

[R]INNOVABILI 24/7

-- Una rete intelligente per salvare il clima --

Il 7 novembre 2009 l'eolico ha fornito oltre il 50% dell'energia elettrica in Spagna, un record con oltre 11.500 MW di potenza installata in tutto il Paese. Eventi come questo saranno sempre più frequenti nei Paesi leader nelle rinnovabili e dimostrano che è venuto il momento di ammodernare le reti di trasmissione e di distribuzione dell'elettricità per permettere una maggiore penetrazione delle fonti rinnovabili sul mercato. Per avviare una rivoluzione energetica pulita, sfruttando al massimo l'ampio potenziale delle fonti rinnovabili, occorre infatti abbandonare l'attuale sistema elettrico, poco flessibile e pensato per pochi impianti centralizzati, per passare a una rete più dinamica, fortemente interconnessa e "intelligente".

Il rapporto, realizzato da Greenpeace in collaborazione con EREC (European Renewable Energy Council), mostra che l'introduzione di reti elettriche innovative - *smart grids* e *super grids* - permetterà alle fonti rinnovabili di coprire il 90% del mix energetico europeo e di fornire energia pulita in modo sicuro 24 ore su 24, 7 giorni su 7, 365 giorni l'anno. Il rapporto presenta anche una proposta di sviluppo della rete elettrica europea.

È ormai chiaro che per conseguire le riduzioni di gas serra che la scienza indica necessarie per contrastare i cambiamenti climatici, l'intero settore della generazione elettrica deve essere ripensato, incluse le infrastrutture di trasporto. In molti Paesi industrializzati la rete di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica è stata realizzata 40 anni fa e deve essere comunque ammodernata. Andare verso un sistema flessibile e interconnesso aprirà la strada verso un futuro 100% rinnovabile.

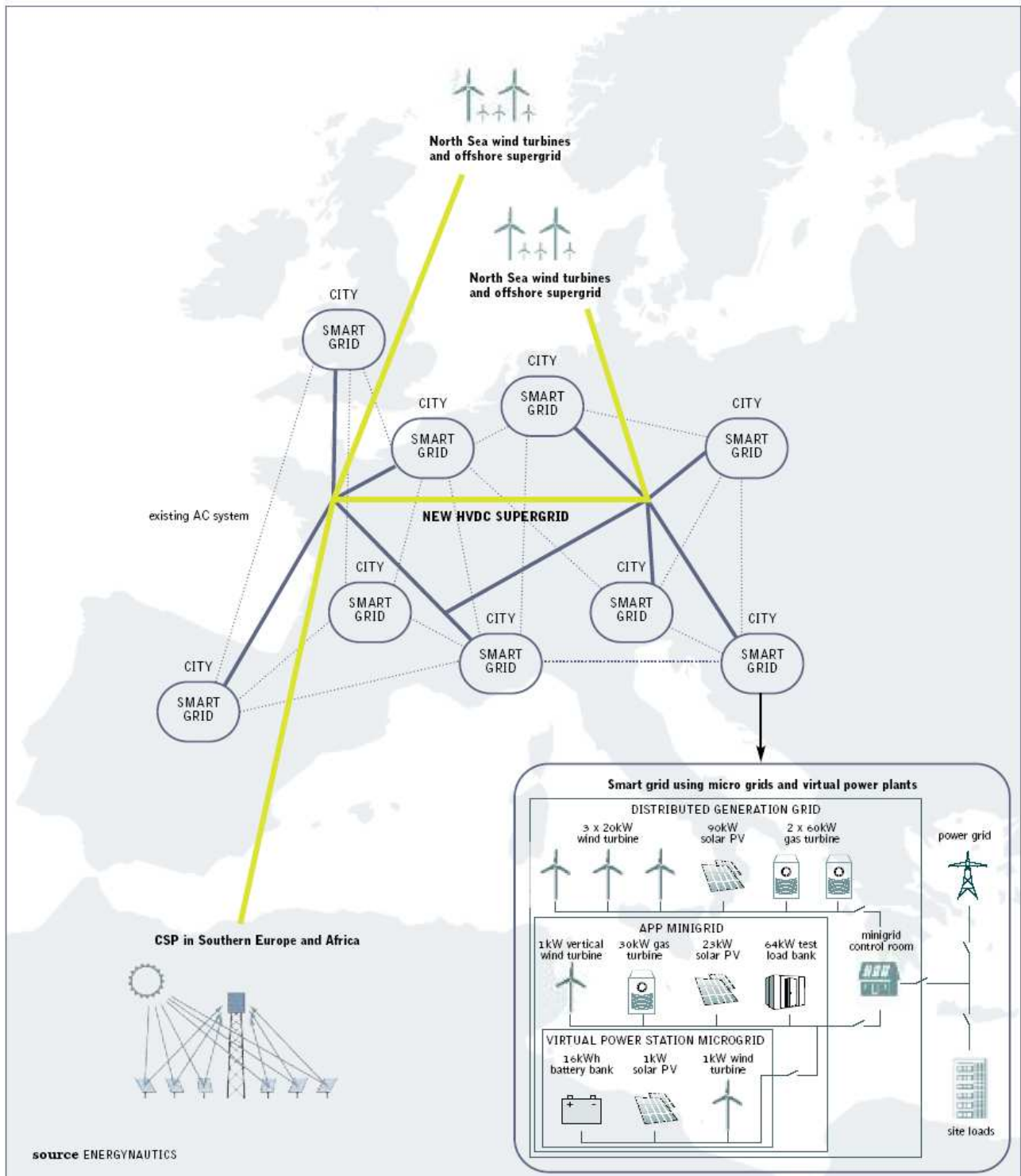
Smart grids e super grids: verso un futuro 100% rinnovabile

Una *smart grid*, o rete intelligente, è un'infrastruttura elettrica che connette impianti rinnovabili decentralizzati, permettendo di distribuire l'elettricità in maniera efficiente attraverso l'utilizzo di tecnologie informatiche di controllo e comunicazione. A seconda dei bisogni delle utenze, la produzione elettrica di turbine eoliche, parchi solari fotovoltaici, impianti a biomassa e centrali per la cogenerazione di elettricità e calore, viene monitorata e regolata utilizzando nuove tecnologie di gestione dei carichi elettrici da remoto in tempo reale.

Per aumentare la stabilità e affidabilità del sistema elettrico è utile accoppiare le *smart grids*, che gestiscono l'energia prodotta per lo più a livello locale, con *super grids* in

grado di trasferire in modo molto efficiente energia elettrica da grandi distanze. Una *super grid* è, infatti, una connessione che trasporta corrente continua in alta tensione (HVDC) collegando aree molto distanti tra loro: una con un'alta produzione di energia da fonti rinnovabili e una con elevata domanda elettrica. Un esempio per il futuro è l'interconnessione tra i parchi eolici nel Mare del Nord a servizio dei Paesi del Baltico, un altro è la connessione con l'Africa del Nord per portare energia elettrica prodotta da impianti solari nel deserto del Sahara alle città dell'Europa meridionale. Il concetto del sistema elettrico proposto da Greenpeace è mostrato in figura 1.

figure 1: overview of the future power system with high penetration of renewables



Volendo semplificare, il sistema elettrico proposto per l'Europa si fonda su micro-reti per la fornitura di energia elettrica a livello locale, *smart grids*, per bilanciare la domanda di una regione, e *super grids* per trasferire rilevanti quantità di energia da fonti rinnovabili tra una regione e l'altra. Questi sistemi di connessione sono collegati l'uno con l'altro e permettono di incrementare enormemente la quota di energia rinnovabile utilizzata contribuendo alla drastica riduzione delle emissioni di gas serra. Le sporche e pericolose centrali a carbone e quelle nucleari potranno essere progressivamente smantellate e portate a fine vita.

Smart grids e *super grids* non sono fantascienza ma in alcuni casi sono già realtà, mentre nuovi progetti sono in fase di studio e realizzazione. Molte isole nel mondo hanno già sperimentato l'utilizzo di micro-reti che connettono tra loro turbine eoliche e pannelli solari fotovoltaici controllate a livello centrale per fornire energia elettrica alle utenze, permettendo anche risparmi considerevoli rispetto all'utilizzo di generatori diesel in aree in via di sviluppo. I progetti Desertec, per portare energia elettrica in Europa dal deserto del Sahara, e la North Seas Offshore Wind Initiative, rappresentano i primi passi annunciati verso l'interconnessione del sistema elettrico europeo attraverso *super grids* in HVDC.

Lo sviluppo di *smart grids* e *super grids* rappresenta un'enorme opportunità per il settore dell'Information & Communication Technology (ICT). Le *smart grids* si appoggiano infatti a sistemi di analisi e gestione di enormi quantità di dati. Questo richiede la predisposizione di software, hardware e network in grado di gestire le informazioni raccolte. Diverse compagnie internazionali sono già in gara per accaparrarsi quote del nuovo mercato, come Deutsche Telecom e AT&T (telecomunicazioni), Cisco e Google (software), Fujitsu e IBM (hardware).

Più rinnovabili vuol dire più flessibilità del sistema elettrico

Aumentare la quota delle fonti rinnovabili nel mix elettrico avrà un impatto sul funzionamento del sistema elettrico tradizionale che è stato pensato per operare con pochi impianti centralizzati dalla capacità di generazione poco modulabile. Questi impianti sono comunemente utilizzati per produrre la potenza di "base", ossia quella che copre il grosso della domanda e non i "picchi". Le fonti rinnovabili presentano una naturale "variabilità" sia pur con una notevole diversificazione. Biomasse, geotermico, solare a concentrazione e idroelettrico con possibilità di stoccaggio in bacino possono infatti essere regolati e sono in grado di soddisfare sia richieste di elettricità di "picco" che di "base". Al contrario, fotovoltaico, eolico e idroelettrico senza possibilità di stoccaggio (centrali ad "acqua fluente", cioè sui fiumi) sono completamente dipendenti dalla variabilità naturale. Il livello di impatto causato dall'utilizzo di fonti rinnovabili e variabili su una sistema elettrico rigido sarà dunque diverso da regione a regione, in base al mix delle diverse rinnovabili presenti.

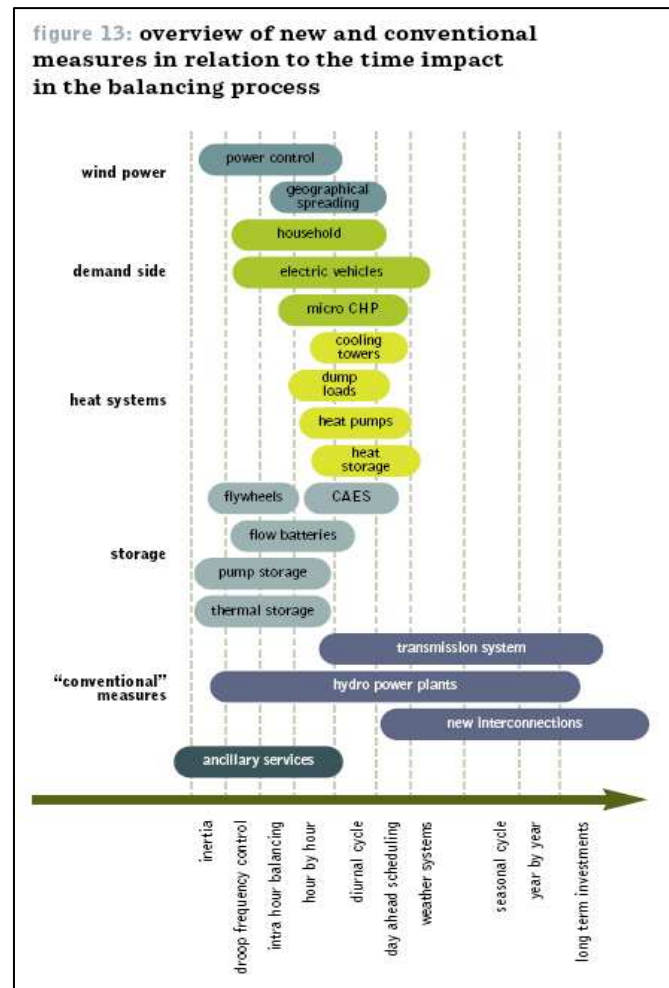
Sebbene la variabilità delle fonti rinnovabili possa essere prevista alcuni giorni prima attraverso previsioni meteo, tuttavia portare la quota delle rinnovabili al 90% del mix energetico influirà sulla "stabilità" della rete in quanto la potenza per la copertura del carico di base, generalmente fornita da fonti come il carbone o il nucleare, diventa ora flessibile e variabile. Per adattarsi alla variabilità della generazione elettrica da fonti rinnovabili anche il sistema elettrico deve dunque diventare più flessibile, ad esempio attraverso la gestione da remoto della domanda di elettricità delle utenze o la diffusione di nuovi sistemi di stoccaggio dell'energia.

Le *smart grids* servono a soddisfare questa necessità strutturale. Mediante l'integrazione di tecnologie informatiche e di telecomunicazione nella rete elettrica si può infatti controllare e gestire la produzione di turbine eoliche e parchi solari, attivare la capacità di stoccaggio dei serbatoi e modulare la domanda delle utenze elettriche.

La figura 13 mostra alcune delle misure che possono essere adottate per creare un sistema elettrico flessibile sia attraverso il controllo dell'offerta che della domanda.

Alcuni esempi per il controllo dell'offerta sono i sistemi di controllo ausiliari per parchi eolici, in grado di ridurre la produzione elettrica da remoto minuto per minuto, o i sistemi di interconnessione di più impianti rinnovabili che possono essere gestiti come una sola centrale elettrica virtuale.

Sul lato della domanda sarà invece possibile influenzare la richiesta di energia di alcune utenze industriali e residenziali, operare collegando o scollegando in rete serbatoi di stoccaggio dell'energia prodotta (come il parco di automobili elettriche di un'azienda), disporre l'attivazione di celle a combustione per la produzione di idrogeno o attivare pompe elettriche per ricaricare serbatoi idroelettrici (una misura già oggi ampiamente utilizzata).



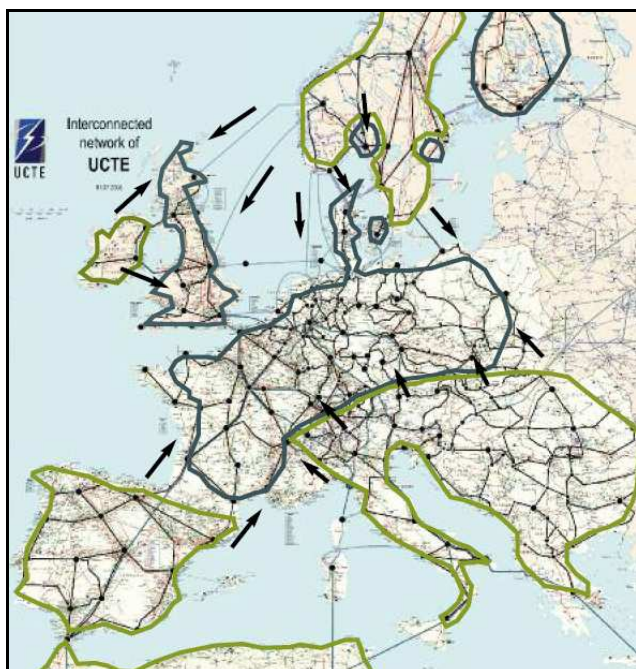
Le misure della figura 13 sono differenziate a seconda della tempestività del loro impatto sul sistema elettrico. Bilanciare la variabilità delle fonti rinnovabili può richiedere infatti tempi strettissimi, dell'ordine di pochi secondi, o può essere pianificata per i giorni successivi. L'integrazione di tutte queste misure all'interno del sistema elettrico richiederà nuovi investimenti per affinare le soluzioni tecniche oggi disponibili, migliorare l'affidabilità delle applicazioni, finanziare nuovi programmi di ricerca e sviluppo. Questo sforzo è da considerare parte integrante della rivoluzione energetica pulita oggi in corso.

**La proposta di Greenpeace per l'Europa:
oltre il 90% di energia da fonti rinnovabili al 2050 con le *smart grids***

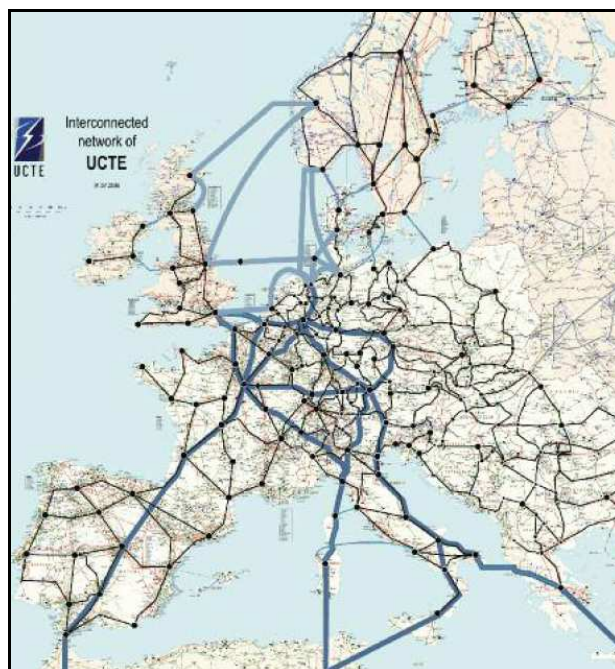
Sappiamo che le fonti rinnovabili sono teoricamente in grado di fornire abbastanza energia elettrica per tutta Europa e che le *smart grids* permetteranno di connettere fonti di energia distribuite sul territorio, utenze e sistemi di controllo in grado di dare alla rete quella flessibilità necessaria per seguire le variazioni di carico. Occorre ora capire se questa struttura è in grado di resistere a eventi estremi, come la totale mancanza di vento in vaste regioni o l'imprevisto e forte aumento dei consumi elettrici da parte delle utenze.

Per valutare la probabilità di accadimento di questi eventi estremi Greenpeace ha valutato i dati meteo europei degli ultimi 30 anni. Il periodo più critico per eventi improvvisi ed estremi in grado di impattare sulla rete è risultato l'inverno, quando la produzione da solare nel sud-Europa è bassa e la richiesta energetica elevata. In questo caso, se si verificasse una ridotta capacità eolica nel nord-Europa (evento registrato per lo 0,4% del tempo sul periodo considerato di 30 anni), l'Europa centrale e la Gran Bretagna potrebbero andare incontro a blackout, non essendo in grado di sopperire al fabbisogno necessario con risorse rinnovabili proprie. Si presenterebbe dunque la necessità di trasportare elevati quantitativi di elettricità dal nord (energia idroelettrica) e dal sud-Europa (energia solare) verso l'Europa continentale.

In base a queste considerazioni Greenpeace crede che le attuali connessioni tra Spagna e Francia, tra Italia e Francia, Romania e Polonia, Svezia e Polonia, Irlanda e Gran Bretagna andrebbero potenziate e che andrebbe realizzata una *super grid* per collegare aree che presentano un surplus e quelle che hanno un deficit nel potenziale elettrico, così come mostrano le figure seguenti.



Aree con diverso potenziale



Proposta di super-grid europea

Per fornire all'Europa oltre il 90% di energia da fonte rinnovabile entro il 2050, così come mostrato nel rapporto di Greenpeace "Energy [R]evolution Europe" (1), la proposta è di rafforzare oltre 5.300 km di connessioni a corrente alternata e 5.100 km di connessioni a corrente continua entro i confini europei e realizzare almeno 15 nuove connessioni *super grid* in Europa e tra l'Europa e l'Africa, per un totale di almeno 12.000 km.

Complessivamente i costi per questa proposta ammontano a 209 miliardi di euro, circa 5,2 miliardi all'anno fino al 2050. Considerando i livelli di consumo dell'elettricità come definiti all'interno del rapporto "Energy [R]evolution Europe", da cui questa analisi trae spunto, il progetto sarebbe finanziabile con un aumento delle bollette europee di circa 0,15 centesimi di euro per kilowattora nei prossimi 40 anni.

(1) <http://www.greenpeace.org/italy/ufficiostampa/rapporti/energia-pulita-europa>