEGNO DELLA ORGANIZZAZIONE NEI CONFRONTI DELL'EFFICIENZA ENERGETICA ATTRAVERSO UNA CERTIFICAZIONE DA PARTE TERZA.

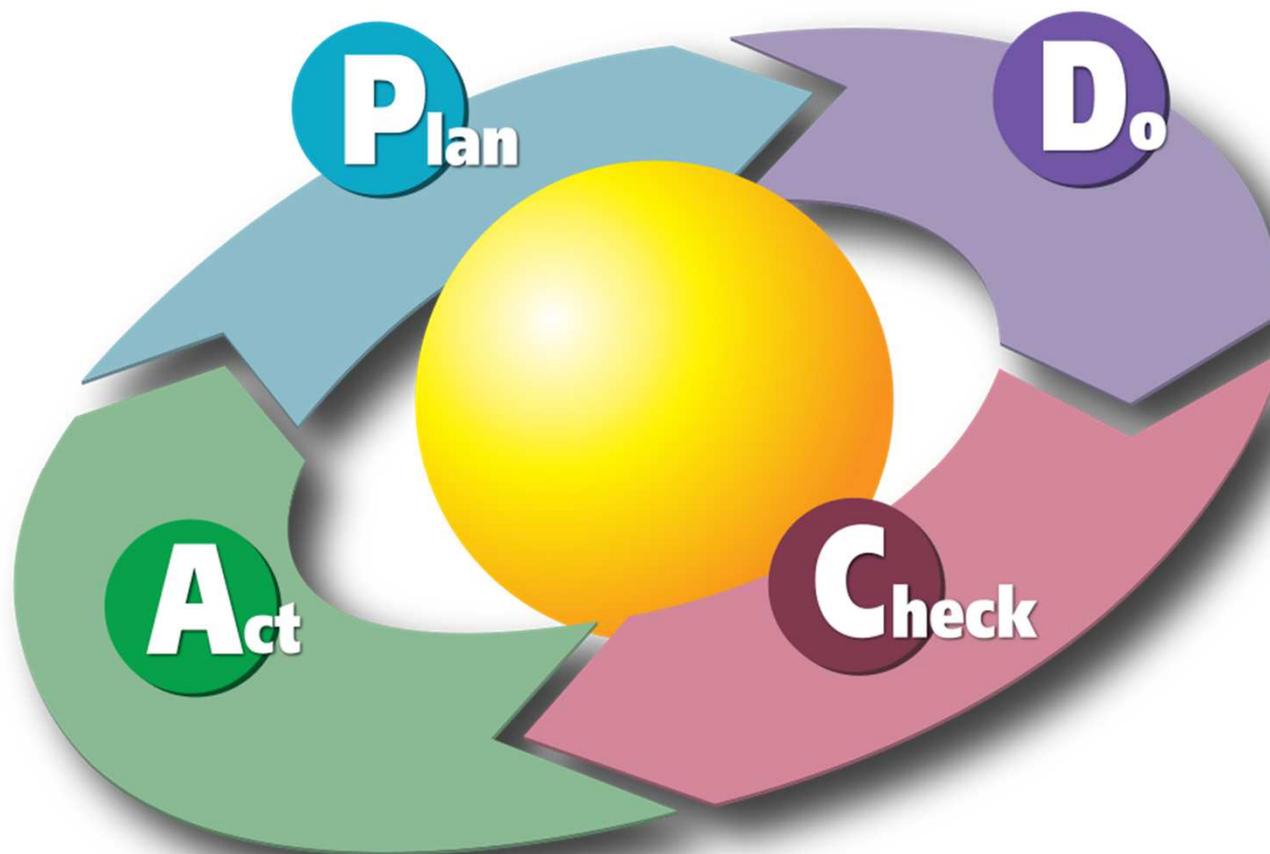
LA NORMA È STRUTTURATA IN MANIERA ANALOGA ALLE ISO 9001, 14001 E 18001 E PER QUESTA RAGIONE PUÒ ESSERE FACILMENTE INTEGRATA IN SISTEMI GIÀ ESISTENTI.

Complemento "energetico" al pacchetto normativo sui **Sistemi di gestione**



## SISTEMI DI GESTIONE

LA NORMA ISO 50001 SEGUE IL CICLO DI DEMING (CICLO DI PDCA – PLAN-DO-CHECK-ACT), MODELLO DINAMICO CHE PERMETTE UN MIGLIORAMENTO CONTINUO DI PROCESSI O SISTEMI IN UN’OTTICA A LUNGO RAGGIO



## SISTEMI DI GESTIONE

PLAN



INQUADRARE IL PROBLEMA, STABILIRE OBIETTIVI E PIANI D'AZIONE.

DO



ATTUARE LE AZIONI PIANIFICATE

CHECK



MONITORARE E MISURARE I PROCESSI E LE AZIONI INTRAPRESE PER VALUTARE EVENTUALI DIFFERENZE RISPETTO AGLI OBIETTIVI PREFISSATI

ACT



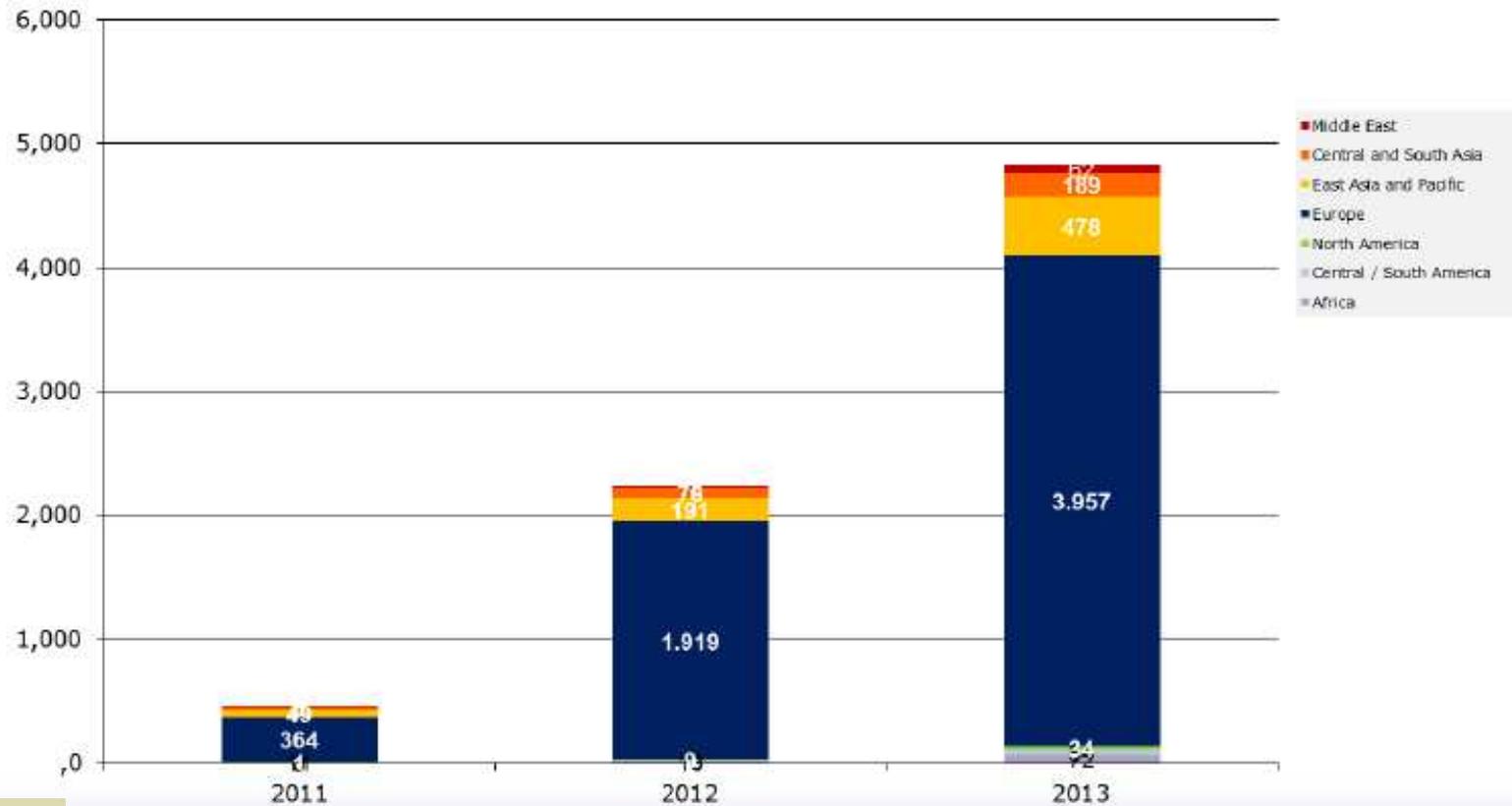
ADOTTARE AZIONI PER MIGLIORARE LE PRESTAZIONI ENERGETICHE



# SISTEMI DI GESTIONE

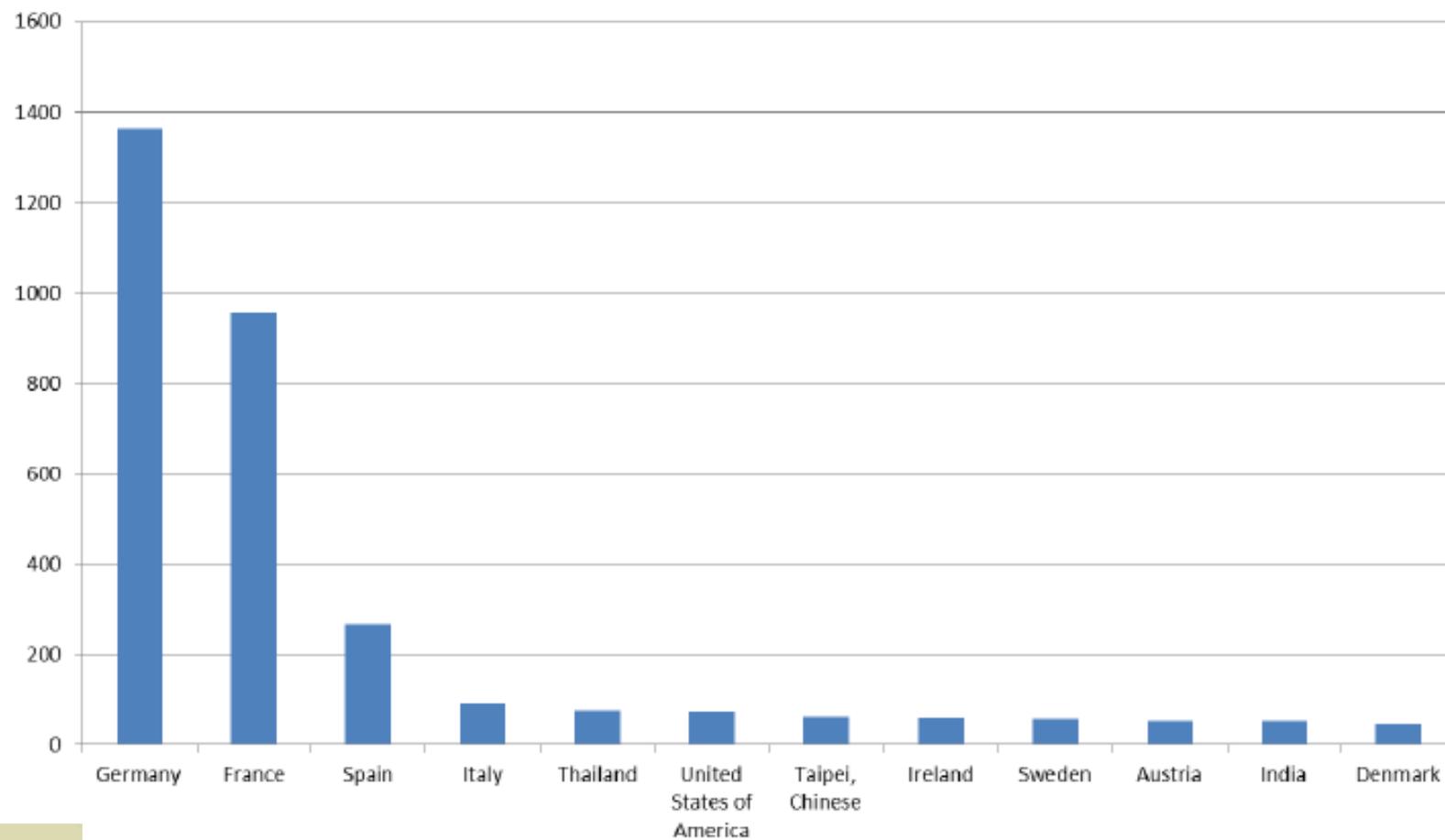
## ANDAMENTO CERTIFICAZIONI ISO 50001 NEL MONDO

**ISO 50001- Worldwide total**



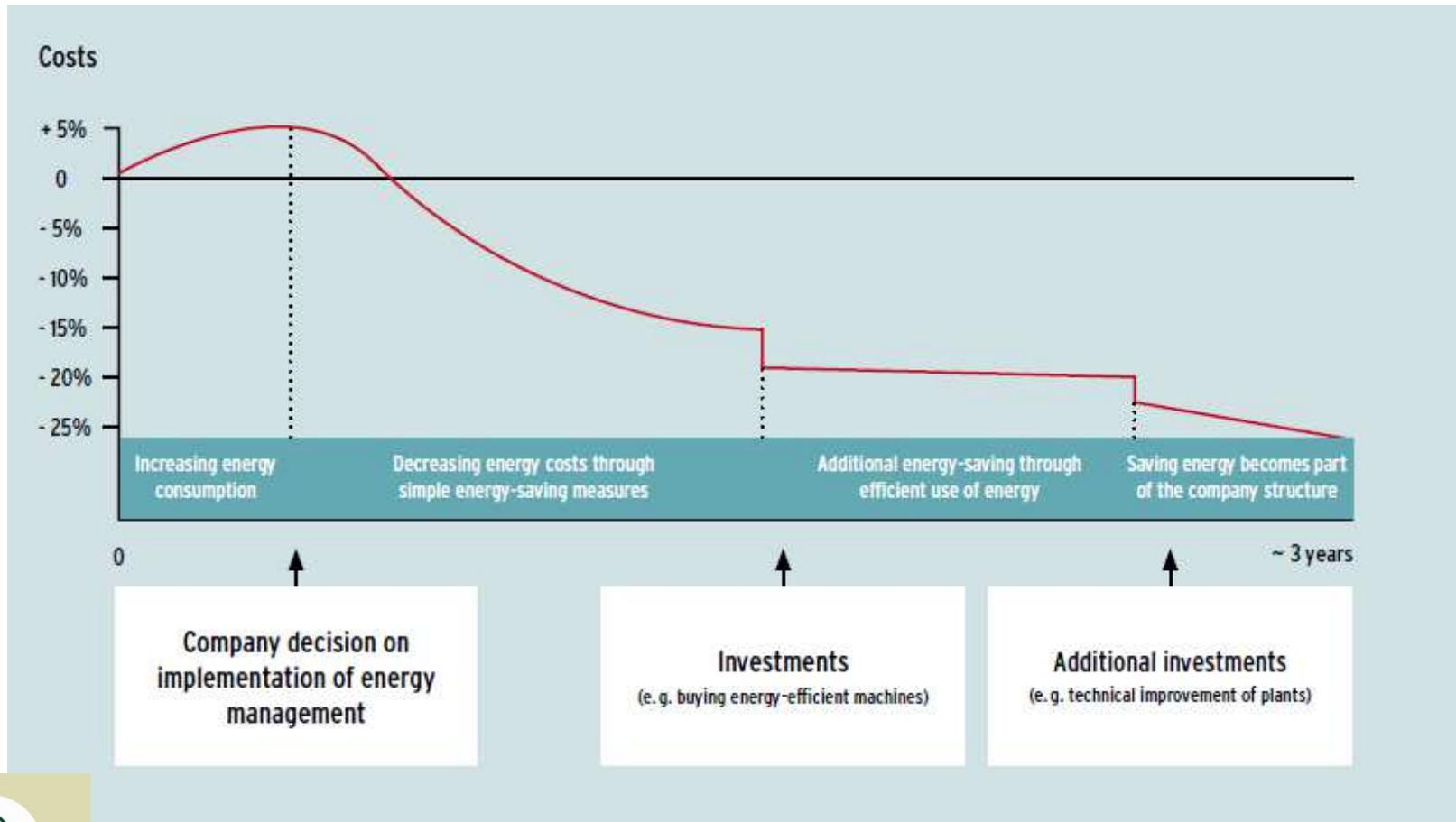
# SISTEMI DI GESTIONE

## SITUAZIONE CERTIFICAZIONI ISO 50001 NEL MONDO



# SISTEMI DI GESTIONE

## RIDUZIONE CONTINUA DEI COSTI CON UN SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA



## SISTEMI DI GESTIONE

### IMPLEMENTAZIONE SISTEMA GESTIONE ENERGIA ISO 50001 TOWER INTERNATIONAL



TOWER INTERNATIONAL È UN'AZIENDA STATUNITENSE TRA I PIÙ GRANDI PRODUTTORI DI COMPONENTI METALLICI PER L'INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA. IL QUARTIER GENERALE È BASATO A LIVONIA NEL MICHIGAN.

L'AZIENDA CONTA GLOBALMENTE CIRCA 11000 DIPENDENTI IN TUTTO IL MONDO. È PRESENTE NEI VARI CONTINENTI CON CIRCA 40 STABILIMENTI IN 13 PAESI IN NORD E SUD AMERICA IN ASIA E IN EUROPA.

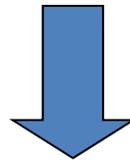
I PRODOTTI DI TOWER INTERNATIONAL COMPREDONO STRUTTURE E INSIEMI PER CARROZZERIE, TELAI E STRUTTURE INFERIORI DEI VEICOLI NONCHÉ COMPONENTI PER SOSPENSIONI.

## SISTEMI DI GESTIONE

IN ITALIA TOWER OPERA CON TRE STABILIMENTI SITUATI A PIGNATARO MAGGIORE (CE), A MELFI (PZ) E A NONE (TO).

IL PRINCIPALE CLIENTE IN ITALIA È FIAT GROUP.

TOWER AUTOMOTIVE ITALY S.R.L. PERSEGUE UNA POLITICA, PUBBLICAMENTE DICHIARATA, DI PROTEZIONE AMBIENTALE, DI TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI FONDATA, OLTRE CHE SULLA OSSERVANZA DELLE NORMATIVE E LEGGI DI PREVENZIONE DALL'INQUINAMENTO, SUL MANTENIMENTO E MIGLIORAMENTO CONTINUO DEL PROPRIO SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CONFORME ALLO STANDARD UNI EN ISO 14001



IN QUEST'OTTICA L'AZIENDA HA PIANIFICATO DI INTEGRARE TALE SISTEMA DI GESTIONE CON LA ISO 50001(ENEHS).

## SISTEMI DI GESTIONE

LA PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA È INIZIATA CON LA CREAZIONE DI UN FILE EXCEL DA UTILIZZARE COME GUIDA PER TUTTE LE AZIONI CHE BISOGNA INTRAPRENDERE PER LA PROGETTAZIONE STESSA.

LE RIGHE DELLA TABELLA CORRISPONDONO AI PUNTI APPLICABILI DELLA NORMA ISO 50001, MENTRE SULLE COLONNE SONO RIPORTATI RISPETTIVAMENTE:

- TITOLI DEI PARAGRAFI DELLA NORMA;
- CICLO DI DEMING;
- CONTENUTI DEL PARAGRAFO;
- GAP ANALYSIS TRA ISO 14001 E ISO 50001;
- AZIONE TOWER ISO 50001 SYSTEM;
- RESPONSABILE DELL'AZIONE;
- SCADENZA;
- DATA DI VERIFICA;
- STATUS;
- NOTE;
- RIFERIMENTI.

ALCUNE CELLE SONO COLORATE IN MODA DA IDENTIFICARE AZIONI IMPORTATI E URGENTI

# SISTEMI DI GESTIONE

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Punto Standard ISO 50001	Titolo	Fasi PDCA	Contenuti	Gap analysis tra 14001 e 50001	Azione TOWER ISO 50001 System	Responsabile	Scadenza	Data di verific	Status	Note	Riferimenti
1	Scopo		Descrizione dello scopo della norma (Sistema di Gestione dell'Energia)	Vedi corrispondente paragrafo ISO 14001	Implementazione del sistema ISO 50001 a partire dal sistema ISO 14001. Sarà eseguita una analisi delle procedure di sistema esistenti al fine di integrarle per renderle conformi alla ISO 50001. Saranno elaborate nuove procedure per i punti della norma dove non ci sono corrispondenze.	Responsabile HSE Melfi Responsabile HSE Caserta Responsabile HSE Pianezza	31/03/2016				
2	Riferimenti normativi		Nessun riferimento normativo	Vedi corrispondente paragrafo ISO 14001							
3	Termini e definizioni		Termini e definizioni utilizzati nella normativa ISO 50001	Vedi corrispondente paragrafo ISO 14001	Informazione e formazione sui principi del EnMS ISO 50001. Incontro informativo durata 2h. Partecipanti: direzione stabilimento dei tre siti + resp. HSEEn.	EcoConsult	30/11/2015				Norma ISO 50001 Presente file

# SISTEMI DI GESTIONE

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Punto Standard ISO 50001	Titolo	Fasi PDCA	Contenuti	Gap analysis tra 14001 e 50001	Azione TOWER ISO 50001 System	Responsabile	Scadenza	Data di verific	Status	Note	Riferimenti
4	Requisiti del sistema di gestione			4							
4.1	Requisiti generali	P		L'energia deve essere definita come un importante fattore ambientale nel sistema ISO 14001.	Verificare negli aspetti ambientali se l'energia è presente. Deve essere un aspetto ambientale significativo.	EcoConsult	30/11/2015				TOWER procedure
		P	Stabilire, documentare, implementare e mantenere il EnMS.	Vedi corrispondente paragrafo ISO 14001							
		P	Definire e documentare lo scopo e i limiti del EnMS Miglioramento e mantenimento continuo delle prestazioni energetiche e del EnMS	Definire i limiti del EnMS.	Documento autonomo della Direzione o del Resp. EnEHS di Gruppo. Conferma nella Politica EnEHS	Resp. EHS	30/11/2015			Chiedere a Saverio e Massimiliano	
		P	Miglioramento e mantenimento continuo delle prestazioni energetiche e del EnMS	Nella 14001 è previsto un miglioramento continuo del EMS, tuttavia non si prevede un miglioramento continuo della prestazione ambientale. Pertanto è importante definire il miglioramento della prestazione energetica.	Nella POLITICA EnEHS? Nel programma EnEHS?	Resp. EHS	30/11/2015			Chiedere a Saverio e Massimiliano	Programma EnEHS di Gruppo. Politica EnEHS
4.2	Responsabilità della Direzione	P		4.4.1 e 4.2 Non c'è una esatta corrispondenza							

## SISTEMI DI GESTIONE

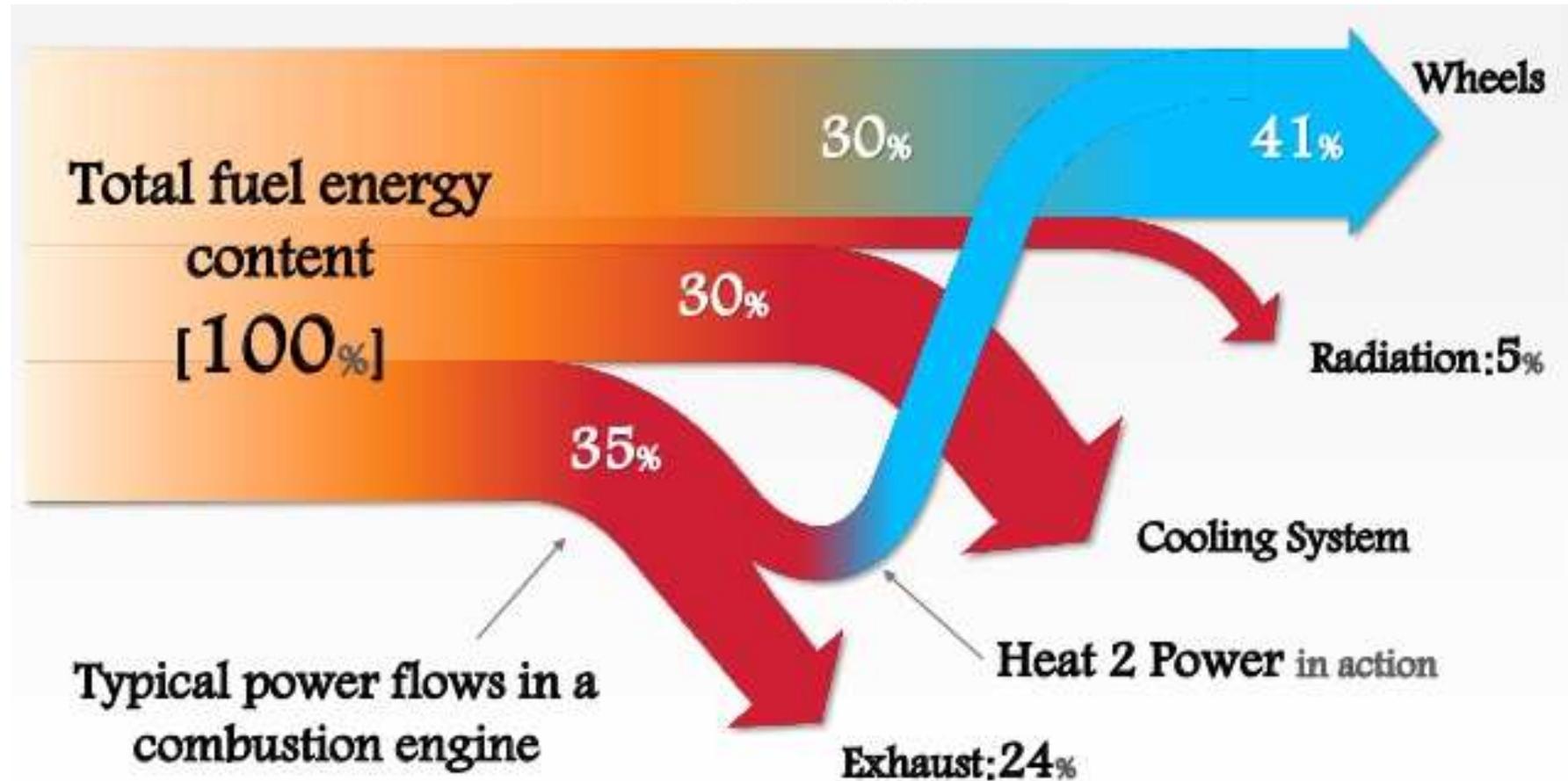
MOLTO IMPORTANTE DURANTE LA FASE DI PROGETTAZIONE È LA PARTE RELATIVA ALLA DIAGNOSI ENERGETICA PER IDENTIFICARE I CONSUMI ENERGETICI DELL'AZIENDA E CAPIRE QUALI EVENTUALI AZIONI INTRAPRENDERE PER MIGLIORARE LE PERFORMANCE ENERGETICHE.

MOLTO UTILE PER ESTRAPOLARE I RISULTATI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA È IL COSIDDETTO DIAGRAMMA SANKEY.

IL DIAGRAMMA SANKEY È UN DIAGRAMMA DI FLUSSO CHE PERMETTE DI VISUALIZZARE/ANALIZZARE COME L'ENERGIA TOTALE VIENE UTILIZZATA ALL'INTERNO DELL'AZIENDA. L'AMPIEZZA DELLE FRECCHE È PROPORZIONALE ALLA QUANTITÀ DI ENERGIA UTILIZZATA.

# SISTEMI DI GESTIONE

## Sankey Diagram



## SISTEMI DI GESTIONE

AVENDO TOWER GIÀ PROVVEDUTO ALL'IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA PER GLI STABILIMENTI TEDESCHI SI È RITENUTO CONVENIENTE INTEGRARE IL SISTEMA ITALIANO CON QUELLO TEDESCO.

È STATA PERCIÒ CREATA UNA LISTA DI PUNTI DA INVIARE ALLA SEDE TEDESCA IN CUI SONO STATI CHIESTI CHIARIMENTI E DELUCIDAZIONI SULLE PROCEDURE UTILIZZATE PER L'IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA IN MODO DA UNIFORMARE LE PROCEDURE PER TUTTI GLI STABILIMENTI TOWER

# SISTEMI DI GESTIONE

## TO DO LIST ISO 50001 POINTS TO BE DISCUSSED WITH ENEHS CENTRAL DEPARTMENT

1. EVALUATE IF IS POSSIBLE TO HAVE ACCESS TO THE “WISS INTRA” FROM ENERGY ADVISOR (ECOCONSULT – ARCANGELO TARANTINO); WHEN NOT POSSIBLE ONLINE, EVALUATE IF IS POSSIBLE TO HAVE A STAND-ALONE VERSION;
2. ENERGY AUDIT/ANALYSIS EXAMPLES;
3. SANKEY DIAGRAMS FOR ENERGY;
4. LIST OF ENPI ALREADY IMPLEMENTED IN TOWER ISO 50001 SYSTEM;
5. LIST OF MAIN POINTS/PROCEDURES HAVE BEEN ADAPTED FROM ISO 14001 TO ISO 50001, AND RELATED POSITION IN WISS INTRA;
6. EXAMPLES OF ENERGY OBJECTIVES AND TARGETS FIXED BY TOP MANAGEMENT AND/OR ENERGY TEAM;



## SISTEMI DI GESTIONE

7. EXAMPLES OF ENERGY REDUCTION ACTIONS ALREADY DONE OR RUNNING IN TOWER PLANTS;
8. LIST OF PERSONS/FUNCTIONS HAVE BEEN INVOLVED INTO ENERGY TEAM;
9. EXAMPLES/SLIDES HAVE BEEN USED TO CARRY OUT ISO 50001 TRAINING;
10. LIST OF ENERGY MEASUREMENT POINTS CHECKED;
11. EXAMPLES OF ENERGY MEASUREMENT REPORTS;
12. FIXED MEASUREMENT EQUIPMENT ALREADY INSTALLED?
13. MONITORING SOFTWARE ALREADY INSTALLED?
14. POINT 4.2.1 OF ISO 50001: IN WHICH WAY THE TOP MANAGEMENT HAVE BEEN IDENTIFIED THE SCOPE AND BOUNDARIES OF THE ENMS;
15. POINT 4.5.5 OF ISO 50001: A NEW PROCEDURE FOR SIGNIFICANT ENERGY ASPECTS EVALUATION HAVE BEEN CREATED? OR THE EXISTING PROCEDURE FOR ENVIRONMENTAL SIGNIFICANT ASPECTS HAVE BEEN ADAPTED TO ENERGY?
16. POINT 4.5.6 OF ISO 50001: EXAMPLES OF SYSTEM PROCEDURE FOR ENERGY ASPECT IN DESIGN.