

di vista delle emissioni di CO₂. L'impegno è ambizioso e richiede non solo un forte incremento della produzione di energia elettrica con tecnologie a "emissione zero" (rinnovabili e nucleare), ma anche una maggiore efficienza, lo sviluppo di nuove tecnologie e il ricorso al mercato dei diritti di emissione.

Enel sta pertanto lavorando su un'ampia gamma di opzioni che riguardano le diverse aree di attività dell'Azienda, in un'ottica sia di breve sia di lungo termine. La strategia si fonda su cinque punti:

- > **impiego delle migliori tecnologie esistenti:** l'entrata in esercizio di nuovi impianti ad alta efficienza e basse emissioni riduce il *footprint* del parco di generazione termoelettrico;
- > **sviluppo di fonti a emissioni zero:** rinnovabili e nucleare assumono un ruolo sempre più significativo nel *mix* di generazione;
- > **efficienza energetica:** i programmi riguardano sia le reti, in particolare attraverso lo sviluppo delle *smart grid*, sia i clienti finali, per stimolare un cambiamento dei modelli di consumo anche attraverso servizi post-contatore e attività di promozione del trasporto elettrico;
- > **ricerca e innovazione:** un crescente impegno su tecnologie innovative del solare, cattura e sequestro della CO₂, reti intelligenti, mobilità elettrica;
- > **riduzione delle emissioni con progetti nei Paesi dell'Europa dell'Est e in via di sviluppo,** anche sfruttando i meccanismi flessibili introdotti dal Protocollo di Kyoto (*Clean Development Mechanism* e *Joint Implementation*), nei quali il Gruppo è *leader* mondiale.

In particolare, per quest'ultimo scopo è stata creata nel 2010 una nuova unità organizzativa, che integra le competenze di Enel ed Endesa e impiega oltre 40 persone in sei Paesi. L'unità coordina le strategie di rispetto degli obblighi ETS per il Gruppo e gestisce e sviluppa il portafoglio dei crediti di CO₂ in tutti i mercati rilevanti.

In prospettiva, Enel continuerà a ridurre le proprie emissioni e, nel breve termine, a compensarle parzialmente con crediti internazionali. A più lungo termine prevede riduzioni delle emissioni ancora più significative, quando, presumibilmente a partire dal 2025, capacità produttiva a zero emissioni sarà disponibile su più ampia scala.

Un simile sviluppo di lungo termine richiede un quadro regolatorio che fornisca segnali stabili in grado di indirizzare investimenti importanti e crescenti verso tecnologie a basse emissioni. A tale scopo, Enel è impegnata a fornire

il proprio contributo ai tavoli di definizione delle politiche internazionali e nazionali per la lotta ai cambiamenti climatici, affinché siano individuate le soluzioni più idonee.

Nucleare

Il compito dell'industria energetica è quello di garantire forniture sicure, economiche e sostenibili, ricorrendo a tutte le migliori tecnologie a disposizione e investendo nella ricerca e nell'innovazione, per rendere più efficienti quelle esistenti e metterne a disposizione di nuove. Sono proprio questi gli elementi alla base del rinnovato interesse di Enel, a livello sia internazionale sia nazionale, per la generazione da fonte nucleare. Più precisamente, le motivazioni alla base del suo rilancio derivano da ragioni strategiche di indipendenza energetica e di lotta all'inquinamento e ai cambiamenti climatici.

Inoltre, ragioni economiche relative alla volatilità dei costi delle fonti fossili tradizionali legate al prezzo del petrolio, come per esempio il gas, oltre che all'instabilità politica dei principali Paesi fornitori di petrolio e gas naturale, suggeriscono per l'Europa la necessità di avere un *mix* energetico più bilanciato e sostenibile.

L'ottica di lungo termine di Enel in campo nucleare trova nel 2010 chiara espressione nell'approvazione da parte del Consiglio di Amministrazione della "*Nuclear Policy*", pubblicata sul sito aziendale. In tutti i suoi investimenti nucleari, il Gruppo Enel si impegna pubblicamente in qualità di *shareholder* a garantire che gli impianti siano gestiti con la priorità primaria della sicurezza nucleare e della protezione dei lavoratori, del pubblico e dell'ambiente, incoraggiando l'eccellenza in tutte le attività, andando oltre la sola conformità alle leggi e adottando i principi di miglioramento continuo e di *risk management*. Enel garantirà che anche gli impianti nucleari, ove la sua partecipazione fosse di minoranza, adotteranno tale *policy* di sicurezza nucleare, ritirandosi da tali investimenti in caso di mancata adozione.

Di seguito è inserito il testo della *policy* nucleare di Gruppo: "Nell'ambito dei suoi investimenti nelle tecnologie nucleari, Enel si impegna pubblicamente, in veste di azionista, a garantire che nei propri impianti nucleari sia adottata una chiara politica di sicurezza nucleare e che tali impianti siano gestiti secondo criteri in grado di assicurare assoluta priorità alla sicurezza e alla protezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente. La politica

di Enel in materia di sicurezza nucleare promuove l'eccellenza in tutte le attività dell'impianto, secondo una logica che intende andare oltre la semplice conformità alle leggi e normative applicabili in materia e assicurare l'adozione di approcci manageriali che incorporino i principi del miglioramento continuo e della gestione dei rischi in sicurezza. Enel farà tutto ciò che è in suo potere, in qualità di azionista, per assicurare che anche gli operatori degli impianti nucleari, nei quali Enel detenga una partecipazione di minoranza, adottino, e rendano pubbliche, politiche in grado di garantire i migliori *standard* per quanto concerne la sicurezza nucleare, la gestione dei residui radioattivi, la protezione degli impianti e la tutela dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente. Enel si impegna a fornire risorse adeguate per l'attuazione delle suddette politiche di sicurezza. Enel si impegna inoltre a sostenere la politica di cooperazione in tema di sicurezza nucleare di tutti gli operatori del settore nel mondo".

Enel è coinvolta in attività legate alla produzione di energia elettrica da fonte nucleare in Slovacchia, in Spagna e alla costruzione in Francia della centrale di terza generazione a Flamanville; in tali Paesi, l'esercizio degli impianti nucleari segue ed è in linea con le *best practice* internazionali del settore. I processi definiti nelle linee guida di INPO (*Institute of Nuclear Power Operations*), WANO (*World Association of Nuclear Operators*), EPRI (*Electric Power Research Institute*) e IAEA (*International Atomic Energy Agency*), costituiscono il comune fondamento usato da tutte le società di esercizio nucleare nel Gruppo Enel.

Il 2010 è stato un anno ricco di importanti risultati per il progetto di completamento delle unità 3 e 4 dell'impianto di Mochovce, in Slovacchia. Nella prima parte dell'anno sono stati firmati gli ultimi grandi contratti che sostanzialmente completano il piano di committenza dell'impianto. Per quanto riguarda il cantiere di Flamanville 3, in Francia, nel corso del 2010 le opere civili sono avanzate in modo significativo.

Per quanto riguarda il progetto nucleare italiano, nel corso del 2010 sono stati compiuti diversi passi avanti nelle attività di sviluppo prevalentemente su due fronti, indispensabili per dare una base solida e sostenibile ai nuovi investimenti nucleari: il quadro regolatorio e la qualificazione dei fornitori.

L'industria italiana mostra eccellenze nella progettazione, fabbricazione e installazione di sistemi e componenti nucleari. Enel ha avviato in tutta Italia una *market survey* con l'obiettivo di mappare il *know-how* e le competenze in materia nucleare presenti sul territorio nazionale.

Enel crede, infatti, in un sistema Paese forte e competitivo basato sul consolidamento, il recupero e lo sviluppo di competenze specifiche per il nucleare. Al fine di massimizzare l'opportunità del coinvolgimento dell'industria nazionale per il progetto nucleare Italia, Enel, nell'ambito di Confindustria, ha proposto un processo di sviluppo di competenze che vede già nel 2011 l'inizio del processo con l'avvio della qualificazione delle imprese per i comparti specifici del nucleare.

Nell'ambito della comunità nucleare internazionale, Enel svolge un ruolo attivo ed è membro sia del WANO *Moscow Centre* sia, in doppia rappresentanza, del WANO *Paris Centre* attraverso Endesa-ANAV ed Enel SpA. Enel sponsorizza attivamente seminari e conferenze sull'energia nucleare e la radioprotezione (per esempio, *International Occupational Health Association*, Roma, settembre 2010) e varie iniziative educative sul nucleare a livello nazionale ed europeo (in particolare, in Spagna e Slovacchia).

Water scarcity

Enel è consapevole che la gestione efficiente delle risorse idriche è di centrale importanza per la salvaguardia della biodiversità e lo sviluppo e il benessere della società. Al fine di evitare potenziali situazioni di stress idrico dovute a consumi elevati rispetto ai flussi naturali localmente disponibili, Enel ha adottato una strategia basata su un approccio progressivo:

- > **mappatura** dei siti di produzione ricadenti in aree di *water scarcity*, confrontando il valore medio locale delle risorse idriche rinnovabili per persona con il riferimento fissato dalla FAO, anche con l'ausilio di *software* specifici come quello sviluppato dal *World Business Council for Sustainable Development*;
- > **individuazione** dei siti di produzione "critici", ossia con approvvigionamento idrico da acque dolci;
- > **gestione più efficiente** attraverso eventuali modifiche di impianto o di processo tese anche a massimizzare l'approvvigionamento da reflui e da acqua di mare;
- > **monitoraggio** dei dati climatici di ciascun sito.

Rinnovabili

Negli ultimi anni, a seguito della sempre maggiore domanda di energia a livello mondiale e della forte volatilità

dei prezzi del petrolio, l'attenzione verso l'ambiente e la spinta verso forme di energia ecologicamente sostenibili si sono fatte sempre più forti a livello globale. In questo contesto, le fonti rinnovabili sono un fattore chiave che ha vissuto una crescita senza precedenti grazie all'avanzamento tecnologico e al forte sostegno politico. L'Italia, da questo punto di vista, è un Paese ricco di risorse e storia industriale; in particolare, l'idroelettrico ha rivestito storicamente, e riveste ancora oggi, un ruolo di primo piano.

Enel Green Power (EGP) è la società del Gruppo Enel dedicata allo sviluppo e alla gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili a livello internazionale. Nel 2010 EGP ha vinto una sfida contro una congiuntura economica e finanziaria sfavorevole e il 4 novembre è approdata con successo in Borsa. Negli stessi mesi in cui si preparava il terreno alla quotazione di EGP sulle piazze di Milano e spagnole, l'industria delle rinnovabili ha continuato a crescere a tassi elevati. Il volano della *green economy* ha dunque continuato a costituire un importante contributo alla ripresa, ma in un contesto sostanzialmente diverso rispetto a quello degli anni precedenti, per cui l'industria delle rinnovabili ha dovuto fare i conti con quadri politici e regolatori in rapida evoluzione.

L'utilizzo dell'intera gamma delle tecnologie disponibili (idroelettrico, eolico, solare, geotermia e biomasse) consente a Enel di non dipendere dalle *performance* di un'unica fonte. La diversificazione geografica è un altro aspetto di forza. La presenza in aree e mercati diversi – tra Europa, Nord America e America Latina – che rispondono a velocità e logiche di sviluppo differenziate, consente di mediare tra andamenti di crescita economica e orientamenti politico-regolatori divergenti, riducendo il rischio di immobilizzazione degli investimenti.

Sul solare è ormai realizzata una strategia di presidio dell'intera catena del valore. Enel.Si, attiva con oltre 500 *franchisee* sul territorio italiano, eroga e garantisce i servizi alla clientela *retail* per la generazione distribuita da rinnovabili e l'efficienza energetica.

L'impegno di Enel verso l'ambiente e le generazioni future, unito alla consapevolezza della propria responsabilità economica e sociale, potranno contribuire a un futuro in cui la riduzione delle emissioni migliorerà la qualità della vita delle persone fornendo un'energia sostenibile, economica e sicura.

Biodiversità

La conservazione della biodiversità, costituendo uno degli obiettivi strategici della propria politica ambientale, è ormai una pratica consolidata per Enel. Nella generalità dei casi azioni per la tutela sono svolte dal Gruppo su base volontaria (adozione di sistemi di gestione ISO 14001 o EMAS) anche se talvolta le norme nazionali dei vari Paesi influenzano le strategie, le azioni e i piani specifici di intervento.

Il 2010 è l'anno che la UE ha dedicato alla biodiversità e, dal 1° al 4 giugno, si è tenuta a Bruxelles la Settimana dell'Ambiente organizzata dalla Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea: il più grande evento annuale europeo sulla politica ambientale, cui anche il Gruppo Enel ha partecipato, unica azienda del settore energetico, portando la propria esperienza nell'ambito della salvaguardia della biodiversità.

Le attività realizzate riguardano gli impianti e le rispettive aree d'influenza e consistono in interventi preventivi e correttivi, progetti e studi di natura socio-ambientale e progetti di ricerca applicata per lo sviluppo sostenibile.

Il Gruppo promuove una serie di progetti in Italia e all'estero, con l'obiettivo di sostenere la salvaguardia degli ecosistemi e degli *habitat* naturali dei diversi territori in cui è presente non solo come operatore industriale, ma anche come protagonista attivo della vita sociale, culturale e ambientale, contribuendo a una riduzione del tasso di perdita della biodiversità.

In tutti i Paesi in cui opera, il Gruppo gestisce siti e strutture ubicate all'interno o in prossimità di aree protette (parchi nazionali, siti di importanza comunitaria ecc.). Dal punto di vista della gestione di questo aspetto ambientale, Enel svolge preventivamente studi d'impatto con una valutazione sistematica degli effetti sulla biodiversità, che consentono di attuare soluzioni compensative o migliorative dell'ambiente originario. Negli impianti eolici viene sempre tenuta in considerazione la salvaguardia dei flussi migratori dell'avifauna nella localizzazione dei siti idonei. Nella realizzazione delle reti elettriche vengono svolti studi per individuare le migliori soluzioni strutturali, di materiali, componenti e geometria dei sostegni e dei conduttori. La scelta dei percorsi delle linee e il superamento in altezza della vegetazione consente di limitare tagli di piante, l'adozione di cavi isolati evita il rischio di elettrocuzione dell'avifauna, per l'alta tensione l'adozione di elementi per la segnalazione visiva dei conduttori consente di limitare eventi di collisione e il rischio di elettrocuzione dell'avifauna.

L'impegno sulla biodiversità si realizza anche nell'attenzione verso la salvaguardia delle specie presenti nella "Red

List" dell'*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN).

Ricerca e sviluppo

Nel 2010 il Gruppo Enel ha svolto attività per lo sviluppo e la dimostrazione di tecnologie innovative per un valore di circa 87 milioni di euro, nei campi della generazione fossile (con *focus* su cattura e sequestro della CO₂, idrogeno, abbattimento delle emissioni e aumento dell'efficienza negli impianti di produzione), delle fonti rinnovabili (con *focus* su solare fotovoltaico e termodinamico, geotermia, eolico e biomasse), dell'efficienza energetica, delle *smart grid*, della generazione distribuita e della mobilità elettrica.

Le attività di ricerca e sviluppo sono inquadrate nell'ambito del Piano per l'Innovazione Tecnologica (circa 700 milioni di euro per il periodo 2010-2014), sviluppato in forma integrata con Endesa, con la quale sono state condivise le priorità e integrati i progetti di ricerca e sviluppo, evitando duplicazioni di attività e garantendo lo scambio di esperienze e *know-how* sui progetti di comune interesse mediante gruppi di lavoro dedicati. Di seguito si descrivono le principali attività e i risultati di maggior rilievo raggiunti.



Generazione termoelettrica a zero emissioni - Cattura e sequestro della CO₂ (CCS)

Le fonti energetiche tradizionali (come il carbone o il gas naturale) continueranno nei prossimi decenni ad avere un ruolo fondamentale nel soddisfare la crescente domanda globale di energia elettrica. È dunque necessario far sì che queste tecnologie di generazione siano sempre maggiormente compatibili con le esigenze ambientali. L'applicazione delle migliori tecnologie disponibili consente già di ridurre le emissioni inquinanti (anidride solforosa, ossidi di azoto, polveri) ben al di sotto dei limiti di legge. Per quello che riguarda la riduzione di emissioni di anidride carbonica, che non rappresenta un inquinante ma contribuisce all'aumento della concentrazione del gas serra in atmosfera, resta invece necessario compiere ulteriori sforzi: la cattura e il sequestro dell'anidride carbonica (CCS - *Carbon Capture and Storage*) è la tecnologia chiave per generare energia senza emissioni di CO₂ da fonti come il carbone, un combustibile necessario per garantire un *mix* di generazione equilibrato. La tecnologia CCS non ha però ancora raggiunto la maturità commerciale: occorre quindi concentrare gli sforzi sulla dimostrazione su scala industriale delle tecnologie CCS oggi disponibili (come la post-combustione, la gassificazione del carbone o la combustione in ossigeno) e sul miglioramento delle loro prestazioni (in termini, per esempio, di impatto sul rendimento energetico).

Enel è tra le imprese capofila nello studio e nella dimostrazione delle tecnologie per la CCS, con attività sulla cattura della CO₂ dai fumi delle centrali a carbone (cattura post-combustione), sulle tecnologie di combustione innovativa in ossigeno e di gassificazione dei combustibili fossili (cattura pre-combustione) e sulle soluzioni per lo stoccaggio della CO₂.

Cattura post-combustione e sequestro della CO₂

Il Gruppo Enel è impegnato con diversi progetti nel campo della post-combustione e del sequestro geologico, il più ampio dei quali comprende un impianto pilota di cattura a Brindisi e successivamente un impianto

dimostrativo con cattura, trasporto e sequestro a Porto Tolle (Rovigo), per il quale Enel ha già ottenuto a fine 2009 un finanziamento di 100 milioni di euro nell'ambito dell'*European Energy Plan for Recovery*, e ha inviato la precandidatura al Governo italiano con l'obiettivo di accedere a ulteriori finanziamenti nell'ambito dell'iniziativa comunitaria nota come NER 300⁽¹⁾. Nel 2010 è stata completata la costruzione dell'impianto pilota di cattura di CO₂ integrato presso la centrale Federico II di Brindisi, eseguito il *commissioning* e avviata la sperimentazione di cattura con ammine. Questo impianto pilota, uno dei primi della sua taglia in Europa e nel mondo, consente di trattare 10.000 Nm³/h di fumi per separare circa 8.000 t/a di CO₂ e permetterà di ottimizzare il processo di cattura, rafforzando il *know-how* di Enel in vista della realizzazione dell'impianto dimostrativo su scala industriale (circa 250 MWe equivalenti) di Porto Tolle.

Presso la centrale di Compostilla, in Spagna, è stato attivato un impianto pilota da 300 kWt per la cattura post-combustione con ammine, dove sono svolte attività sinergiche con l'impianto di Brindisi.

Alla centrale di La Pereda, presso Mieres, nelle Asturie, sono in corso lo sviluppo e la realizzazione di un impianto per la sperimentazione della tecnologia *Calcium Carbonate Looping* da 1,5 MWh, il cui avvio in servizio è previsto nel primo semestre del 2011.

Per quello che riguarda lo stoccaggio, sono state completate la caratterizzazione e la selezione preliminare delle aree idonee per realizzare il sito di stoccaggio geologico permanente della CO₂ catturata dall'impianto dimostrativo di Porto Tolle.

Enel è attiva anche nella cattura biologica della CO₂ attraverso alghe e nella valorizzazione nel concetto di bio-raffineria; un impianto pilota con 500 metri quadrati di foto-bioreattori è stato già costruito presso la centrale a carbone di Litoral Almeria, in Andalusia. Parallelamente, sono in corso a Brindisi le attività di sperimentazione, su scala pilota, di coltivazione algale finalizzata alla cattura biologica della CO₂.

Combustione in ossigeno

Il filone della CCS con combustione in ossigeno a pressione atmosferica è sviluppato principalmente da Endesa con il progetto dimostrativo di Compostilla, realizzato in

(1) L'iniziativa «NER 300», prevista dalla direttiva 2003/87/CE, destina 300 milioni di quote CO₂, prelevate dalla "riserva nuovi entranti" del periodo 2013 - 2020, al finanziamento di progetti nel campo della cattura e stoccaggio della CO₂ e delle tecnologie innovative nel campo delle fonti rinnovabili, selezionati sulla base di un apposito bando di gara, tra le iniziative individuate dagli Stati Membri dell'Unione Europea.

collaborazione con CIUDEN (*Fundación Ciudad de la Energía*) e Foster Wheeler, anch'esso selezionato e beneficiario di finanziamenti europei nell'ambito dell'*European Energy Plan for Recovery* dell'Unione Europea per 180 milioni di euro.

La conclusione della realizzazione dell'impianto pilota da 30 MWt, attualmente in corso, è prevista per la seconda metà del 2011. Sono inoltre iniziate le ricerche geologiche per la caratterizzazione delle due aree (in Castilla e Aragona) candidate per lo stoccaggio geologico della CO₂.

Sempre nell'ambito della combustione in ossigeno, l'impegno di Enel in Italia è invece finalizzato a valutare sistemi innovativi di combustione in ossigeno in pressione.

Cattura pre-combustione

Nell'ambito della cattura pre-combustione, basata sull'uso di tecnologie di gassificazione dei combustibili fossili, Enel ha concentrato la propria attività sui sistemi per la generazione di elettricità da idrogeno, prodotto del processo di separazione. Nel corso del 2010 è proseguita l'attività sperimentale sull'impianto alimentato a idrogeno di Fusina (Venezia). L'impianto da 16 MWe è stato inaugurato a luglio ed è la prima centrale turbogas al mondo alimentata a idrogeno puro.

Il tema della gassificazione del carbone viene sviluppato a livello di Gruppo anche attraverso la partecipazione congiunta di Endesa e di Enel all'impianto Elcogas di Puertollano, in Spagna.

Aumento dell'efficienza negli impianti a carbone

L'aumento di efficienza degli impianti a carbone è cruciale sia nel miglioramento delle *performance* ambientali sia come fattore abilitante per lo sviluppo delle tecnologie per la cattura e il sequestro della CO₂.

Nel corso del 2010 Enel ha confermato il forte impegno e la *leadership* in un consorzio europeo per lo studio di componenti ottimizzati per impianti a carbone ad alta efficienza: in pochi anni lo sviluppo di tecnologie e materiali capaci di raggiungere temperature di esercizio fino a 700 °C permetterà di realizzare impianti con un'efficienza superiore al 50%.

Nel corso del 2010 Enel ha finalizzato la propria candidatura nell'ambito di un programma di ricerca coordinato da VGB PowerTech per la realizzazione presso la centrale

Enel di Fusina (Venezia) di un impianto pilota per il test di materiali innovativi a 700 °C (leghe di nichel); al progetto partecipano le più importanti *utility* europee e i principali costruttori.

Contenimento delle emissioni

Proseguono le attività relative allo sviluppo di tecnologie per il controllo delle emissioni inquinanti, per le quali Enel vanta una lunga esperienza.

> Mercurio: sono proseguite le prove di ossidazione su catalizzatori SCR nell'impianto pilota a La Spezia ed è stata conclusa la sperimentazione di laboratorio sull'ossidazione catalitica del mercurio a bassa temperatura. Inoltre, è in corso una sperimentazione in laboratorio sull'adsorbimento del mercurio in un sistema di desolforazione.

> Polveri: è stata ultimata la messa a punto di un metodo integrato per la valutazione del contributo delle centrali a carbone alla concentrazione atmosferica di polveri nelle aree limitrofe.

> Acido cloridrico: è stata completata con successo la qualifica del processo di abbattimento dell'acido cloridrico presente nei vapori surriscaldati utilizzati negli impianti geotermici, mediante iniezione "a secco" di bicarbonato di sodio.

> Ammoniaca: è stata effettuata un'analisi di processo per ridurre le emissioni di ammoniaca derivanti dall'esercizio di impianti geotermici.

Endesa ha in corso programmi per l'aumento dell'efficienza ambientale delle centrali convenzionali. Essi riguardano l'ottimizzazione del rendimento (programma CFB500), lo sviluppo di nuovi substrati adsorbenti a base di ammine per la cattura della CO₂ dai fumi (Novare CO₂SOLSORB) e di sistemi di filtraggio ibridi con plasma (Novare Plasma-col), nonché il monitoraggio continuo delle emissioni di metalli pesanti, in particolare di mercurio.

Generazione da fonti rinnovabili

La crescita della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è un elemento essenziale delle strategie di sviluppo sostenibile del settore energetico. Alcune forme di generazione da fonte rinnovabile (come per esempio il fotovoltaico) hanno già raggiunto un buono stadio di maturità tecnologica, ma sono caratterizzate da costi troppo alti ed efficienze troppo basse perché possano essere efficacemente sfruttate su larga scala in un contesto di riduzione degli incentivi economici; altre, invece, sono ancora in fase di sviluppo. La ricerca si sta concentrando quindi sia

impiantistici innovativi con *focus* su aumento di efficienza e riduzione dei costi), dall'eolico (previsione della produzione) alle biomasse, fino ad altre tecnologie come la geotermia innovativa, l'energia dal mare, lo sviluppo di sistemi di generazione distribuita a basso costo per la fornitura di elettricità e i sistemi di accumulo in località remote.

Di seguito si illustrano le principali attività e i principali risultati ottenuti nel 2010.

Solare termodinamico

È stata completata la costruzione e avviato il *commissioning* sperimentale dell'impianto "Archimede", inaugurato nel mese di luglio. I 5 MW dell'innovativo impianto solare



sul miglioramento delle tecnologie esistenti per abbassare i costi e incrementarne l'efficienza, sia sullo sviluppo di nuovi *concept* di generazione.

Enel è impegnata su tutte le principali tecnologie di generazione da fonte rinnovabile: dal solare fotovoltaico (caratterizzazione delle prestazioni dei sistemi commerciali e innovativi in ambiente reale e monitoraggio delle prestazioni) al solare termodinamico (sviluppo di schemi

termodinamico a collettori parabolici lineari, basati su tecnologia ENEA, sono accoppiati all'esistente centrale a ciclo combinato di Priolo Gargallo (Siracusa). Con questa tecnologia all'avanguardia, che sfrutta sali fusi come vettore termico (si tratta del primo impianto dimostrativo di questo tipo al mondo), è possibile ottenere un'efficienza più elevata rispetto ad altri impianti basati su tecnologie differenti (come quelli a olio diatermico), garantendo quindi

una maggiore producibilità: i sali fusi, infatti, possono raggiungere temperature fino a 550 °C. Questa tecnologia consente inoltre l'accumulo di energia termica che può essere usata per produrre elettricità anche di notte o in condizioni di cielo coperto; in parallelo è stato avviato uno studio di fattibilità per lo sviluppo di un sistema basato sui risultati del progetto Archimede con *focus* sulla riduzione del costo di produzione.

In Spagna, Endesa ha sviluppato attività sperimentali, nell'ambito della generazione diretta di vapore (progetto GDV 500, realizzato a Carboneras), per testare le componenti chiave di impianto. Nel corso del 2010 sono iniziati il *test* del prototipo e le prove dei sistemi di accumulo di energia su solidi (cemento) e su PCM (*Phase Change Materials*).

Fotovoltaico innovativo

È stata completata la realizzazione e avviata la procedura di accreditamento del laboratorio solare di Catania che, con attrezzature avanzate, consente la caratterizzazione e la verifica delle prestazioni di sistemi fotovoltaici innovativi e lo sviluppo di nuove soluzioni con maggiori rendimenti di conversione e costi contenuti. Sono state completate le prove di caratterizzazione e comparazione di numerosi sistemi commerciali e innovativi. È stata inoltre avviata la collaborazione, nell'ambito della *joint venture* tra Enel Green Power, STMicroelectronics e SHARP, per lo sviluppo di un programma di ricerca e sperimentazione congiunto.

Geotermia innovativa

Enel è impegnata nello studio di un ciclo organico supercritico a elevate prestazioni che permetterà di realizzare impianti geotermici a più alta efficienza in presenza di fonte geotermica a bassa entalpia. Sono in corso, presso l'Area Sperimentale di Livorno, le attività per la costruzione di un circuito pilota prototipale da 500 kWe, realizzato in collaborazione con Turboden e con il Politecnico di Milano.

Biomasse e combustibile da rifiuti

Enel è impegnata nell'utilizzo di biomasse e combustibile da rifiuti (CdR) in co-combustione nelle centrali a carbone. In particolare, in Italia la biomassa è utilizzata in co-combustione nell'impianto a letto fluido di Sulcis ed è stato condotto il monitoraggio delle unità 3 e 4 della centrale di Fusina (Venezia) alimentata, in co-combustione, con biomasse (CdR) e carbone (5% CdR - 95%

carbone); questa attività, condotta all'interno di un progetto europeo coordinato da Enel, consente di studiare il comportamento di una centrale "tradizionale" quando viene alimentata con combustibili da biomasse per la produzione di energia rinnovabile.

Eolico

È stata completata la raccolta dei dati di esercizio dei parchi eolici di Enel Green Power in Italia ed è stato sviluppato un sistema di previsione a breve termine della produzione, applicato a tutti gli impianti eolici italiani per prevedere quando e quanta energia elettrica verrà prodotta per facilitare la gestione dei flussi di energia immessi nella rete elettrica. È stata inoltre conclusa la realizzazione della stazione di prova di Molinetto (Pisa) dove saranno caratterizzati generatori eolici di piccola taglia dedicati alla produzione domestica distribuita: sono stati selezionati gli impianti da caratterizzare.

Energia dal mare

È stata conclusa nel 2010 la fase di analisi di pre-fattibilità e di selezione delle aree di maggior interesse. In Europa sono state individuate le aree geografiche potenzialmente più promettenti per lo sviluppo di questa tecnologia, mentre in Cile sono stati individuati i cinque migliori siti potenziali.

Accumulo energetico

Alcune fonti rinnovabili, come l'eolico e il solare fotovoltaico, sono per loro stessa natura intermittenti: per poter modulare in modo ottimale la potenza generata è possibile accoppiarle a sistemi di accumulo di energia. I sistemi di accumulo attualmente disponibili devono essere ottimizzati per aumentarne le prestazioni e diminuirne i costi, ed è necessario valutare nuove forme di accumulo elettrochimico o sistemi alternativi come l'accumulo con aria compressa. Occorre inoltre definire le strategie di utilizzo di tali insiemi per massimizzare i benefici verso la rete elettrica. Le attività di Enel sull'accumulo sono principalmente dedicate alla sperimentazione di sistemi di accumulo accoppiati con impianti a fonti rinnovabili e con la rete elettrica. A Livorno è stata completata la realizzazione di una *test facility* per la caratterizzazione di sistemi di accumulo su scala pilota ed è stata avviata la sperimentazione, mediante

l'utilizzo di un emulatore di generazione e carico, su tre tecnologie promettenti (Vanadio, Ioni di Litio, ZEBRA).

In Spagna, presso le isole Canarie, Endesa sta invece testando sul campo, nell'ambito del progetto STORE, diverse tecnologie di accumulo (batterie NaS Sodio Zolfo, batterie Zinco-Bromo).

I progetti italiano e spagnolo sono integrati e porteranno importanti risultati in merito alle potenzialità tecniche, alle modalità di installazione e di esercizio ottimali e alla redditività dei vari sistemi di accumulo.

Efficienza energetica e servizi post-contatore

Sono proseguite le attività nell'ambito del progetto Casa Enel, finalizzato allo sviluppo di servizi a valore aggiunto all'utente finale per la gestione efficiente delle utenze energetiche domestiche. In particolare, sono state completate le attività preliminari all'avvio di una fase pilota di offerta di servizi post-contatore ai clienti.

Interessanti spunti ed esperienze su questo fronte potranno venire dal progetto dimostrativo *Malaga Smartcity*, sviluppato in Spagna da Endesa con la partecipazione di Enel. Nel corso del 2010 sono proseguite le attività che hanno portato all'installazione di circa 2.500 "smart meters" e all'avvio di progetti di illuminazione pubblica basata sulla tecnologia LED.

Nell'ambito delle attività per lo sviluppo di soluzioni integrate sistemi di generazione - sistemi di accumulo - sistemi per la gestione della rete, è stato avviato il progetto Navicelli, che ha come obiettivo lo sviluppo e la sperimentazione di nuovi sistemi di gestione delle reti termiche ed elettriche di un distretto energetico di tipo terziario-industriale. Il progetto ha ottenuto un finanziamento da parte della Regione Toscana.

Smart grid

È proseguita l'attività di sviluppo delle reti attive (*smart grid*) nell'ambito del progetto europeo ADDRESS, di cui Enel Distribuzione è capofila e coordinatore, che prevede la definizione di un nuovo modello di infrastruttura con l'inclusione di nuovi sistemi di rete, in grado di gestire attivamente la generazione distribuita, sistemi di

compensazione e carichi. In Spagna, le attività sulle *smart grid* previste per il progetto *Smartcity* sono iniziate a Malaga. La rete di PLC e l'automazione della rete di MT/BT sono già in esercizio.

Mobilità elettrica

Il programma Mobilità Elettrica prevede lo sviluppo di un modello integrato di mobilità che dia forte impulso alla diffusione dei veicoli elettrici sia in ambito privato sia nel settore *business* e che permetterà di aumentare l'efficienza degli usi finali dell'energia contribuendo in modo concreto alla riduzione delle emissioni in atmosfera. Nel 2010 è entrato nel vivo il progetto *e-mobility Italy*, frutto di una *partnership* con Daimler-Mercedes avviata nel 2008 e che nel 2009 ha concretizzato l'ideazione e la realizzazione di infrastrutture di ricarica intelligenti destinate a luoghi di parcheggio sia privati (*Home Station*) sia pubblici (*Public Station*).

Nel corso del 2010, nell'ambito di questo progetto che prevede la fornitura di 100 vetture Smart "Electric Drive" a clienti di Roma, Pisa e Milano e l'installazione di 400 infrastrutture di ricarica Enel nelle città campione, sono state consegnate le prime auto, resi operativi i primi sistemi di ricarica e attivate le offerte di energia e i servizi di ricarica sviluppati per i clienti.

Sono stati inoltre siglati accordi di collaborazione per lo sviluppo di analoghi progetti con altre case automobilistiche (Renault-Nissan, Piaggio, Citroen), avviando gli studi per una infrastruttura di ricarica dedicata al cliente flotte con innovativi servizi dedicati.

Sono stati siglati anche importanti accordi quadro per lo sviluppo di una mobilità sostenibile con Poste Italiane (con una prima sperimentazione in fase di avvio sulla città di Pisa) e la Regione Emilia Romagna (con il coinvolgimento delle città di Bologna, Rimini e Reggio Emilia, nelle quali verranno avviati progetti pilota). È stato infine avviato un progetto di ricerca sul *fast charging*.

Per quanto riguarda la mobilità elettrica in Spagna, Endesa partecipa attivamente al progetto governativo Movele e ha firmato accordi con diversi importanti produttori e distributori del settore *automotive* (Peugeot, Mitsubishi, Toyota, Piaggio, Bergé) per avviare collaborazioni preferenziali: in questo quadro i primi veicoli elettrici sono già stati testati presso la sede di Madrid.



Inoltre, è stata avviata con SGTE e Marubeni una collaborazione per lo sviluppo di sistemi di ricarica rapida, con un piano di ulteriore sviluppo previsto con diversi tipi di configurazione pilota in Spagna.

Nell'ambito delle iniziative per la mobilità sostenibile, il progetto Porti Verdi consiste nella definizione di una offerta integrata di servizi ai grandi porti italiani, interessati allo sviluppo di attività di elevato valore ambientale, al fine di ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti causate dal traffico marittimo nelle aree portuali.

Nato dall'analisi delle esigenze di sviluppo e valorizzazione ambientale dell'intero sistema energetico portuale, il progetto propone un ventaglio di soluzioni tecnologicamente innovative e ambientalmente sostenibili per la realizzazione di un porto a basse emissioni atmosferiche, quali l'alimentazione elettrica delle navi (*"cold ironing"*),

la mobilità elettrica per il trasporto di persone e merci, l'illuminazione artistica a elevata efficienza, impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, offerte di energia abbinate all'aumento dell'efficienza energetica degli edifici portuali.

In particolare, nell'ambito di uno specifico accordo siglato da Enel con l'Autorità portuale di Civitavecchia, è stato elaborato dall'area di *business* Sviluppo e Realizzazione Impianti della Divisione Ingegneria e Innovazione un progetto di elettrificazione di una banchina del Porto di Civitavecchia (*"cold ironing"*), per l'alimentazione elettrica delle navi da crociera in ambito portuale.

Nel corso del 2010, nell'ambito del progetto Porti Verdi, sono stati inoltre firmati due nuovi accordi con le Autorità portuali di La Spezia e di Venezia e un accordo Enel-Endesa con l'Autorità portuale di Barcellona.

Informativa sulle parti correlate

In quanto operatore nel campo della produzione, della distribuzione, del trasporto e della vendita di energia elettrica, Enel fornisce servizi a un certo numero di società controllate dallo Stato italiano, azionista di riferimento del Gruppo. Nell'attuale quadro regolamentare, in particolare, Enel effettua transazioni con Terna - Rete Elettrica Nazionale (Terna), Acquirente Unico, Gestore dei Servizi Energetici e Gestore dei Mercati Energetici (ciascuno dei quali è controllato, direttamente o indirettamente, dal Ministero dell'Economia e delle Finanze).

I corrispettivi di trasporto dovuti a Terna, nonché alcuni oneri pagati al Gestore dei Mercati Energetici, sono determinati dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas.

Le transazioni riferite agli acquisti e alle vendite di energia elettrica effettuate con il Gestore dei Mercati Energetici sulla Borsa dell'energia elettrica e con l'Acquirente Unico avvengono ai prezzi di mercato.

In particolare, le società della Divisione Mercato acquistano energia elettrica dall'Acquirente Unico e regolano con il Gestore dei Servizi Energetici i "Contratti per differenza" relativi all'assegnazione dell'energia CIP 6, oltre a pagare a Terna i corrispettivi per l'uso della rete elettrica nazionale. Le società della Divisione Generazione ed Energy Management, oltre a pagare i corrispettivi per l'uso della Rete Elettrica Nazionale a Terna, effettuano operazioni di compravendita di energia elettrica con il Gestore dei Mercati Energetici sulla Borsa dell'energia elettrica e vendono energia elettrica all'Acquirente Unico. La società della Divisione Energie Rinnovabili operante in Italia vende energia elettrica al Gestore dei Mercati Energetici sulla Borsa dell'energia elettrica.

Enel acquista inoltre da Eni, società in cui il Ministero dell'Economia e delle Finanze detiene una partecipazione di controllo, combustibili per gli impianti di generazione e gas per l'attività di distribuzione e vendita. Tutte le transazioni con parti correlate sono state concluse alle normali condizioni di mercato.

Nel corso del mese di novembre 2010 il Consiglio di Amministrazione di Enel SpA ha approvato una procedura che disciplina l'approvazione e l'esecuzione delle operazioni con parti correlate poste in essere da Enel SpA, direttamente ovvero per il tramite di società controllate. Tale procedura (reperibile all'indirizzo internet http://www.enel.com/it-IT/group/governance/principles/related_parts/) individua una serie di regole volte ad assicurare la trasparenza e la correttezza, sia sostanziale sia procedurale, delle operazioni con parti correlate ed è stata adottata in attuazione di quanto disposto dall'art. 2391 *bis* del codice civile e dalla disciplina attuativa dettata dalla CONSOB; essa sostituisce, con effetto a fare data dal 1° gennaio 2011, il regolamento per la disciplina delle operazioni con parti correlate approvato dal Consiglio di Amministrazione di Enel SpA in data 19 dicembre 2006 in attuazione delle raccomandazioni del Codice di Autodisciplina delle società quotate, le cui disposizioni hanno trovato applicazione fino al 31 dicembre 2010.

Per quanto attiene al dettaglio dei rapporti patrimoniali ed economici con parti correlate, si rinvia a quanto illustrato di seguito nella nota 39 al presente Bilancio consolidato.

Prospetto di raccordo tra patrimonio netto e risultato di Enel SpA e i corrispondenti dati consolidati

Ai sensi della comunicazione CONSOB n. DEM/6064293 del 28 luglio 2006, viene riportato di seguito il prospetto di raccordo tra il risultato dell'esercizio e il patrimonio netto di Gruppo e gli analoghi valori della Capogruppo.

Milioni di euro	Conto economico	Patrimonio netto	Conto economico	Patrimonio netto
	al 31.12.2010		al 31.12.2009 restated	
Valori civilistici di Enel SpA	3.117	24.516	3.460	23.722
- Valori di carico e rettifiche di valore delle partecipazioni consolidate e di quelle valutate con il metodo del patrimonio netto	17	(77.149)	(37)	(74.242)
- Patrimonio netto e risultato di esercizio (determinati in base a principi omogenei) delle imprese e Gruppi consolidati e di quelle valutate con il metodo del patrimonio netto, al netto delle quote di competenza degli azionisti terzi	6.864	74.666	12.606	66.846
- Differenze da consolidamento a livello di consolidato di Gruppo	(426)	15.593	(484)	16.779
- Dividendi infragruppo	(4.406)	-	(9.325)	-
- Eliminazione degli utili complessivi infragruppo non realizzati, al netto del relativo effetto fiscale e altre rettifiche minori	(776)	235	(634)	163
TOTALE GRUPPO	4.390	37.861	5.586	33.268
TOTALE TERZI	1.283	15.684	1.004	12.665
BILANCIO CONSOLIDATO	5.673	53.545	6.590	45.933

PAGINA BIANCA

BILANCIO CONSOLIDATO

Prospetti contabili consolidati

Conto economico consolidato

Milioni di euro	Note	2010		2009 restated	
			di cui con parti correlate		di cui con parti correlate
Ricavi					
Ricavi delle vendite e delle prestazioni	8.a	71.943	7.740	62.498	8.481
Altri ricavi	8.b	1.434	5	1.864	374
	[Subtotale]	73.377	7.745	64.362	8.855
Costi					
Materie prime e materiali di consumo	9.a	36.457	10.985	32.638	13.757
Servizi	9.b	13.628	1.928	10.004	625
Costo del personale	9.c	4.907		4.908	
Ammortamenti e perdite di valore	9.d	6.222	8	5.339	
Altri costi operativi	9.e	2.950	3	2.298	263
Costi per lavori interni capitalizzati	9.f	(1.765)		(1.593)	
	[Subtotale]	62.399	12.924	53.594	14.645
Proventi/(Oneri) netti da gestione rischio <i>commodity</i>	10	280	8	264	(25)
Risultato operativo		11.258		11.032	
Proventi finanziari	11	2.576	21	3.593	17
Oneri finanziari	11	5.774		5.334	
Quota dei proventi/(oneri) derivanti da partecipazioni valutate con il metodo del patrimonio netto	12	14		54	
Risultato prima delle imposte		8.074		9.345	
Imposte	13	2.401		2.597	
Risultato delle <i>continuing operations</i>		5.673		6.748	
Risultato delle <i>discontinued operations</i> ⁽¹⁾	14	-		(158)	
Risultato netto dell'esercizio (Gruppo e terzi)		5.673		6.590	
Quota di pertinenza di terzi		1.283		1.004	
Quota di pertinenza del Gruppo		4.390		5.586	
<i>Risultato per azione (euro)</i>		0,47		0,59	
<i>Risultato diluito per azione (euro)</i> ⁽²⁾		0,47		0,59	
<i>Risultato delle <i>continuing operations</i> per azione</i>		0,47		0,61	
<i>Risultato diluito delle <i>continuing operations</i> per azione</i> ⁽²⁾		0,47		0,61	
<i>Risultato delle <i>discontinued operations</i> per azione</i>		-		(0,02)	
<i>Risultato diluito delle <i>discontinued operations</i> per azione</i> ⁽²⁾		-		(0,02)	

(1) Il risultato delle *discontinued operations* del 2009 è interamente di pertinenza del Gruppo.

(2) Calcolato sulla consistenza media delle azioni ordinarie dell'esercizio (tenuto conto per quanto riguarda il 2009 della data di godimento delle azioni emesse a seguito dell'aumento di capitale conclusosi il 9 luglio 2009), pari a 9.403.357.795 azioni, rettificata con l'effetto diluitivo delle *stock option* in essere nell'esercizio (pari a 0 in entrambi gli esercizi a confronto).