

GHID PENTRU SISTEMUL FOTOVOLTAIC



Profilul societății

Operând în sectorul instalațiilor industriale de peste 20 de ani și-a consolidat propria poziție datorită rolului de protagonistă în sectorul Energiei Fotovoltaice. Această forță provine din capacitatea sa de a se structura în timp rapizi pentru a face față noilor perspective ale pieții, naționale și străine.

Societatea, folosind un team de tehnicieni specializați, își propune în calitate de producător de instalații fotovoltaice “la cheie”, atât fixe cât și cu orientare solară, capabilă să se ocupe atât de partea proiectului cât și de cea operativă și totodată de asistența de după vânzare.

Precursora a sistemelor cu orientare solară, societatea are actualmente în propriul portofoliu 2 tipuri de urmăritoare solare biaxiale pe roată: modelul EOS23 (1,8÷3 kWp) și modelul EOS56 (5,0÷6,5 kWp), capabile să producă o creștere a energiei față de sistemele fixe cu peste 35%.

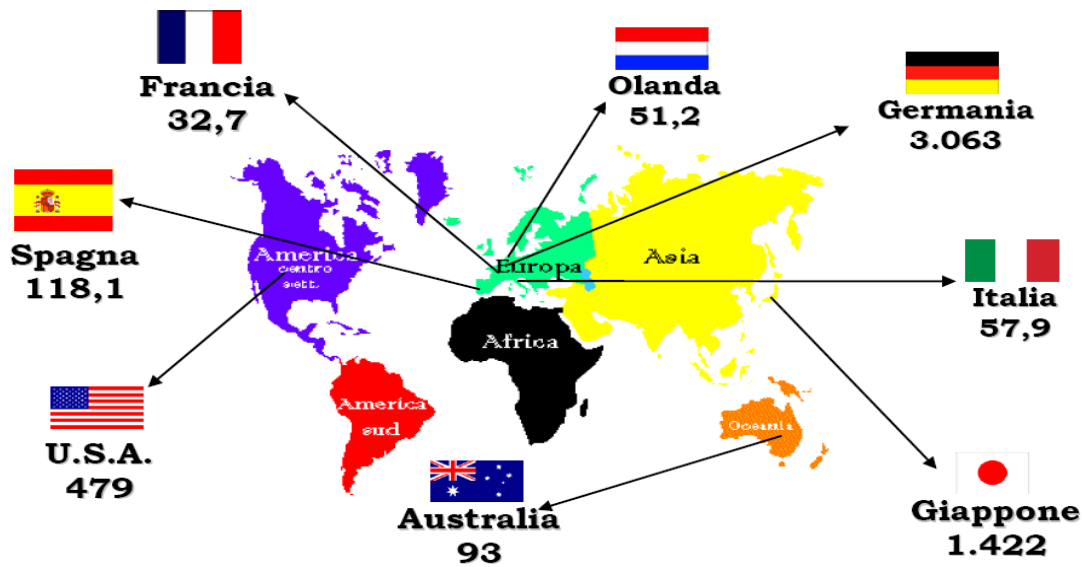
Societatea operează într-o structură de 3.300 m² și a pus în funcțiune din luna martie 2007, o instalație de generare fotovoltaică de 49,7 kWp, realizată cu 26 de urmăritoare solare cu 2 axe pe roată instalate pe înveliș și 1 urmăritor pe stâlp instalat pe sol. Sistemul a produs în luna octombrie circa 77.000 kWh, față de parametrul inițial estimat de 68.600 kWh.

Pentru a promova dezvoltarea Energiei Fotovoltaice și a gestiona cât mai bine resursele energetice disponibile, obligația noastră zilnică este de a căuta soluții tehnologice noi care să permită exploatarea multiplelor aspecte pozitive pe care ni le oferă Soarele.

Soarele în Europa

Energia electrică pe care o consumăm cu toții în fiecare zi provine într-un procent de 80% din combustibili fosili și doar restul de 14% provine din surse regenerabile (în special hidroelectric). Soarele, cea mai curată și sigură sursă de energie de care putem dispune, revarsă în fiecare an pe planeta noastră o cantitate de energie de circa 15.000 de ori mai mare decât necesarul mondial și se prevede că va continua să facă acest lucru pentru cel puțin alte 1,5 miliarde de ani!

PUTEREA INSTALATĂ 2006 (MW) STATE LEADER



Sursă: EurObserv'ER

Se știe bine că intensitatea iradierii solare este mai mare în apropierea ecuatorului și în deșerturi, unde atinge 2.200 kWh pe an pe metru pătrat. Deși iradierea scade pe măsură ce ne îndepărtăm de zona ecuatorială și pe această parte a globului aceasta atinge valori importante: Italia este expusă la o radieră solară cuprinsă între 1.200 și 1.700 kWh pe an pe metru pătrat. Radieră globală anuală pe suprafețe orizontale, adică conținutul energetic al radierii solare însumat în cursul anului, variază în funcție de regiuni (Radieră solară generală)

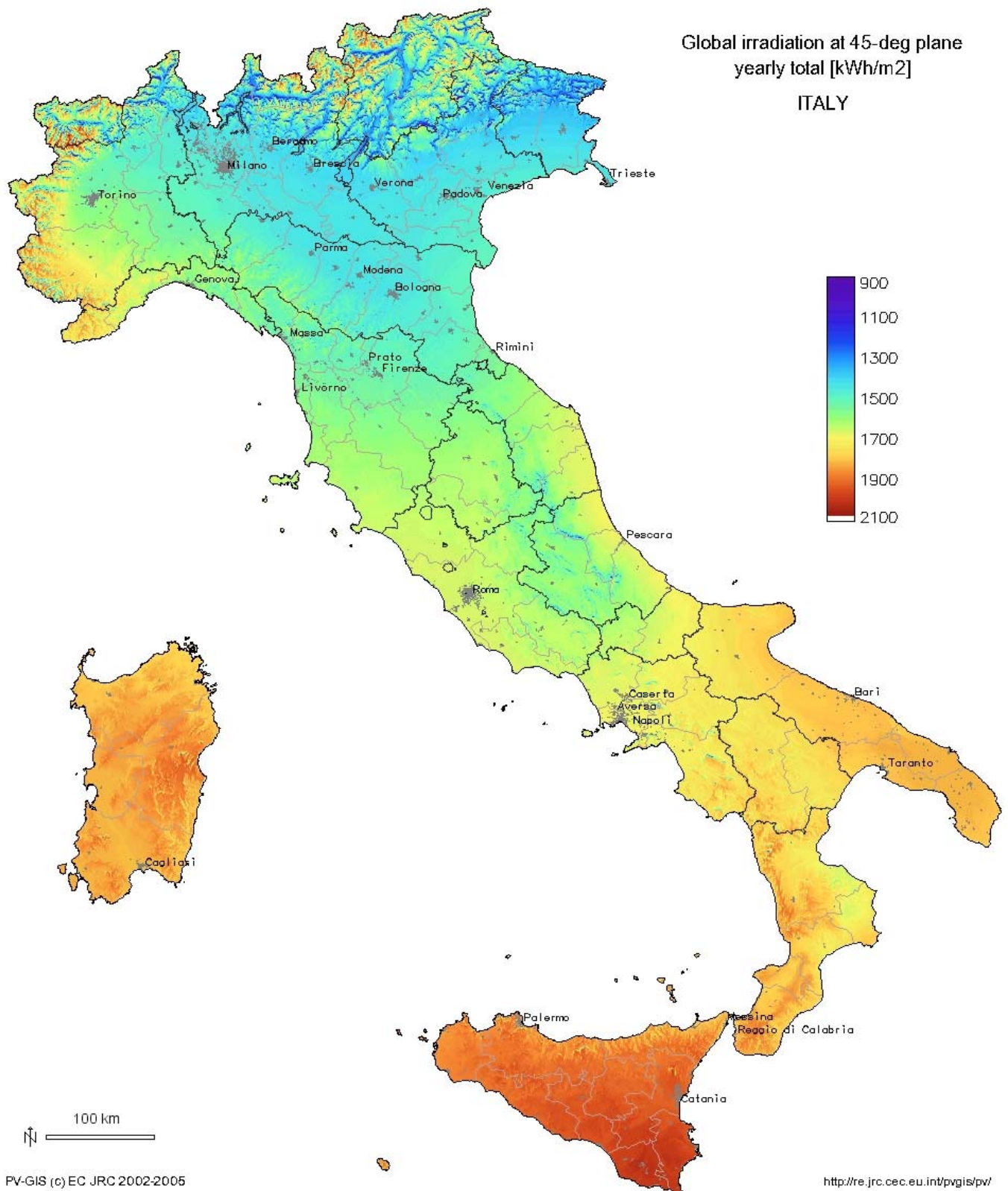


Radiație solară globală
(kWh / m²)



Productivitatea instalațiilor fotovoltaice variază foarte mult în funcție de anotimp: în perioada de vară se produc circa 3/4 din productivitatea anuală.

Harta solara a Italiei



Avantajele sistemului fotovoltaic

Într-o societate care descoperă tot mai mult valoarea mediului ca bun real, economic și etic, această sursă de energie are cu siguranță multe motive valabile pentru a se afirma. Satisfacerea nevoii energetice tot mai mari va trebui să fie asigurată respectând cu strictețe ecosistemul iar, dintre diversele energii curate, cea fotovoltaică este cu siguranță cea care oferă cele mai multe **BENEFICII AMBIENTALE**.

În fiecare an ne OFERĂ aproape
19.000 mld de TEP. Ar fi suficiente
doar 10 mld!!!

SOARELE

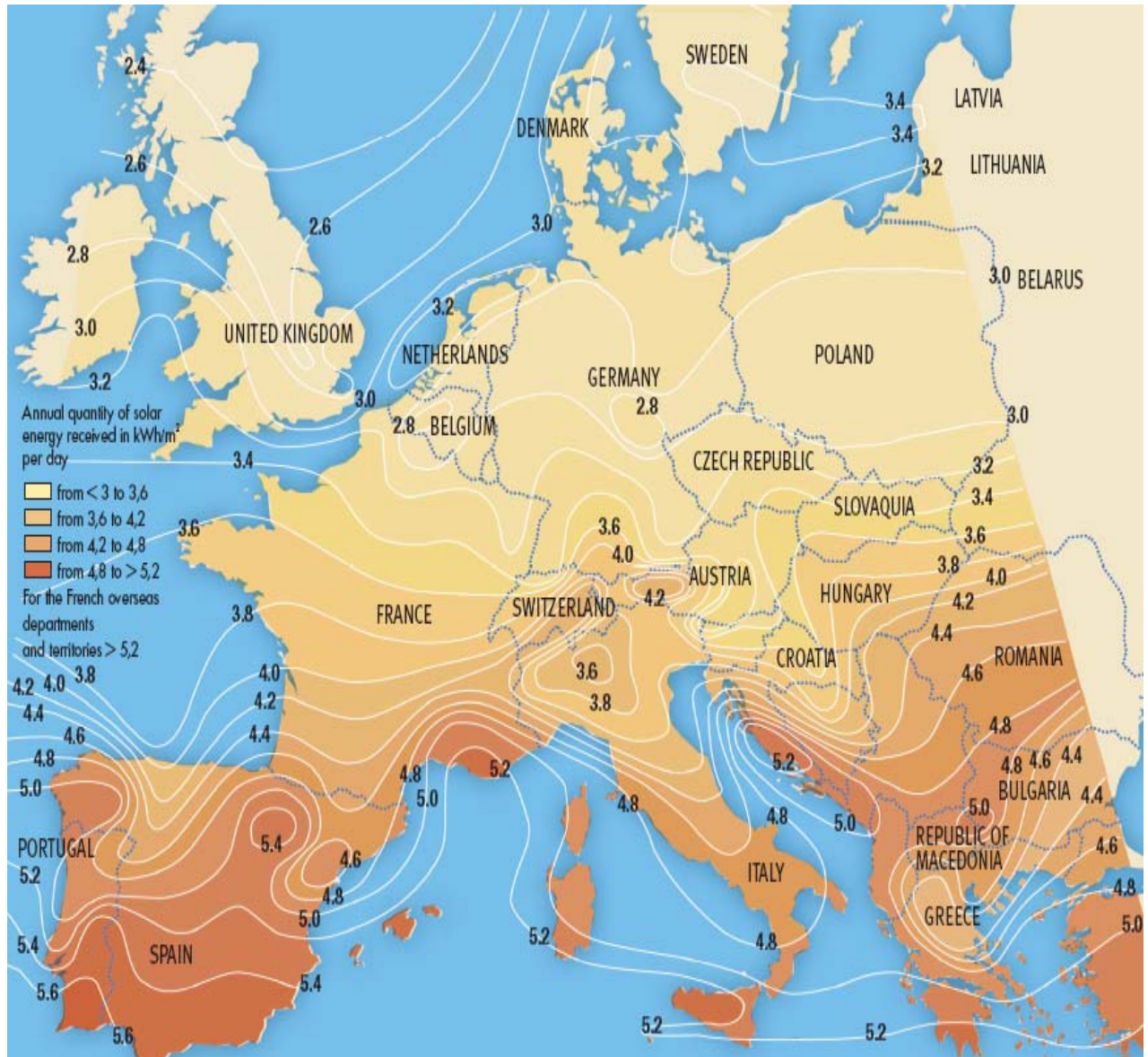
1 kWh produs
- 250 gr. de ulei combustibil
- 600 gr. de CO₂



Instalație de 2,5 kWp:
- 15 tone de combustibili fosili
- 36 tone de CO₂

O parte din componentele modulelor FV
pot fi reutilizate și/sau reciclate

Harta solara a Europei



Harta solara a Romaniei

Romania se afla in zona europeana de insorire „B” .

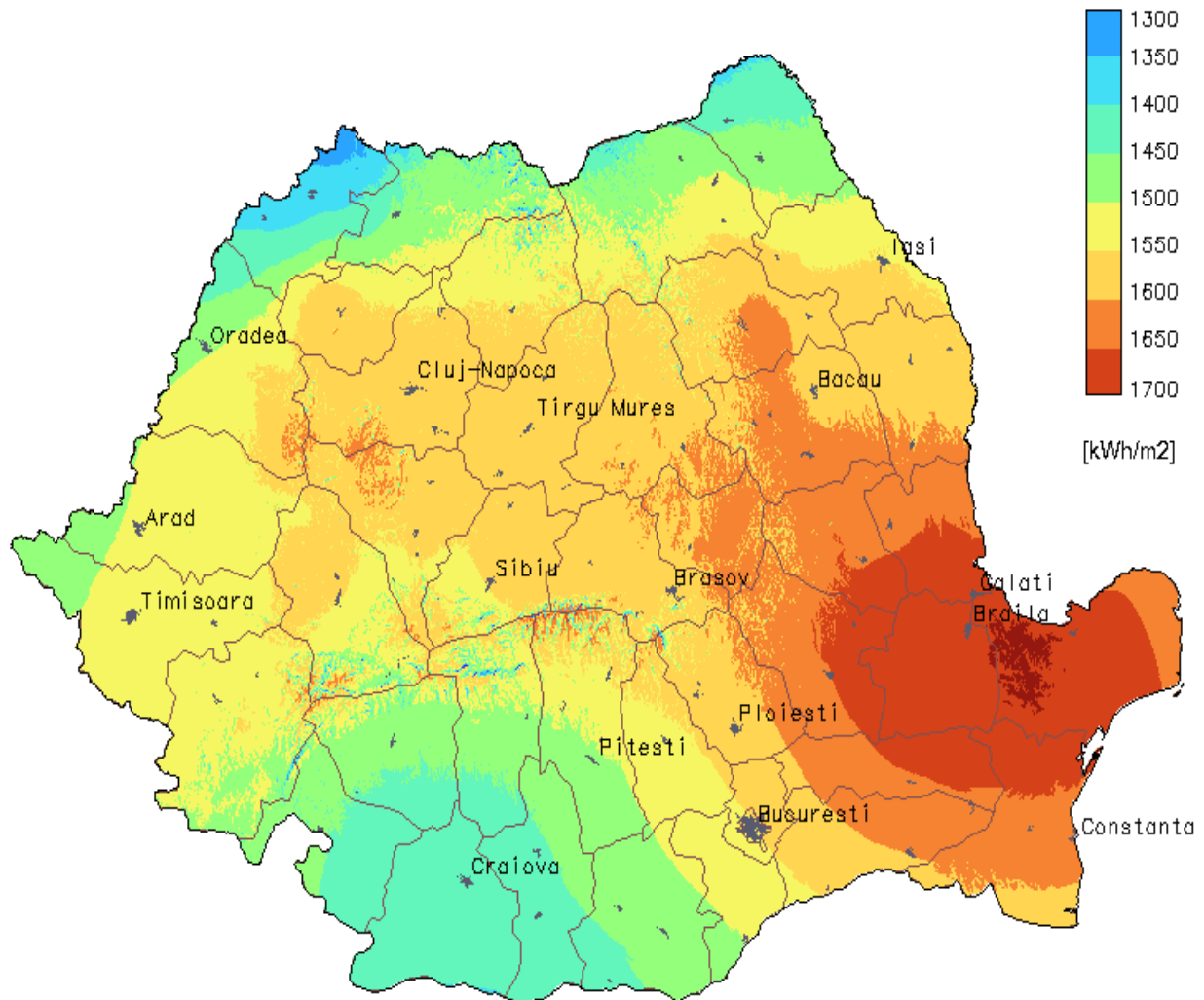
Facand o comparatie intre harta solara a Romaniei si cea a Italiei si considerand energia solara medie in kWh/m^2 zi, observam ca doar sudul Italiei si Sicilia au un flux solar mai mare.

De ex. : Zona rosie, din partea de Sud a Romaniei - $1450 - 1750 \text{ kWh/m}^2$ an este cea mai buna pentru instalatii solare, la fel ca cea din Sudul Italiei.

Yearly sum of global irradiation received by optimally-inclined PV modules



Romania



PVGIS © European Communities, 2001-2007

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Principiul de funcționare

Celulele fotovoltaice permit transformarea directă a radiației solare în energie electrică, exploatând așa-numitul “efect voltaic” care se bazează pe proprietatea anumitor metale conductoare tratate corespunzător (printre acestea siliciul, element foarte răspândit în natură) de a genera direct energia electrică atunci când sunt atinse de radiația solară.

O celulă fotovoltaică expusă la radiația solară se comportă ca un generator de curent cu o curbă caracteristică tensiune/curent care depinde în principal de intensitatea radiației solare, de temperatură și de suprafață. Aceasta are în general o formă pătrată cu o suprafață de circa 100-250 cm² și se comportă ca o baterie minusculă, producând, în condiții tipice de expunere la soare o putere care reprezintă, în stadiul actual al tehnologiei, circa 20% din radiația solară.

Curent modul (I) în Amperi (A)

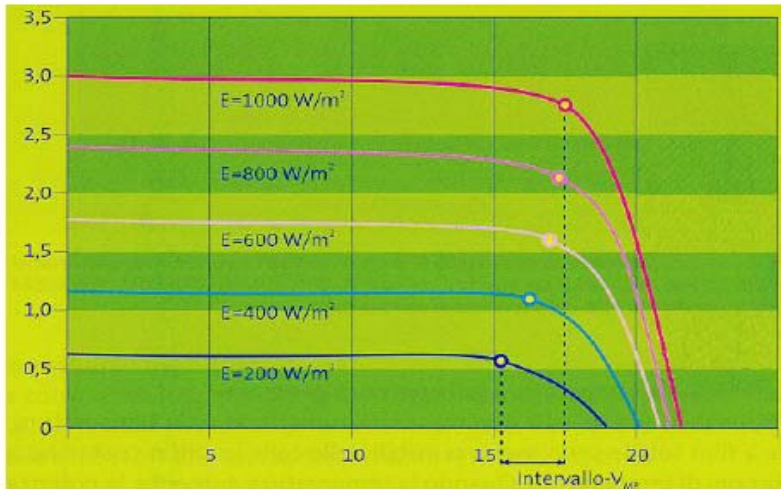


fig.1: puterea și curentul unei celule FV depind direct proporțional de iradiere, însă tensiunea variază doar puțin.

Tensiunea modului în Volt (V)

Curentul celulei în Amperi (A) Puterea celulei în Watt (W)

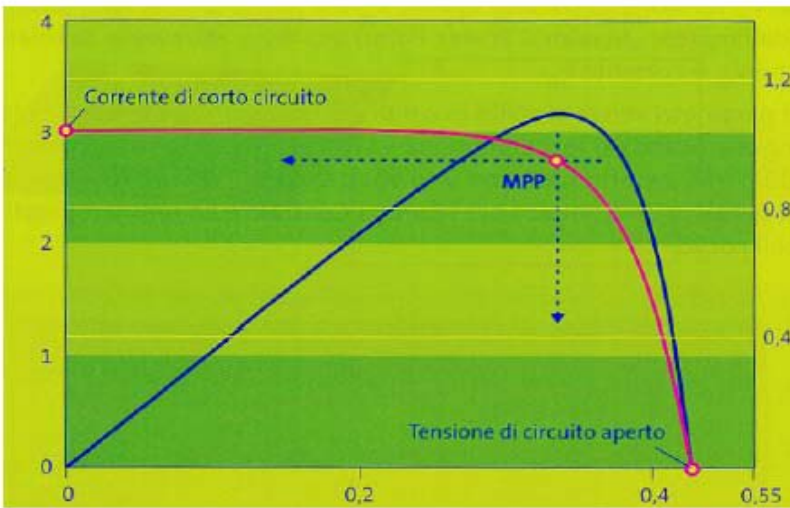
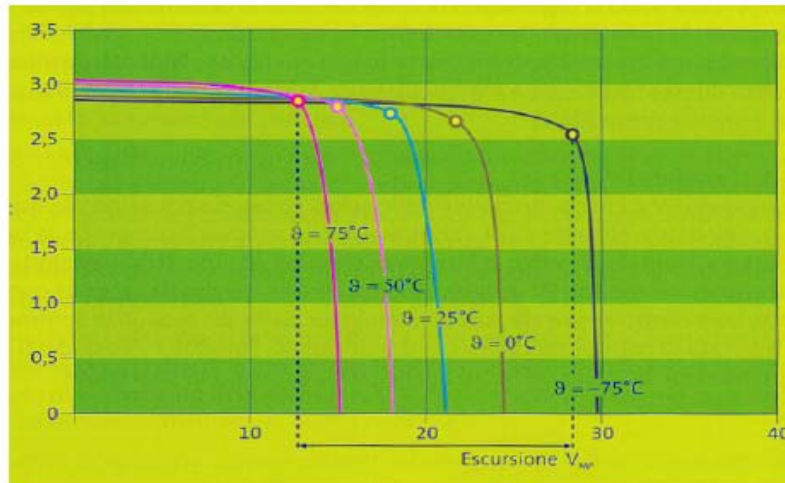


fig.2: curba caracteristică a unei celule din siliciu cristalin cu o tensiune de circuit deschis, specifică acestui material. MPP-ul se obține la 80% din tensiunea circuitului deschis și la 95% din curentul de scurt circuit.

Tensiunea celulei în Volt (V)

Curent (I) în Amperi (A)



Tensiune în Volt (V)

fig.3: Cu creșterea temperaturii, puterea unui modul scade cu circa 0,5% pentru fiecare grad centigrad.

În funcție de procesele lor de producție, se disting următoarele tipuri de celule fotovoltaice:

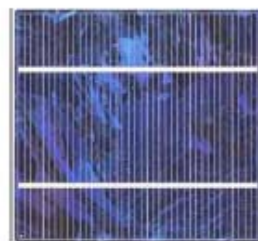
- **cu siliciu monocristalin:** au un grad de puritate mai mare a materialului și garantează cele mai bune prestații în termeni de eficiență având randamentul cel mai mare de 15%. Au o culoare uniformă albastru închis și o formă circulară sau octogonală, cu diametrul de la 8 la 16 cm și grosimea de între 0.2-0.3 mm.
- **cu siliciu policristalin:** au o puritate mai mare, condiție care implică o eficiență mai mică adică randamentul lor este între 13 și 14%. Au o culoare albastru intens schimbătoare datorată structurii lor policristaline. Au o formă pătrată sau octogonală cu o grosime asemănătoare tipului anterior.
- **Cu siliciu amorf:** este vorba despre depunerea unui strat foarte subțire de siliciu cristalin (1-2 micron) pe suprafețe de un alt material, spre exemplu sticlă sau suporturi din plastic. În acest caz este impropriu să vorbim despre celule, întrucât pot fi acoperite mari în mod continuu. Eficiența acestei tehnologii este ușor mai scăzută, cu 5-7%.

Tipuri de celule fotovoltaice



Monocristallino

Monocristal



Policristallino

Policristal



Amorfo

Amorf

Fiecare celulă solară constituie dispozitivul principal care stă la baza fiecărui modul fotovoltaic. Un modul fotovoltaic este format dintr-un sistem de celule solare conectate între ele astfel încât să furnizeze o putere electrică (pe modul) în medie cuprinsă între 50 și 300W.

Pentru a crește puterea electrică trebuie conectate mai multe module: mai multe module în serie formează o bandă iar mai multe benzi formează un câmp fotovoltaic.

Modulele fotovoltaice schimbă energia luminoasă în energie electrică cu curent continuu în “timp real”, adică producția de energie electrică este simultană captării energiei solare. Din aceste motive, într-o instalație fotovoltaică, în afară de generatorul fotovoltaic (module) sunt necesare și alte componente.

Tipuri de instalații și sectoare de aplicare

Există 2 tipuri principale de instalații:

- 1) instalații izolate (stand-alone)
- 2) instalații conectate la o rețea electrică de distribuție (grid-connected)

INSTALAȚII IZONATE (STAND-ALONE)

Sunt sisteme neconectate la rețeaua electrică și sunt constituite din module fotovoltaice, din dispozitivul de reglare a sarcinii și dintr-un sistem de baterii care garantează furnizarea de curent chiar și în orele cu iluminat scăzut sau pe timpul nopții.

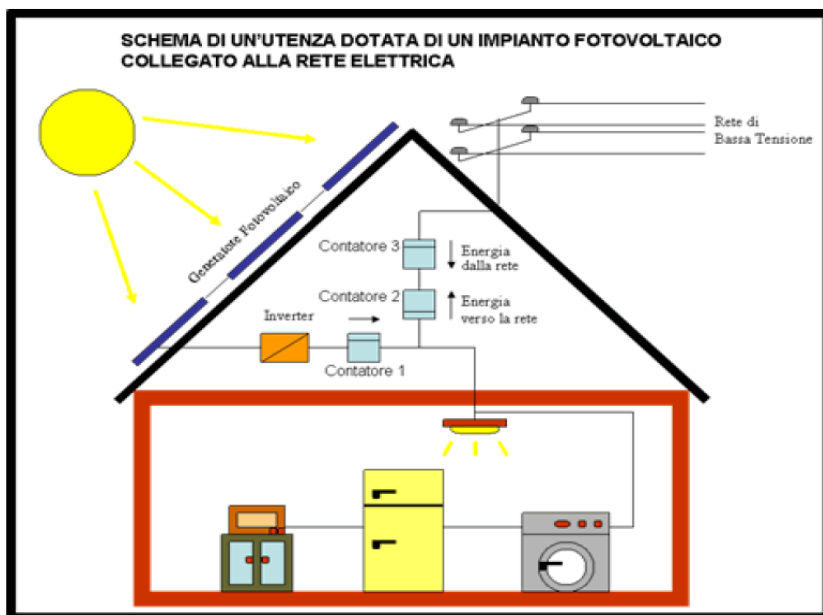
Curentul generat de sistemul fotovoltaic este un curent continuu. Dacă utilizatorii sunt aparate care prevăd o alimentare cu curent alternativ este nevoie de un convertizor.



Aceste instalații sunt avantajoase din punct de vedere tehnic și economic în cazurile în care rețeaua electrică lipsește sau este greu accesibilă. Adesea acestea înlocuiesc grupurile electrogene. Sunt răspândite în special în țări în curs de dezvoltare pentru utilizatorii din spațiul rural care le folosesc și pentru pomparea apei. În Italia au fost realizate multe instalații fotovoltaice de electrificare rurală și montană mai ales în partea de sud a țării, în insule și în zona montană.

Actualmente, aplicațiile cele mai răspândite servesc la alimentarea:

- aparaturilor pentru pomparea apei, mai ales în agricultură;
- rețetelor radio, a stațiilor de identificare și transmitere de date (meteorologice și seismice), a aparatelor telefonice;
- aparatelor de refrigerare, în special pentru transportarea medicamentelor;
- sistemelor de iluminat;
- semnalizărilor stradale, din porturi și din aeroporturi;
- alimentarea serviciilor în camper;
- instalațiilor publicitare, etc.



SISTEME CONECTATE LA REȚEAUA ELECTRICĂ (GRID-CONNECTED)

Sunt instalații conectate stabil la rețeaua electrică. În orele în care generatorul fotovoltaic nu poate produce energia necesară pentru a satisface cererea de electricitate, rețeaua furnizează energia cerută. Și invers, dacă sistemul fotovoltaic produce mai multă energie electrică, surplusul este transferat rețelei și contabilizat.

Sistemele conectate la rețea nu au nevoie de baterie deoarece rețeaua de distribuție satisface furnizarea de energie electrică în momentele de indisponibilitate a radiației solare.

Schema unui utilizator dotat cu o instalație fotovoltaică conectată la rețeaua electrică

Exemple de instalații fotovoltaice

Exemplele reprezentate mai jos se referă atât la instalații de până la 20 kWp (pentru care se poate opta sau nu în regim de schimb pe loc), cât și la instalații cu o putere mai mare de 20 kWp.

În prezentarea exemplurilor s-a ținut cont de următoarele **ipoteze exemplificative**:

- se referă la centrul Italiei, așadar a fost considerată o productivitate de 1.350 kWh/kWp, pentru instalațiile fixe și bine orientate și 1.820 kWh/kWp pentru instalațiile cu orientare bi-axială;
- tarifele sporite examinate variază în funcție de tipul de instalație. Nu au fost luate în considerare în mod voit eventualele creșteri datorate situațiilor speciale, așa cum am descris anterior, care oricum îmbunătățesc cadrul economic;
- economisirea în ceea ce privește facturarea administratorului local (chitanța de plată) este calculată cu un tarif de 0,16 euro/kWh pentru instalațiile până în 20 kWp și 0,13 euro/kWh pentru instalațiile de peste 20kWp;
- pentru instalațiile care **nu operează în regim de schimb pe loc** se consideră că 50% din energia fotovoltaică produsă este folosită de subiectul responsabil, iar 50% este introdus în rețea (cu tariful de vânzare de 0,097 euro/kWh);
- nu au fost luate în considerare intenționat aspectele fiscale, întrucât variază de la subiect la subiect, aspecte ca:
 - aplicarea TVA-ului;
 - amortizarea costului instalației;
 - eventuala impozitare fiscală a sporurilor;
 - impozitarea fiscală pentru eventuala energie vândută administratorului rețelei și pentru energia consumată (UTF și instituțiile locale);

- costurile de realizare a instalațiilor au fost costuri estimative:
 - instalații până la 6 kWp: 7.000 euro/kWp;
 - instalații de la 6 la 50 kWp: 6.000 euro/kWp;
 - instalații de peste 50 kWp: 5.500 euro/kWp;
 - instalații cu orientare solară bi-axială: +18% pe orice tip de instalație;
- au fost considerate neglijabile cheltuielile de mentenanță.

Instalație de 6kWp

Tip de contract: **“Schimb pe loc”**

INSTALAȚIE FIXĂ (parțial integrată: 0,42 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE						Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în ani (timpul necesar pentru amortizare costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economisire chitanță de plată (2) (euro)	Total (3) (euro)			Încasări Totale (4) (euro)	Câștig (5) (euro)
6	8.100	3.402	0,16	1.296	4.698	42.000	8,9	93.960	51.960

INSTALAȚIE CU ORIENTARE SOLARĂ BI-AXIALĂ (neintegrată: 0,38 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE						Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în ani (timpul necesar pentru amortizare costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economisire chitanță de plată (2) (euro)	Total (3) (euro)			Încasări Totale (4) (euro)	Câștig (5) (euro)
6	10.920	4.150	0,16	1.747	5.897	49.560	8,4	117.940	68.380

- (1) **Profit anual** obținut datorită kWh produși, înmulțiți cu 0,42 euro în cazul instalației fixe și 0,38 în cazul instalație cu orientare
- (2) **Economisire anuală pe chitanța de plată** obținută înmulțind costul kWh cu energia anuală produsă.
- (3) **Totalul anual** se obține din profitul anual al Contului Energie adunat cu economisirea anuală pe chitanța de plată.
- (4) **Totalul încasărilor** în 20 de ani obținut înmulțind Totalul (3) cu 20.
- (5) **Profitul** efectiv rezultat din încasarea Contului Energie în 20 de ani minus costul instalației.

Instalație de 20kWp

Tip de contract: "Fără contract de schimb pe loc"

INSTALAȚIE FIXĂ (neintegrată: 0,38 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE							Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în (timpul necesar pentru amortizarea costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual (1) Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economisire chitanță de plată (2) (euro)	Profit din vânzarea energiei către ad- ministrato (3)	Total (4) (euro)			Încasări Totale (5) (euro)	Câștig (6) (euro)
20	27.000	10.260	0,16	2.160	1.310	13.730	120.000	8,73	274.600	154.600

INSTALAȚIE CU ORIENTARE SOLARĂ BI-AXIALĂ (neintegrată: 0,38 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE							Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în (timpul necesar pentru amortizarea costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economisire chitanță de plată (2) (euro)	Profit din vânzarea energiei către ad- ministrato (3)	Total (4) (euro)			Încasări Totale (5) (euro)	Câștig (6) (euro)
20	36.400	13.832	0,16	2.912	1.765	18.509	141.600	7,65	370.180	228.580

- 1. Profit anual** obținut datorită kWh produși, înmulțiți cu 0,38 euro.
- 2. Economisire anuală pe chitanța de plată** obținută înmulțind costul kWh cu 50% din energia produsă și ipotetic consumată.
- 3. Câștigul** derivă din produsul dintre energia cedată rețelei (ipotetic 50% din totalul energiei produse) și prețul minim garantat (de 0,097 euro/kWh).
- 4. Totalul anual** se obține din profitul anual al Contului Energie adunat cu economisirea anuală pe chitanța de plată și cu câștigul din vânzarea energiei către administrator.
- 5. Totalul încasărilor** în 20 de ani obținut înmulțind Totalul (4) cu 20.
- 6. Profitul** efectiv rezultat din încasarea Contului Energie în 20 de ani minus costul instalației.

Instalație de 20kWp

Tip de contract: "Schimb pe loc"

INSTALAȚIE FIXĂ (neintegrată: 0,38 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE							Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în (timpul necesar pentru amortizarea costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual (1) Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economisire chitanță de plată (2) (euro)	Total (3) (euro)	Încasări Totale (4) (euro)			Câștig (5) (euro)	
20	27.000	10.260	0,16	4.320	14.580	120.000	8,23	291.600	171.600	

INSTALAȚIE CU ORIENTARE SOLARĂ BI-AXIALĂ (neintegrată: 0,38 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE						Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în (timpul necesar pentru amortizarea costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual (1) Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economisire chitanță de plată (2) (euro)	Total (3) (euro)			Încasări Totale (4) (euro)	Câștig (5) (euro)
20	36.400	13.832	0,16	5.824	19.656	141.600	7,2	393.120	251.520

1. Profit anual obținut datorită kWh produși, înmulțiți cu 0,38 euro.

2. Economie anuală pe chitanța de plată obținută înmulțind costul kWh cu energia anuală produsă.

3. Totalul anual se obține din profitul anual al Contului Energie adunat cu economisirea anuală pe chitanța de plată.

4. Totalul încasărilor în 20 de ani obținut înmulțind Totalul (3) cu 20.

5. Profitul efectiv rezultat din încasarea Contului Energie în 20 de ani minus costul instalației

Instalație de 70kWp

INSTALAȚIE FIXĂ (neintegrată: 0,36 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE							Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în a (timpul necesar pentru amortizarea costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual (1) Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economie chitanță de plată (2) (euro)	Profit din vânzarea energiei către ad- ministrato (3)	Total (4) (euro)			Încasări Totale (5) (euro)	Câștig (6) (euro)
70	94.500	34.020	0,13	6.142	4.583	44.745	385.000	8,6	894.900	509.900

INSTALAȚIE CU ORIENTARE SOLARĂ BI-AXIALĂ (neintegrată: 0,36 euro/kWh)

REZULTATE ANUALE							Costul Instalației Fotovoltaice (euro)	Întoarcere în a (timpul necesar pentru amortizarea costului instalației)	În 20 de ani	
Instalație F.V. k.Wp	Producție kWh/an	Profit anual (1) Spor Cont Energie (€)	Cost kWh (euro)	Economie chitanță de plată (2) (euro)	Profit din vânzarea energiei către ad- ministrato (3)	Total (4) (euro)			Încasări Totale (5) (euro)	Câștig (6) (euro)
70	127.400	45.864	0,13	8.281	6.179	60.324	454.300	7,53	1.206.480	752.180

1. Profit anual obținut datorită kWh produși, înmulțiți cu 0,36 euro.

2. Economie anuală pe chitanța de plată obținută înmulțind costul kWh cu 50% din energia produsă și ipotetic consumată.

3. Câștigul derivă din produsul dintre energia cedată rețelei (ipotetic 50% din totalul energiei produse) și prețul minim garantat (de 0,097 euro/kWh).

4. Totalul anual se obține din profitul anual al Contului Energie adunat cu economisirea anuală pe chitanța de plată și cu câștigul din vânzarea energiei către administrator.

5. Totalul încasărilor în 20 de ani obținut înmulțind Totalul (4) cu 20.

6. Profitul efectiv rezultat din încasarea Contului Energie în 20 de ani minus costul instalației.

Suprafața ocupată de o instalație FV

Trebuie diferențiate următoarele cazuri:

- 1) **Module situate pe o placă înclinată și bine orientată** (între S-E și S-V): se realizează cea mai bună utilizare a spațiului. Chiar dacă luăm în considerare și căile de trecere pentru eventuala mentenanță, nu se depășesc **8÷10 m²/kWp**.
- 2) **Module situate pe sol sau pe un înveliș plan**: pentru a nu crea structuri care să se dezvolte foarte mult în înălțime și care să creeze probleme evidente de expunere la vânt și de permise urbanistice, modulele sunt poziționate normal pe mai multe rânduri paralele.
Pentru a nu avea repercusiuni grave asupra productivității din cauza umbririi reciproce, trebuie ca firele să fie distanțate corespunzător pentru a evita umbrele, cu o înclinație a razelor solare începând cu 20° față de planul orizontal.
Acest lucru implică o ocupare de circa 15÷17 m²/kWp.
- 3) **Instalații cu orientare bi-axială**: problema umbrelor este și mai importantă, din moment ce se dorește optimizarea productivității pentru orice orientare și înclinare a razelor solare. Considerând, spre exemplu, următoarele noastre de 3 kWp, cu panoul de susținere a modulelor de circa 22 m² și înălțimea maximă față de planul orizontal de circa 3,5 m, dorind să creștem cu circa 35% producția de energie față de instalația fixă, este necesară o suprafață de circa **50÷75 m²/kWp**.

Sistem mobil panouri fotovoltaice (Sun Tracker)

Urmăritorul cu două grade de libertate, urmărește soarele de la răsărit până la apus, garantând expunerea solară maximă și cele mai mari profituri economice.

Se compune în principal dintr-o bază circulară în interiorul căreia se rotește o structură de sprijin unde este fixat (în două puncte) cadrul de sprijinire a modulelor. Structura, proiectată și realizată pentru a susține toate modulele prezente pe piață, face ca puterea maximă furnizată de fiecare urmăritor să depindă de puterea fiecărui modul instalat.

Mișcările necesare orientării modulelor fotovoltaice în direcția perpendiculară cu soarele, pe timpul întregii zile, au loc printr-un sistem electronic cu microprocesor care, calculând poziția soarelui, comandă automat manevra de corectare din azimut și zenit.

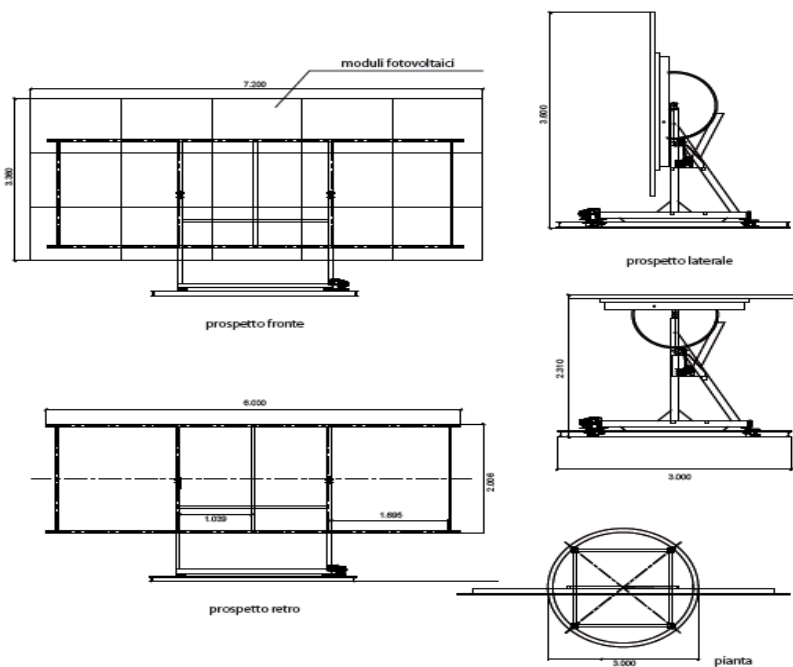
Întreaga structură se prezintă extrem de robustă, capabilă să reziste la forța maximă a vântului prevăzută de normativele naționale, fără a fi nevoie să fie poziționată orizontal.

Actualmente sistemul se prezintă în două versiuni: modelul EOS23 (1,8÷3,7 kWp) și modelul EOS56 (5,0 ÷ 6,5 kWp), ambele capabile să garanteze, spre deosebire de sistemele fixe, o creștere de peste 35% în producția de energie.

Spre deosebire de sistemele pe stâlp, acesta prezintă un avantaj important putând fi poziționat ușor și având o distribuire optimă a sarcinii chiar și pe acoperișurile plane ale clădirilor.



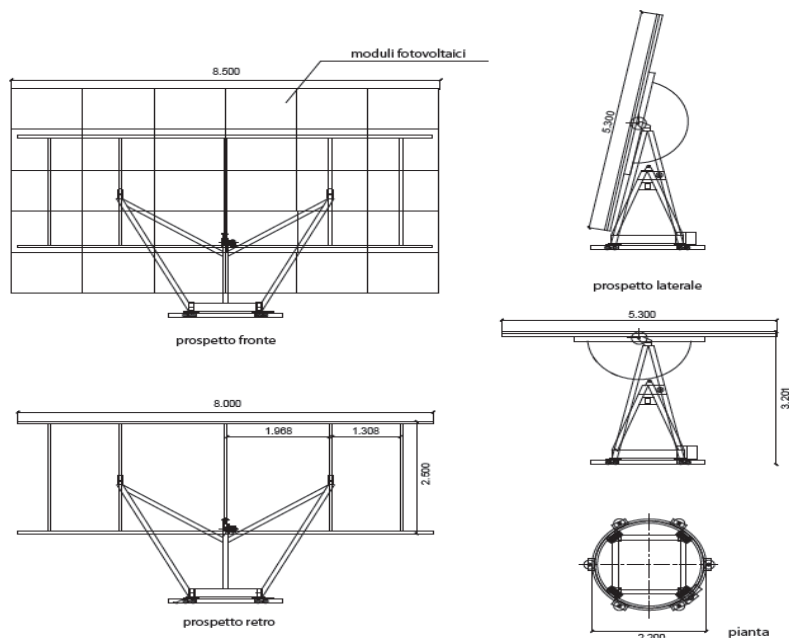
MODEL EOS23



Moduli fotovoltaici = module fotovoltaice
 Prospetto frontale = perspectivă frontală
 Prospetto laterale = perspectivă laterală
 Prospetto retro = perspectiva anterioară
 Pianta = plan

FIȘĂ TEHNICĂ MOD. EOS56	
putere fotovoltaică instabilă	1,8 ÷ 3,7 kWp
diametru de bază	3.000 mm
lățime	6.000 ÷ 7.200 mm
înălțime	2.900 ÷ 3.600 mm
greutate	630 ÷ 980 kg
executare max. azimutală	270° (cu pași de 7,2° programabili)
executare maximă zenitală	90° (cu pași de 3,6° programabili)
rază de manevră următoritoare	4.000 m
suprafața maximă a panoului	22 m ²
lățimea maximă a panoului	7.200 mm
înălțimea maximă a panoului	3.360 mm
control	cu microprocesor
viteza executării max. zenit	circa 52 cm/min
viteza executării max. azimut	circa 100 cm/min
zgomot	64 dB
rezistență la viteza vântului	144 Km/h
tensiune de alimentare	230/400 volt ± 10%
frecvență	50 Hz
energia consumată	20 kWh/an

MODEL EOS56



Moduli fotovoltaici = module fotovoltaice
 Prospetto frontale = perspectivă frontală
 Prospetto laterale = perspectivă laterală
 Prospetto retro = perspectiva anterioară

Pianta = planFIȘĂ TEHNICĂ MOD. EOS56	
putere fotovoltaică instabilă	5,0 ÷ 6,5 kWp
diametru de bază	2.200 mm
lățime	7.000 ÷ 8.500 mm
înălțime	4.285 ÷ 5.680
greutate	1.250 ÷ 1.850
executare max. azimutală	270° (cu pași de 7,2° programabili)
executare maximă zenitală	80° (cu pași de 3,6° programabili)
rază de manevră următoritoare	5.000 mm
suprafața maximă a panoului	44 m ²
lățimea maximă a panoului	8.500 mm
înălțimea maximă a panoului	5.300 mm
control	cu microprocesor
viteza executării max. zenit	circa 13 cm/min
viteza executării max. azimut	circa 31 cm/min
zgomot	64 dB
rezistență la viteza vântului	144 Km/h
tensiune de alimentare	230/400 volt ± 10%
frecvență	50 Hz
energia consumată	80 kWh/an

Instalația fotovoltaică a societății noastre

Proiectată în luna Septembrie 2005, a fost una dintre primele instalații admise de GRTN cu *Tarifele sporite* (nr. 1776).

Obținând recunoașterea a 0,46 euro/kWh pentru o putere de 49,8 kWp, am examinat imediat posibilitatea de a adopta un sistem cu orientare solară bi-axială ce trebuie instalat pe acoperișul coborât al sediului nostru, pentru a extrage energia maximă de la soare, compatibil cu suprafața aflată la dispoziție, de circa 1.500 m².

A fost o provocare care a implicat o serie de probleme tehnice și economice.

Primul proiect prevedea o roată mare cu diametrul de circa 37 metri; am renunțat însă la această idee din cauza problemelor structurale ale clădirii.



Acoperișul sediului nostru înainte de construirea instalației FV.

Singurele puncte de sprijin puteau fi situate de-a lungul deschiderilor între olanele acoperișului.



Înainte de poziționarea următoarelor a trebuit să realizăm o rețea de profiluri de consolidare cu omega pentru distribuirea optimă a sarcinii.

După ce am evaluat posibilitatea de a instala circa 30 de urmăritoare solare, distribuind astfel sarcina, au fost făcute și certificate probe de sarcină pe bârnelor de acoperire și s-au măsurat flexiunile specifice.



Urmăritoare în construcție



Urmăritor finalizat în probe

Am instalat așadar pe acoperiș 26 de urmăritoare solare bi-axiale, dotate cu panouri de 6.450 x 1.980 mm, fiecare cu câte 10 module Kyocera KC175GHT-2, pentru un total de 45.500 Wp. Acest sistem este controlat sistematic de un PLC Siemens S7, printr-un software elaborat de noi care folosește o ecuație matematică legată de mișcarea pământului față de soare pentru a garanta poziția perpendiculară continuă între razele solare și module; actualizarea se face la fiecare 15 minute. Concentrând un număr mare de urmăritoare pe o suprafață restrânsă am suferit o pierdere a eficienței datorată umbrelor reciproce inevitabile în anumite ore ale zilei. Efectul a fost atenuat parțial dispunând orizontal benzile care alcătuiesc modulele.



De la stânga la dreapta: panoul de protecție a benzilor și a interfeței, grupuri de conversie, panoul PLC

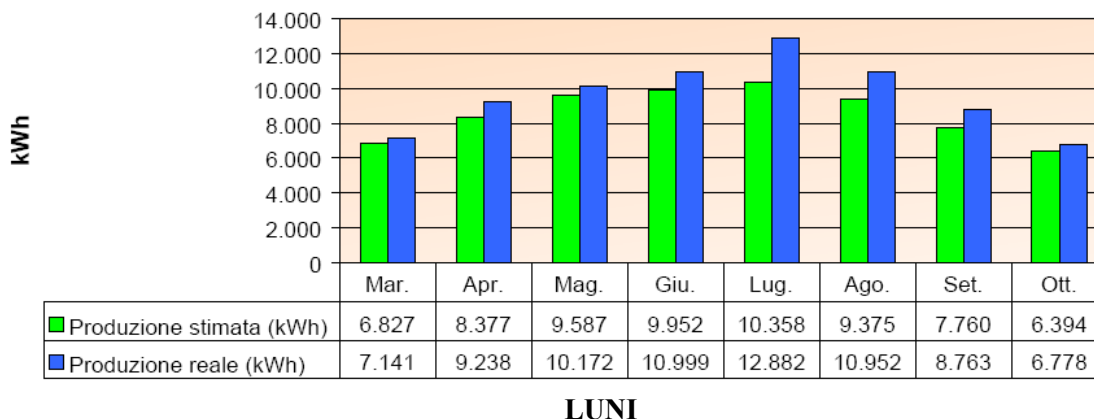
Pentru a studia comportamentul mecanic, electric și de producere a energiei, am dorit să instalăm în spațiul din fața sediului nostru și un urmăritor pe stâlp, care nu este produs de societatea noastră, cu 24 de module Kyocera de 175 Wp, pentru un total de 4.200 Wp; sistemul specific de poziționare folosește senzori de lumină.



Sistemul fotovoltaic complet:
49,7kWp

După ce am depășit nenumăratele dificultăți tehnice atât mecanice cât și de control și cele de ordin birocratic de gestionare cu diferite instituții, **sistemul a intrat în final în funcțiune la data de 1 martie 2007.**

Următorul grafic prezintă comparația între datele de productivitate estimată lunar luate de pe site-ul JRC/PVGIS și productivitatea reală a instalației în primele 8 luni (Martie-Octombrie 2007).



Instalația a produs în perioada luată în considerare 76.925 kWh, o valoare net superioară (12,09%) estimărilor PVGIS (68.630 kWh).

Dacă previziunile se vor adevăra instalația va produce circa 96.000 kWh/an, cu mult mai mare decât valoarea de 86.500 kWh rezultată din calcule.

Câteva din realizările noastre

Instalația Fotovoltaică de 16,56 kWp cu următor solar biaxial realizat pentru Societatea Agricolă Apponi, Priverno (LT)



Instalație Fotovoltaică de 41,48 kWp cu executare fixă realizată pentru Contestabile Srl Monte San Biagio (LT)



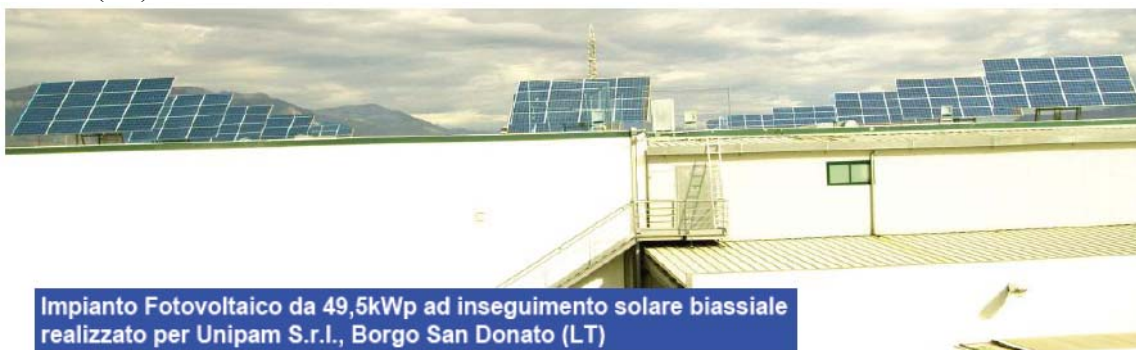
Instalație Fotovoltaică de 19,8 kWp cu executare fixă realizată pentru Errebi Sport S.a.s., Frosinone



Instalație Fotovoltaică de 49,68 kWp cu executare fixă realizată pentru Dello Iacono Trasporti S.r.l., Terracina (LT)



Instalație Fotovoltaică de 49,5 kWp cu urmăritor solar biaxial realizat pentru Unipam S.r.l., Borgo San Donato (LT)



Instalație Fotovoltaică de 14,4 kWp cu executare fixă realizată pentru Janssen – Cilag S.p.a., Latina



Instalație Fotovoltaică cu executare fixă de 5,67 kWp realizată în Pomezia (RM)



Instalație Fotovoltaică cu executare fixă de 4,62 kWp realizat pentru Sezze (LT)



Instalație Fotovoltaică cu executare fixă de 49,5 kWp realizat pentru Re.co.ma. S.r.l., Sermoneta (LT)



Instalația Fotovoltaică – Cele mai frecvente întrebări

Cum putem alege instalația adecvată?

Înainte de toate trebuie să verificați **cerințele fundamentale** pentru a putea monta o instalație fotovoltaică și anume:

- Să fiți proprietarul spațiului (spre exemplu al acoperișului) unde doriți să montați instalația, sau să aveți acordul proprietarului;
- Să dispuneți de o fâșie din acoperiș orientată spre sud, fără umbre create de alte clădiri, vegetație, mediu natural, etc. (Sud-Est sau Sud-Vest sunt orientări acceptabile, însă nu și Est și Vest).
- Terenurile pot fi și ele posibile spații pentru montarea instalației fotovoltaice.

Primul criteriu de alegere: suprafața de care dispuneți

După ce ați identificat posibila zonă în care veți monta instalația, trebuie să măsurați suprafața disponibilă pentru montarea panourilor, luând în considerare obstacolele cum ar fi hornurile, antenele și antenele parabolice care nu ar trebui să umbrească panourile.

În cazul instalațiilor montate pe sol vor trebui luate în considerare posibilele umbre făcute de vegetație, de mediul natural, etc.

Suprafață înclinată: în acest caz sunt necesari circa 8 m² pentru fiecare kWp de putere ce se vor instala.

Suprafață plană: în acest caz nu trebuie să ne facem griji pentru orientare, întrucât panourile vor fi montate pe suporturi cu trepid, ce se pot orienta spre sud, cu o înclinație de circa 30°.

În cazul în care se prevăd mai multe rânduri de panouri trebuie însă să avem la dispoziție o suprafață mai mare de 8 m² pentru fiecare kWp (dacă este posibil va fi nevoie de circa 15/17 m²), întrucât panourile vor fi montate pe rânduri distanțate pentru a nu își face umbră reciproc.

Așadar, acest va fi primul criteriu de alegere pentru a defini puterea maximă ce poate fi instalată: spre exemplu, în 16 m² de acoperiș înclinat orientat spre sud, vom putea monta maxim o instalație de 2 kWp.

Instalații cu orientare solară: tot pentru a evita umbrele dăunătoare ar trebui să aveți la dispoziție circa 50/75 m² pentru fiecare kWp.

Al doilea criteriu de alegere: optimizarea capitalului investit

Pentru puteri de până la 20 kWp instalația care ne oferă randamentul cel mai mare proporțional cu capitalul investit, este o instalație care produce anual exact atât cât consumă.

În acest fel se va însuma sporul Costului Energiei pe producție cu economisirea chitanței de plată a energiei electrice pe consum, astfel încât să avem cel mai bun randament economic față de costul instalației.

Pentru a alege puterea pe care trebuie să o aibă instalația care ni se potrivește, trebuie să identificăm în lista provinciilor, localitatea cea mai apropiată de locul în care dorim să realizăm instalația și valoarea specifică a productivității.

Apoi trebuie să verificați din chitanțele de plată a energiei electrice câți kWh se consumă într-un an, și împărțiți această valoare la valoarea de productivitate a localității de referință.

Așadar, dacă se consumă spre exemplu 6.000 kWh/an, instalația fotovoltaică care produce atât cât se consumă și generează cel mai bun randament pe capitalul investit este:

- La Milano: $6.000/1.250 = 4,8 \text{ kWp}$
- La Roma: $6.000/1.365 = \text{c.a. } 4,4 \text{ kWp}$
- La Reggio Calabria: $6.000/1.445 = \text{c.a. } 4,15 \text{ kWp}$
- La Bucuresti: $6.000/1.250 = 4,8 \text{ kWp}$

Al treilea criteriu de alegere: maximizarea randamentului

Dacă aveți la dispoziție o suprafață care permite instalarea unei puteri mai mari decât consumul, puteți decide să montați o instalație mai mare, permisă de spațiul disponibil.

În acest fel remunerarea obținută pentru întreaga energie produsă va reprezenta un venit mai ridicat, cu 10% mai mare.

Se pot construi instalații **chiar și fără a avea** un consum de energie electrică, și revărsa întreaga producție în rețeaua electrică.

La cât se ridică costurile de întreținere a unei instalații fotovoltaice?

Costul anual de întreținere este destul de redus: în mod normal este estimate la circa 1% din costul instalației.

Cât timp poate dura o instalație fotovoltaică?

În analizele tehnice și economice se face referire de obicei la o viață utilă totală de 30-35 de ani. În special modulele, care reprezintă componentele cele mai importante din punct de vedere financiar, au în general o eficiență garantată de producători până la 25 de ani (80% din eficiența nominală inițială).

Care sunt autorizațiile necesare pentru realizarea unei instalații FTV și unde trebuie cerute?

Întrucât autorizațiile pot varia de la regiune la regiune, solicitantul va trebui să verifice la Oficiul tehnic al Primăriei de competență autorizațiile necesare propriei instalații. În mod normal pentru o instalație fotovoltaică de mici dimensiuni (putere nominală până la 20 kW) ce va fi instalată pe o clădire sau un teren, este suficientă o simplă declarație de începere a activităților (D.I.A.) ca și pentru orice altă intervenție de întreținere extraordinară. În cazul în care locul instalării face parte dintr-o zonă protejată, supusă unor limite peisagistice sau arhitecturale, trebuie să obțineți o autorizație de la autoritatea competentă în teritoriu (Instituție locală, Instituție parc, Administrație ...).

Instalația fotovoltaică se poate realiza în leasing?

Da.

Un bloc poate monta o instalație fotovoltaică?

Da, după obținerea autorizației din partea adunării de locatari.

Poate proprietarul unui apartament dintr-un bloc sa-și monteze o instalație fotovoltaică pe părțile comune?

Da, însă are nevoie de autorizația adunării de locatari.

După realizarea instalației se poate transfera instalația într-un alt loc?

Nu, întrucât amplasarea instalației constituie un element determinant pentru admiterea tarifelor sporite.

Se pot realiza instalații departe de locul de utilizare a energiei electrice?

Se poate doar pentru instalațiile cu o putere mai mare de 20 kWp și pentru cele cu o putere de până la 20 kWp care nu acced la dispozițiile prevăzute de art. 6 al D.L. 387/03 (serviciul de schimb pe loc).

Energia fotovoltaică se poate acumula?

Se poate, iar acest lucru este foarte util pentru instalațiile fotovoltaice neconectate la rețeaua electrică (refugii în munte, etc.). Această producție nu este sporită.

Pentru instalațiile conectate la rețeaua electrică, energia în exces față de consumuri este cedată rețelei pentru:

- A fi consumată ulterior în perioadele în care producția este mai mică decât consumul (instalații nu mai mari de 20 kWp care aleg serviciul de schimb pe loc);
- A fi vândută (alte instalații).

PRIVIM ÎN DEPĂRTARE ...

**SISTEME FOTOVOLTAICE FIXE
ȘI CU ORIENTARE MONO ȘI BI-AXIALĂ**

**ENERGIE CURATĂ – ECONOMISIRE
FINANCIARĂ O NOUĂ CONȘTIINȚĂ AMBIENTALĂ**

“Orice persoană are dreptul la un nivel de viață suficient să-i asigure sănătatea, bunăstarea sa și a familiei sale”.

Art.25 – Declarație universală a drepturilor omului (10 decembrie 1948)

