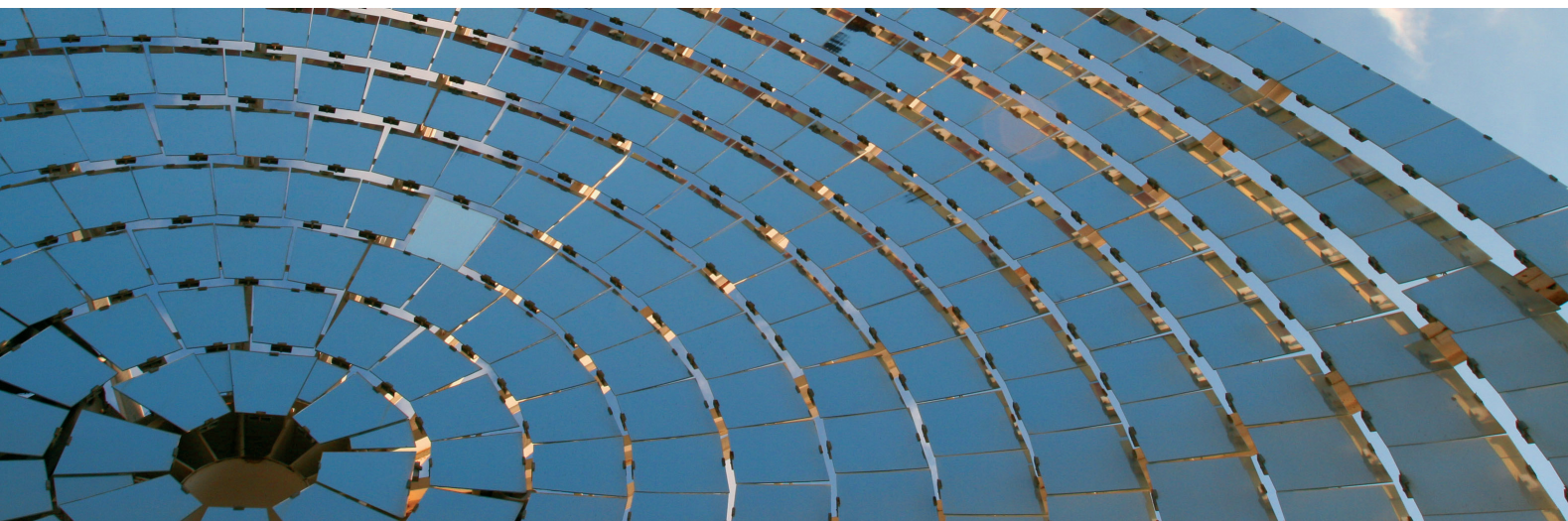




Sardegna Ricerche

Energie rinnovabili

Renewable energies



**SARDEGNA
RICERCHE**

Il contesto nazionale e internazionale	2
<i>The national and international scene</i>	
La Sardegna: laboratorio naturale per le energie rinnovabili	3
<i>Sardinia: A natural lab for renewable energy</i>	
Le fonti energetiche rinnovabili nel Parco tecnologico	5
<i>Renewable energy sources in the Technology Park</i>	



Il contesto nazionale e internazionale

La produzione energetica riveste un ruolo fondamentale nella società moderna perché da essa dipende il suo sviluppo economico e sociale. Al presente questa si basa quasi esclusivamente su combustibili fossili destinati ad esaurirsi, causando allo stesso tempo gravi danni alla salute dell'uomo e all'ambiente. Secondo il gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici, a causa delle emissioni di gas a effetto serra, la temperatura della terra è già aumentata di 0,6 gradi con ripercussioni sull'economia e l'ecosistema di tutte le regioni del mondo, compresa l'UE. A ciò si aggiunge l'aumento della domanda globale di energia che, entro il 2030, si prevede sarà circa il 60% superiore rispetto ai livelli attuali. Ad aggravare il quadro socio-economico la crescita dei prezzi di gas e petrolio raddoppiati nell'UE nel corso degli ultimi due anni.

Dinnanzi al nuovo scenario energetico del XXI secolo emerge la necessità di un'azione comune.

Sulla spinta del protocollo di Kyoto che ha rilevato la volontà internazionale di ridurre i gas serra, si manifesta l'esigenza di promuovere un più ampio utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), virtualmente inesauribili ed a ridotto impatto ambientale. A conferma di ciò, nella direttiva 2001/77/CE "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili" si ribadisce la necessità di diversificare le fonti di energia, ponendo come traguardo il soddisfacimento, entro il 2010, di una quota pari al 12% del consumo interno lordo di energia e al 22% di quello di energia elettrica, attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili. Per ottenere tali risultati sono stati indicati obiettivi differenziati per ogni Stato membro e l'Italia si è prefissa di raggiungere entro il 2010 una quota pari al 22% della produzione elettrica nazionale (contro l'attuale 16,3%).

In Italia il sistema di promozione dell'energia rinnovabile

The national and international scene

Power generation plays an essential role in modern society, as a driver of economic and social growth. Up to now, energy production has relied heavily on fossil fuels, which however are being rapidly depleted, and are very harmful to human health and the environment. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) the emission of greenhouse gases has already caused global average surface temperature to increase by 0.6°C, with serious impacts on the economy and ecosystem of all the world's regions, including the EU. This is accompanied by a constantly growing global energy demand, which in 2030 is expected to be about 60% higher than current levels. The social and economic scenario is made gloomier by the sharp increase in gas and oil prices, which have doubled in the EU over the last 2 years.

The new energy scenario for the XXI century requires joint action.

The Kyoto protocol, manifesting an international commitment to reduce greenhouse gas emissions, also spelled out the need for more widespread use of renewable energy sources (RES), being virtually inexhaustible and having limited environmental impact. Accordingly, European Directive 2001/77/EC "on electricity production from renewable energy sources" also stated the need to diversify the energy mix, and defined a target of 12% of gross domestic energy consumption and 22% of electricity consumption from RES by the year 2010. These general targets were subsequently broken down into national targets for each Member State: Italy aims to reach by 2010 a share of 22% of its national electricity production from renewable sources (against the current 16.3%).

In Italy the system for the promotion of the use of RES has been extensively reformed by Decree law 79/99, which required companies that produce or import electricity from

è stato profondamente riformato con il decreto legislativo 79/99, che ha introdotto l'obbligo per le imprese che producono o importano elettricità da fonti fossili ad immettere in rete una quota prodotta da impianti nuovi o ripotenziati, alimentati da fonti di energia rinnovabili. Si è quindi determinata la tendenza alla trasformazione di vecchi impianti ad olio combustibile in cicli combinati a gas, alla revisione dei sistemi di abbattimento e filtrazione dei fumi nelle centrali a carbone, all'implementazione degli impianti di generazione da fonti rinnovabili.



La Sardegna: laboratorio naturale per le energie rinnovabili

In questo contesto si inserisce l'azione politica di gestione del settore energetico da parte della Regione Sardegna che mira a coniugare l'uso delle "energie pulite" con lo sviluppo dell'economia dell'isola. La sua insularità, la vocazione naturalistica e la particolare posizione al centro del Mediterraneo rendono la Sardegna il luogo principe per lo sfruttamento di vento, sole e carbone quali risorse alternative per la produzione di energia elettrica. Un impegno in tale direzione è stato

fossil fuels to feed into the grid a share of electricity generated by new or upgraded power plants using renewable sources. This measure has encouraged conversion of a number of old fuel-oil fed power plants into combined cycle gas plants, the upgrading of fume scrubbing and filtering systems in coal-fired power plants, and the construction of RES power plants.

Sardinia: A natural lab for renewable energy

The energy policy of the Region of Sardinia meets these challenges by associating the use of "clean energy" with the island's economic development. Its insularity, natural environment and central location in the Mediterranean all go to make the region of Sardinia an ideal place for exploiting wind, sun and coal as alternative resources for electricity production. A concrete step in this direction was achieved on 5 July 2007, when Enel (the national Electricity Company) and the regional Government signed an MOU for fast tracking the issue of all the authorisations, permits and licenses Enel needs to enlarge its current wind farms or create new ones. This initiative should

rappresentato dal Protocollo d'intesa siglato il 5 luglio 2007 tra Enel e Regione Sardegna che prevede il tempestivo rilascio ad Enel di tutte le autorizzazioni, permessi e concessioni per l'ampliamento degli impianti eolici esistenti o per la realizzazione di nuovi. In questo modo si prevede una diminuzione dell'emissione in atmosfera di circa 190.000 tonnellate di anidride carbonica evitando il consumo di circa 56.000 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno. Dal canto suo Enel si è impegnata ad accelerare il miglioramento della distribuzione elettrica in Sardegna, rendendola paragonabile a quella dei migliori standard nazionali. Un significativo risultato raggiunto dalla Regione Sardegna è stato l'adesione alla Campagna Europea per il decollo delle energie rinnovabili CTO (acronimo di Campaign for Take-Off for Renewable Energies), avvenuta il 31 marzo 2003, che ha posto l'Isola come una delle più importanti realtà territoriali italiane nel settore delle FER. Questo ha rappresentato un importante passo avanti nella realizzazione della strategia regionale per la ricerca e lo sviluppo tecnologico delle imprese e del territorio.

In particolare, la ricerca nel campo della produzione di energia da biomasse e di energia solare termodinamica potrebbe consentire di raggiungere non solo obiettivi di tipo scientifico-sperimentale ma anche l'avvio della produzione industriale della tecnologia contenuta negli impianti, valorizzando in questo modo le competenze industriali regionali.

Per quanto riguarda lo sfruttamento dell'energia solare mediante collettori solari termici e fotovoltaici, la Regione sta attuando programmi specifici per incentivarne l'utilizzo da parte delle piccole e medie imprese e nel settore dell'edilizia abitativa. Il Governo regionale intende inoltre promuovere programmi di sviluppo di altre fonti alternative quali l'idrogeno.

decrease the release into the atmosphere of about 190,000 tonnes of carbon dioxide, avoiding the consumption of about 56,000 tonnes of oil equivalent per year. As a trade-off, Enel pledged to speed up the upgrading of the electricity distribution system in Sardinia, raising it to the level of the best national standards. Another significant milestone in the Region's policy has been participation in the European CTO (Campaign for Take-Off of Renewable Energies), held on 31 March 2003, which established the island as one of the most advanced Italian regions in the RES sector. This initiative marked a major step forward in the implementation of the Region's strategy of fostering RTD among businesses and in the territory.

In particular, research into energy generation from biomass and thermodynamic solar energy could lead not only to experimental results, but also to industrialisation of power generation technologies, highlighting regional industrial know-how. As to the exploitation of solar energy through thermal solar panels and PV installations, the Regione has launched specific incentive programmes for expanding their use by SMEs and in the residential sector. The Regional Government is also involved in planning programmes for the development of other alternative sources, such as hydrogen.

Le fonti energetiche rinnovabili nel Parco Tecnologico

Dal punto di vista della ricerca grande rilievo hanno assunto le attività realizzate all'interno del Parco tecnologico Sardegna Ricerche. In particolare il CRS4, centro di ricerca controllato da Sardegna Ricerche e localizzato nella sede centrale del Parco, ha focalizzato le proprie attività di ricerca e sviluppo sull'energia solare e sulle celle a combustibile ad idrogeno. Nel 2004 è stata avviata dal CRS4, sotto la supervisione del Prof. Carlo Rubbia, un'iniziativa di ricerca e sviluppo nel settore del solare termodinamico volta alla dimostrazione modellistica di impianti che utilizzano gas inerti, come fluidi termovettori e sistemi di accumulo termico ad elementi solidi.

Nel 2005 il Ministero dell'Università e della Ricerca ha approvato e cofinanziato un progetto del centro di ricerca che prevede la creazione, in Sardegna, di un Laboratorio pubblico-privato per lo sviluppo di tecnologie per l'energia solare termica ad alta temperatura.

Nel 2006 è stata avviata dal CRS4 una nuova linea di ricerca indirizzata alla progettazione e dimostrazione di impianti di piccola scala (200-2 MWe) per la generazione distribuita, ovvero un modello di produzione di elettricità, in genere da fonte rinnovabile, basato su piccoli impianti integrati alla rete di distribuzione. Dagli incoraggianti risultati raggiunti è stata recentemente istituita una nuova impresa spin-off, attualmente insediata nel Parco: Elianto. Questa, utilizzando le conoscenze acquisite attraverso l'attività di ricerca, darà vita ad una struttura operativa in grado di progettare, realizzare, gestire e commercializzare impianti solari termodinamici per la produzione distribuita di energia elettrica e calore.

Il Parco tecnologico si è fatto inoltre promotore di attività di formazione ed alta formazione nel settore. Ha infatti attivato nel 2007, in collaborazione con il CRS4 e le Università di Cagliari e Sassari, un master post-laurea in energie rinnovabili. Il master consente di formare tecnici altamente qualificati,

Renewable energy sources in the Technology Park

Important research projects on renewables are being carried out at the Sardegna Ricerche Technology Park. In particular, CRS4, a fully owned subsidiary of Sardegna Ricerche, having its headquarters at the main Park location, has focused its R&D activities on solar energy and on hydrogen fuel cells. In 2004, under the coordination of Prof. Carlo Rubbia, CRS4 launched a solar thermodynamic R&D project, for creation of demonstration, reduced-scale installations using inert gases as thermal carrier fluids, together with solid heat storage elements.

In 2005, the Ministry of the University and Research approved and co-financed a project proposal by CRS4 for the creation in Sardinia of a public-private lab for the development of high-temperature thermal solar energy technology.

In 2006 CRS4 opened a new strand of research targeting the design and demonstration of small-scale (200-2 MWe) distributed generation plants. This electricity generation system is based on a number of small plants, mostly using renewable energy sources, connected to the grid. The success of this initiative has led to the creation of a spin-off company, Elianto, currently a Park tenant. The company will build on the know-how acquired through the research project to set up an operational structure able to design, construct, manage and market thermodynamic solar plants for the distributed generation of electricity and heat.

The Technology Park has moreover promoted advanced education and training programmes in this sector. In 2007, together with CRS4 and the Universities of Cagliari and Sassari, it set up a master in renewable energy for post-graduate students.

This master addresses the need for engineers specialising in renewable energy, able to promote the development and deployment within companies of innovative technology solutions targeting energy saving. Another important project



capaci di promuovere all'interno delle aziende la messa a punto e l'adozione di soluzioni tecnologiche innovative volte al risparmio energetico. Particolare rilievo riveste infine il progetto, promosso da Sardegna Ricerche, per la realizzazione di un Cluster Tecnologico sulle Fonti di Energia Rinnovabili, che è valso alla Sardegna il premio Regionando 2007, conferito a quelle regioni che, in linea con il protocollo di Kyoto, si sono distinte per il loro impegno nel ridurre le emissioni inquinanti e massimizzare l'eco-efficienza attraverso politiche, strategie e azioni mirate. Il progetto rappresenta infatti un importante passo avanti nella realizzazione della strategia regionale per la ricerca, oltre che uno strumento di supporto al Piano Energetico Ambientale Regionale per il conseguimento dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i protocolli di Montreal, Kyoto e Goteborg.

Il Cluster tecnologico sulle fonti di energia rinnovabili

L'idea di sviluppare un Cluster tecnologico sulle fonti di energia rinnovabili risponde non solo alla necessità di fornire soluzioni concrete alla questione della sostenibilità ambientale, ma si pone anche quale occasione per ottimizzare l'impiego di risorse naturali, incrementando il ricorso alle fonti rinnovabili con l'obiettivo di realizzare un complesso di laboratori di progettazione, prototipazione e sviluppo incentrati sul tema delle energie rinnovabili. L'intento è di focalizzare le competenze di punta presenti in Sardegna nei settori della ricerca avanzata e della produzione di energie rinnovabili in

in this area, again promoted by Sardegna Ricerche, concerns the creation of a Renewable Energy Technology Cluster. The project earned Sardinia the Regionando 2007 prize, awarded to those Italian Regions which in line with the Kyoto protocol, have distinguished themselves by their commitment to cut polluting emissions and maximise eco-efficiency through specific policies, strategies and actions. This project is an important milestone in the implementation of the regional research strategy, as well as a support tool for the Regional Environmental and Energy Plan for achieving emission reduction goals in accordance with the protocols of Montreal, Kyoto and Gothenburg.

The technology cluster on renewable energy sources

The creation of a technology cluster has a twofold objective: it meets the need for practical solutions for the issue of environmental sustainability, and it enables optimisation of the use of natural resources, by increasing the use of renewable energy sources through the creation of a cluster of design, prototyping and development laboratories for renewable energy technology. The cluster will bring together Sardinia's leading experts and centres in the renewable energy R&D sector, so as to create an integrated system in support of local innovation and competitiveness.

un sistema integrato a supporto di uno sviluppo innovativo e competitivo del territorio.

L'attività del Cluster è strettamente legata alla realizzazione di progetti di ricerca e sviluppo e all'attivazione di tre laboratori, intesi come luoghi aperti di collaborazione tra il sistema delle imprese e il sistema della ricerca e dell'innovazione operanti nel filone delle fonti energetiche rinnovabili:

- **Laboratorio per lo sviluppo di tecnologie solari termiche tradizionali e a concentrazione e di idrogeno da FER**

Il laboratorio è incentrato su attività di ricerca e sviluppo in grado di dimostrare:

- la fattibilità della produzione di energia elettrica a partire dalla fonte energetica solare per arrivare ad una riduzione del costo del kWh prodotto e ad una penetrazione nel mercato energetico delle centrali elettriche basate sul solare termodinamico;
- la fattibilità della produzione di energia alternativa ottenuta direttamente sotto forma di idrogeno dalla scomposizione dell'acqua in idrogeno ed ossigeno, grazie ad un'alta temperatura generata con l'energia solare.

Tra i risultati attesi, figura la realizzazione di un prototipo di impianto solare termodinamico a concentratori parabolici lineari di piccola scala, basati su fluido termovettore ad olio diatermico.

- **Laboratorio fotovoltaico**

Il laboratorio svolge ricerche finalizzate all'incremento dell'efficienza dei moduli fotovoltaici e allo sviluppo di nuove tecnologie per il loro ottenimento.

Le attività previste sono:

- studio di fattibilità tecnico-economica e ambientale per la diffusione del fotovoltaico nel territorio;
- integrazione con tradizionali reti di distribuzione dell'energia elettrica;
- sviluppo di nuove tecnologie per la costruzione di moduli fotovoltaici con particolare enfasi sull'aumento dell'efficienza e sull'abbattimento

The Cluster's activity hinges on the implementation of R&D projects and the creation of three laboratories, seen as open places of collaboration between business and research & innovation centres in the RES sector:

- **Laboratory for the development of traditional and high concentration solar thermal technologies, and for the production of hydrogen from RES**

The lab performs R&D for the purpose of demonstrating:

- *the feasibility of solar electricity generation, to achieve a reduction in generation cost per kWh and the penetration of solar thermodynamic power plants in the energy market;*
- *the feasibility of obtaining an alternative power source, hydrogen, from the splitting of water into hydrogen and oxygen, thanks to the high temperature generated by solar energy.*

Expected results include the creation of a prototype thermodynamic solar power plant consisting of small-scale linear parabolic concentrators, using diathermic oil as thermal carrier fluid.

- **PV laboratory**

The Photovoltaic lab performs research targeting increased efficiency of PV modules and the development of new manufacturing technology.

Planned activities include:

- *a technical-economic and environmental feasibility study for the deployment of PV installations in Sardinia;*
- *feeding PV electricity into the grid;*
- *development of new PV module manufacturing technology, targeting increased efficiency and lower production costs;*
- *preparation of plant management and maintenance plans to optimise operating costs;*
- *education and training on PV technology.*



dei costi di produzione;

- elaborazione di piani di gestione e manutenzione degli impianti per ottimizzarne i costi di gestione;
- attività di diffusione e formazione sulle tecnologie fotovoltaiche.

• **Laboratorio di biocombustibili e biomasse**

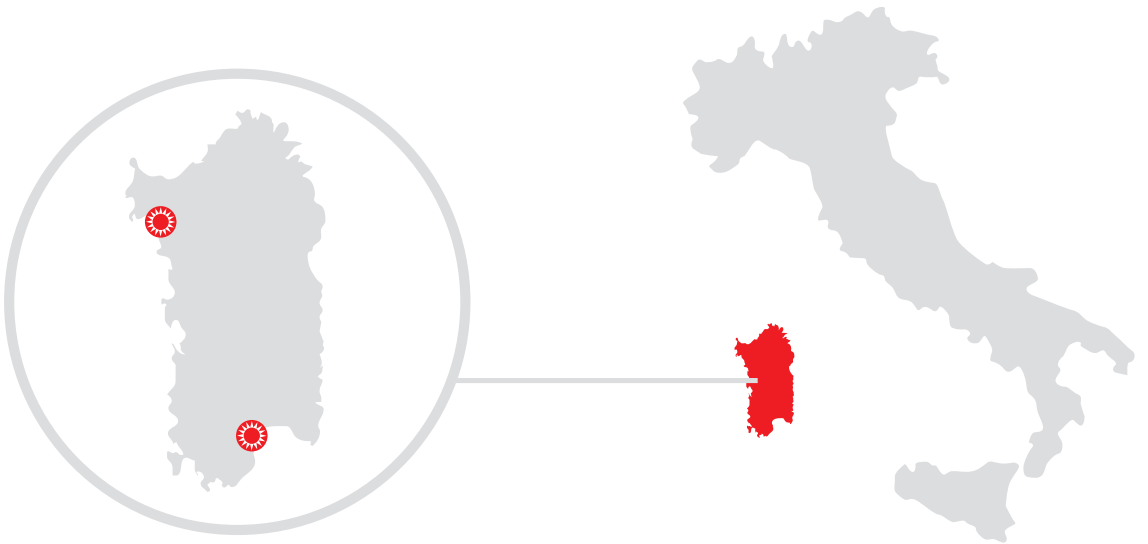
La ricerca condotta dal laboratorio mira a:

- un avanzamento delle tecnologie per la conversione delle biomasse in combustibili, energia elettrica e prodotti;
- un avanzamento delle tecnologie di raccolta delle biomasse, del loro stoccaggio e gestione;
- lo sviluppo di specifiche bioraffinerie;
- la creazione di una nuova bio-industria regionale.

• **Biofuel and biomass laboratory**

This lab targets the following results:

- *advancement of technologies for converting biomass into fuels, energy and products;*
- *progress in biomass collection, storage and handling technology;*
- *development of biorefineries;*
- *the creation of a new regional bioindustry.*



**SARDEGNA
RICERCHE**

Parco scientifico e tecnologico della Sardegna
Science and Technology Park of Sardinia

Pula Alghero

Headquarters

Branch office

Edificio 2

Porto Conte Ricerche

Loc. Piscinamanna

Loc. Tramariglio

09010 Pula (CA)

07041 Alghero (SS)

Italy

Italy

Phone +39 070 92432204

Phone + 39 079 998400

Fax +39 070 92432203

Fax +39 079 998567



**SARDEGNA
RICERCHE**

www.sardegna ricerche.it - info@sardegna ricerche.it