

Intelligent Energy  Europe

P E R C H

“Produção de Electricidade  
para Uso Residencial com Energias  
Renováveis e Cogeração”



Production of  
Electricity with  
RES &  
CHP for  
Homeowners

[www.home-electricity.org](http://www.home-electricity.org)

## Introdução



Os Estados Membros da União Europeia devem garantir aos produtores de electricidade verde, o acesso á rede de distribuição, incluindo a área residencial e pequenas instalações, segundo a Directiva da Electricidade Renovável (2001/77/EC)

Além disso, no respeitante ás ligações das unidades produtoras de electricidade renovável e de cogeração, é crítico que os futuros promotores destes sistemas (proprietários de apartamentos individuais, agricultores ou ainda pequenos empresários) tenham adequada informação e um esquema de apoio que ajude a implementarem as suas potenciais instalações.

O projecto trata da temática das interligações (técnicas, contratação, tarifário e contagens) da geração de energia eléctrica com recurso a pequenos sistemas de energias renováveis e microcogerações para soluções energéticas para a área residencial e de pequenos negócios, quer na União Europeia que nos países candidatos.

No âmbito do projecto PERCH foi desenvolvido o seguinte, para os de Apartamentos e Pequenos negócios:

- ☉ **Sítio da Internet com base de dados:**  
Um sítio compreensivo com soluções interactivas e informação relativa aos UE-25 e países candidatos.
- ☉ **Guias da Tecnologia**  
Descrição da tecnologia para sistemas fotovoltaicos, microcogerações e micro geradores eólicos.

- ☉ **Melhores práticas**  
As soluções residenciais de maior sucesso para as ligações á rede, na Europa, com informação técnica e documentação fotográfica.
- ☉ **Guias e procedimentos de interligações**  
Estas incluem os procedimentos normais para inspecção e aprovação, juntamente com os requisitos de segurança e qualidade da energia eléctrica.
- ☉ **Esquemas de apoio e incentivos**  
Descrição geral das opções locais de apoio financeiro.
- ☉ **Lista de contactos locais e referências**  
Recursos futuros para através de consulta  
  
Benefícios Profissionais e Peritos disponibilizados por:
- ☉ **Relatórios Nacionais comparados**  
Relatórios detalhados que no sítio da Internet incluem mapas interactivos e tabelas.
- ☉ **Informação técnica para instaladores e fornecedores**  
A Informação técnica está disponível para mais cuidada avaliação das necessidades.
- ☉ **Levantamento das condições do Mercado local através de Eventos nacionais**  
Registo das interacções do Mercado local respeitantes aos temas das interligações e esquemas de apoio.
- ☉ **Troca de experiências através de um evento final de nível Europeu.**  
Esta proporcionará uma plataforma para o debate entre decisores das políticas.

## As Tecnologias



### Microcogeração

O princípio da geração combinada de calor e energia (CHP) ou cogeração assenta na melhoria do rendimento do usos dos combustíveis através da produção simultânea de calor e electricidade. A mesma quantidade de combustível gera mais energia, sendo menores as perdas em comparação com as centrais termoeléctricas convencionais, uma vez que o calor gerado na combustão do combustível, para a produção de electricidade, é capturado e utilizado com o propósito de aquecer espaços, aquecer água ou arrefecer os mesmos espaços. A cogeração é capaz de atingir eficiências energéticas à volta de 90%, o que significa que apenas 10% do combustível consumido é transformado em perdas calor. As unidades de cogeração apresentam-se com diferentes tamanhos, numa gama de potência eléctrica de menos que 5 kWe (exemplo, família de uma fracção habitacional) até to 500 MWe (exemplo, para distribuição urbana de calor ou cogeração industrial). Os cogeneradores são localizados na proximidade dos locais com necessidade de consumo de calor, porque isto reduz a um mínimo as perdas de calor em linha e possibilita os benefícios económicos aos operadores. Nesta descentralizada geração de electricidade esta é produzida enquanto é necessária para consumo do produtor. O excesso de electricidade pode ser vendido ao operador local da rede eléctrica ou fornecida para outro consumidor via rede de distribuição (imagens 1, 2, 3).

Os sistemas de cogeração podem fornecer electricidade e frio aos sistemas de ar condicionado, bastando a junção de um “chiller” (arrefecedor de água fria), como ainda podem fornecer calor para aquecimento, designando-se muitas vezes esta configuração, com três funcionalidades, por sistemas de “trigeração”. Uma vasta gama de tecnologias pode ser utilizada para cogerar electricidade e calor, tais como turbinas de vapor, turbinas de gás, ciclos combinados (turbinas de gás e vapor), motores Diesel e de ciclo Otto, conjuntamente com emergentes micro-turbinas, células de combustível a motores Stirling, mais usados nas micro-cogerações.



WhisperGen microCHP

1



Solo Stirling 161

2



Sunmachine

3

Uso de unidades de microgeração (CHP) com uma gama de potência eléctrica de 1 – 5 kWe, Berlim.

## Photovoltaic



A energia solar pode ser usada para produzir Energia eléctrica (FV). Fotovoltaico é o termo técnico que designa a conversão da luz do sol em energia eléctrica, pelo uso do também designado FV ou células solares fotovoltaicas. Através da das ligações de células simples a módulos são obtidas unidades FV que podem ser usadas para gerar electricidade de poucos até 100Watts em corrente contínua (CC). Separado deste equipamento produtor de energia eléctrica um inversor converte a corrente continua em corrente alterna (CA), a qual pode alimentar a rede eléctrica (imagem 4).



Sistema FV montado em edifício de Březová, República Checa, com capacidade instalada de 4,35 kWp  
Fonte: Hitech Solar s.r.o.

Os sistemas FV podem ser operados isoladamente, contudo os sistemas interligados á rede de distribuição, nesta fase, correspondem a um crescimento acentuado.

Até agora, cerca de 90% de todo as células de FV tem sido feito com silício cristalino, o que aconteceu e foi testado durante várias décadas. Houve no entanto um recente desenvolvimento técnico e as chamadas células de películas finas são consideradas como uma promissora opção. Estas células podem ser produzidas a um baixo custo, uma vez que são muito mais finas que as células de silício cristalino (imagem 5).



Sistema FV com potência de 6KW aplicado em casa residencial localizada na região de Voula, na cidade de Atenas.  
Fonte: Data energy

A redução de custo de ambos tipos de células aumentou o volume de produção e assim são esperadas melhorias da tecnologia para se continuar a reduzir os custos, nos próximos anos, para se atingir um nível em que os sistemas FV possam fornecer uma electricidade a um preço competitivo e em larga escala.

Os custos dos sistemas FV dependem de diferentes critérios, como dimensão, tipo de células e estado do edifício em questão. A dimensão do sistema corresponde à quantidade de electricidade necessária, no entanto a maioria dos sistemas domésticos instalados apresentam potências instaladas entre 1.5 e 3 kW. Painéis solares curvos são mais caros que os painéis convencionais e os painéis que são integrados nas coberturas custam mais do que os painéis que são sobrepostos sobre as coberturas. Os sistemas FV são idealmente utilizados em edifícios com um telhado ou parede fazendo 90 graus para sul, distante de outros edifícios ou grandes árvores que originem um sombreamento dos painéis bloqueando a luz solar. Se o telhado se localiza numa zona de sombra a energia gerada pelo sistema diminui bastante.

## Pequenos geradores eólicos

O vento é originado pelo desigual aquecimento da superfície da Terra pelo Sol. Os moinhos convertem a energia do vento em energia mecânica que acciona o gerador para produzir electricidade limpa. As actuais turbinas eólicas são um recurso modular para produção de electricidade. As suas pás são projectadas aerodinamicamente para captar o máximo de energia do vento. O vento faz rodar as pás, as quais estão montadas num veio que acciona o gerador que produz a electricidade (imagem 6).

Os geradores eólicos para usos residenciais têm uma gama de potências típicas de 500 Watts até 10 quilowatts. Em geral há dois tipos de pequenos sistemas eólicos: unidades isoladas e ligados à rede.



Sistema híbrido de turbina eólica 1,5 KW numa casa em Grammatiko, Grécia

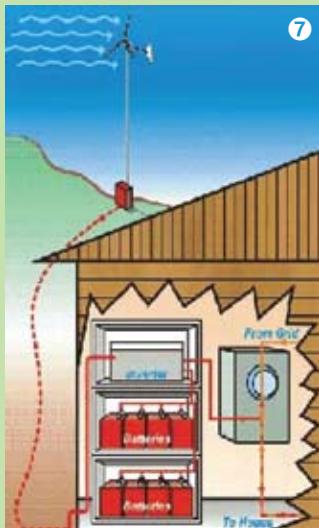
Fonte: Alexakis Energy

### **Sistemas isolados**

Pequenas turbinas eólicas usam-se para gerar electricidade para o carregamento de baterias, que por sua vez alimentam pequenos electrodomésticos.

### **Sistemas ligados à rede**

A saída das pequenas turbinas eólicas pode ser ligada directamente a redes existentes. A energia gerada pela turbina doméstica pode ser utilizada para reduzir as necessidades de compra de energia da rede local. O valor da compra evitada de energia é significativamente maior que o valor que se obteria da injeção da energia produzida na rede exterior. A interligação à rede de distribuição necessita de cumprir uma elevada qualidade normalizada e inclui o elevado custo dos contadores de corrente recebida e fornecida à rede e equipamento de protecção eléctrica (imagem 7).



Os pequenos sistemas consistem em turbinas eólicas (rotor com duas ou três pás solidárias num veio que acciona um gerador e uma cata-vento que orienta as pás na direcção do vento), uma torre de suporte (com uma altura de 4 a 6 metros nas utilizações residenciais) e um controlador de carga/ inversor.

### Regras de interligação

As regras de interligação dos pequenos sistemas compreendem os procedimentos, e as regras financeiras e técnicas que devem observar as pequenas unidades geradoras eléctricas de uma casa ou de uma pequena actividade ligada á rede de distribuição. Em cada país as regras técnicas e administrativas são determinadas pelos organismos nacionais, compreendendo os procedimentos nacionais aplicáveis ás operações de fornecimento de electricidade, redes de distribuição e centrais eléctricas. As regras devem estar de acordo com as normas europeias.

### “Net metering”

O Net metering é o mais simplificado tipo de ligação á rede eléctrica que compensa a geração do produtor com a electricidade que consome. Esta ligação permite que venda á rede o excesso da electricidade produzida ou a compensação noutra momento da energia consumida. A gama de aplicações das regras do “Net metering” varia significativamente nos diversos países europeus.

### Esquemas de apoio financeiro

Os esquemas de apoio financeiro podem ser divididos em duas categorias:

- Compra de energia eléctrica renovável a preços preferenciais; e
- Instalações subsidiadas de electricidade verde.

### Requisitos de segurança e de qualidade de energia

Por razões operacionais e de segurança todos os sistemas têm que cumprir as normas nacionais e europeias para assegurarem a boa operação e segurança dos sistemas e operadores de rede. As normas Europeias e Internacionais comuns aplicadas são a EN 50160 e IEC 61000. Estes requisitos combinam as Normas Nacionais e as regras das companhias de electricidade e operadores de rede compreendendo o quadro de segurança e regras de interligação de energia de cada país europeu.

O equipamento de segurança usual é um interruptor de corte acessível ao operador de rede.

Além disso a gama de tensões em CA, a gama de frequências e o factor de potência das instalações de geração devem encontrar-se entre valores aceitáveis.

**Os dados e relatórios nacionais estão disponíveis para a Bulgária, República Checa, Croácia, Chipre, Estónia, Finlândia, Grécia, Alemanha, Itália, Lituânia, Polónia, Portugal, Eslováquia, Áustria, Dinamarca, França, Hungria, Irlanda, Suécia, Letónia, Roménia, Espanha, Reino Unido, Bélgica e Luxemburgo.**

---

Para mais informações, por favor, visite:  
[www.home-electricity.org](http://www.home-electricity.org)

---

## Conclusões do Projecto PERCH

Os principais assuntos da interligação á rede das pequenas produções de electricidade renovável (RES-E) e microcogerações (micro CHP) que devem ser resolvidos entre os pequenos produtores, as empresas energéticas e as entidades licenciadoras são:

- Introdução de “Regras Simplificadas” para obtenção de licenças e autorizações para as interligações.
- Transparência e regulação amigável das relações entre o investidor e o operador de rede.
- A distribuição das despesas de interligação deve ser objectiva e justificada.
- As regras administrativas e técnicas são determinadas pelos organismos nacionais e compreendem as normas nacionais respeitantes ás operações do fornecimento de electricidade, redes de distribuição e instalações produtoras de electricidade diferem de país para país.
- Desenvolvimento das redes da infraestrutura e obrigações para a prioridade das interligações á rede das micro-centrais produtoras de RES-E e microcogerações CHP.
- Incentivos para activo envolvimento dos operadores da rede.

O desenvolvimento de pequenas centrais de energia renovável RES-E e microcogerações (CHP) varia entre os vários países europeus. Em alguns países a utilização de micro-sistemas verdes (RES-E) e microcogerações (CHP) está em fase de arranque e não existem regras para as interligações á rede eléctrica. As regras simplificadas foram adoptadas noutros países.

Todos os pontos e conclusões mencionadas foram apresentados e discutidos a nível Nacional e Europeu em relevantes eventos do projecto PERCH.

## Eventos Europeus e Nacionais PERCH

Os eventos Nacionais PERCH serão organizados em:

- Bulgária
- República Checa
- Alemanha
- Grécia, e
- Portugal

Encontre fornecedores locais, instaladores, investidores, representantes das autoridades reguladoras, companhia de electricidade, especialistas, nos eventos nacionais PERCH

Para mais detalhes acerca das datas, locais por favor contacte o seu parceiro local.

No evento Europeu PERCH, peritos, reguladores, representantes de companhias de electricidade, fornecedores de equipamentos e utilizadores trocarão experiências e discutirão os próximos passos das futuras acções.

O evento final PERCH será organizado a 14 de Outubro de 2008, em Praga, na República Checa.

Para mais informações, por favor visite o Sítio Web do projecto: [www.home-electricity.org](http://www.home-electricity.org)



## Coordinador



### **CRES – Centre for Renewable Energy Sources**

19th Marathonos Ave., 19009 Pikermi, Greece, [www.cres.gr](http://www.cres.gr)

Contact: Mrs Vassiliki Papadopoulou

Tel: +30 210 66 03 310, Fax: +30 210 66 03 302

E-mail: [kpapad@cres.gr](mailto:kpapad@cres.gr)

## Parceiros



### **Berlin Energy Agency**

Französische Straße 23, 10117 Berlin, Germany

Contact: Mr. Nils Thamling

Tel: +49 30 29 33 30-38, Fax: +49 30 29 33 30-99

E-mail: [thamling@berliner-e-agentur.de](mailto:thamling@berliner-e-agentur.de)



### **CITYPLAN Ltd**

Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1, Czech Republic

Contact: Mr. David Pech

Tel: (+420) 221 184 205, Fax: (+420) 224 922 072

E-mail: [david.pech@cityplan.cz](mailto:david.pech@cityplan.cz)



### **ISQ, Instituto de Soldadura e Qualidade**

Portugal

Contact: Mr. Norberto Joaquim Pereira

Tel.: 351 21 422 81 00, Fax: 351 21 422 81 20

E-mail: [NJPereira@isq.pt](mailto:NJPereira@isq.pt)



### **Sofia Energy Centre (SEC)**

37 Galichitsa str., entr. 2, 1164 Sofia, Bulgaria

Contact: Mrs. Violetta Groseva

Tel.: (+359 2) 962 8443, Fax: (+359 2) 962 8447

E-mail: [vgroseva@sec.bg](mailto:vgroseva@sec.bg)

