

fonti rinnovabili\_rispettose\_pulite\_infinite  
piano energetico regionale  
idrogeno\_e altre esperienze  
le centrali di domani

# regione/guida

Dove va il Friuli Venezia Giulia

n°1

MARZO 2007

## Ci vuole energia

■ di Riccardo Illy

Solo quando manca all'improvviso, ci rendiamo conto di quanto sia preziosa. Solo di fronte ai black out, alle ripetute e preoccupanti interruzioni di questi ultimi anni, abbiamo cominciato a capire che la sua disponibilità non è per nulla scontata. L'energia fa parte integrante della nostra vita quotidiana. Non c'è praticamente gesto della nostra giornata che non implichi una richiesta e un consumo di energia: utilizzare un elettrodomestico, piccolo o grande che sia, oppure accendere la televisione, comunicare con il cellulare o con il computer collegandosi a internet, muoversi per andare al lavoro o nel tempo libero, non ha importanza se si usano mezzi di trasporto privati o pubblici. L'energia è incorporata in ogni oggetto che maneggiamo e in ogni servizio di cui usufruiamo, perché senza l'energia non sarebbe stato possibile produrli e metterli poi a disposizione dei consumatori.

Abbiamo alle spalle un'epoca della storia dell'umanità che è stata definita era industriale, una lunga fase di almeno un secolo e mezzo che ha consentito sviluppi straordinari nella produttività del lavoro e quindi nel benessere per i cittadini dei Paesi sviluppati. Qualcuno ha definito questa fase storica anche era del petrolio, perché i progressi dell'industria sono stati ottenuti proprio grazie all'impiego massiccio dell'energia ricavata dal petrolio e dagli altri combustibili fossili, il carbone e il gas, con i loro numerosi sottoprodotti derivati.

In questo inizio del nuovo millennio, caratterizzato dalla transizione dall'epoca industriale a quella della conoscenza, anche l'era del petrolio è entrata parallelamente in una fase critica. Chi amministra la cosa pubblica, ma anche un numero sempre maggiore di cittadini, prende coscienza della necessità di un cambiamento del paradigma energetico. Il problema è duplice. Innanzi tutto ci rendiamo ormai conto che le fonti fossili sono esauribili. Questo significa, fra l'altro, che nel prossimo futuro dovremo servirci di giacimenti sempre più difficili da raggiungere, quindi più costosi da sfruttare. In prospettiva le fonti energetiche di ori-

(continua a pag. 2)



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA



(continua dalla prima pagina)

gine fossile, al di là delle fluttuazioni e delle turbolenze contingenti sui mercati delle materie prime, saranno quindi sempre più care.

Il secondo tocca la sensibilità ambientale. Gli scienziati sono in larga maggioranza concordi – pur con qualche voce dissidente – nel ritenere che l'effetto serra sia il principale responsabile dell'innalzamento della temperatura del pianeta, e che la causa dell'effetto serra sia a sua volta l'immissione massiccia in atmosfera di anidride carbonica, inevitabile conseguenza dell'impiego dei combustibili fossili per produrre energia.

I due problemi vanno affrontati assieme: occorre, oltre a promuovere il risparmio energetico, da una parte rendere disponibile l'energia in quantità sufficienti e a costi contenuti in modo da garantire il funzionamento della vita sociale ed economica; d'altra parte cominciare a cambiare il modo di produrre l'energia, per ridurre la quantità di anidride carbonica immessa nell'atmosfera e quindi l'effetto serra.

In altre parole è necessaria una politica energetica integrata, come ha indicato la stessa Commissione europea nel suo ultimo Libro Verde, in cui si parla di un'energia "sostenibile, competitiva e sicura", coniugando il miglioramento dell'efficienza con lo sviluppo delle fonti rinnovabili. All'interno di questa visione strategica, le Regioni possono svolgere un ruolo fondamentale, come ha sottolineato alle autorità di Bru-

cento in meno, in linea del resto con la gran parte degli altri membri dell'Unione europea. Per questo risultano importanti le interconnessioni con la rete di Austria e Slovenia, per poter importare energia elettrica a costi più bassi. Ed è sempre per gli stessi motivi che la

petrolio veniva venduto sul mercato delle materie prime a 10-12 dollari al barile, il risparmio era cosa sicuramente utile; adesso che il barile rischia di tornare a 80 dollari, ridurre i consumi diventa assolutamente indispensabile.

Nello stesso tempo, è possibile da subito

contribuirebbero a "limare" le punte di domanda in eccesso, mantenendo i prezzi relativamente bassi.

Una politica energetica integrata e realistica, come quella che troverà sistemazione nel Piano energetico regionale, permette dunque di assicurare gli approvvigionamenti di energia, a costi contenuti, per i cittadini e per le imprese del Friuli Venezia Giulia, e di promuovere nello stesso tempo un risparmio dei consumi e una crescita delle fonti rinnovabili per ridurre l'effetto serra. In sintesi: evitare altri pericolosi black out e compiere piccoli ma concreti passi avanti per superare il paradigma energetico basato sulle fonti fossili.

**“Le fonti energetiche di origine fossile, al di là delle fluttuazioni e delle turbolenze contingenti sui mercati delle materie prime, saranno sempre più care.”**

Regione ha manifestato l'interesse che venga realizzato uno dei due rigassificatori proposti da società del settore nel golfo di Trieste, in modo da garantire l'approvvigionamento via nave. In Friuli Venezia Giulia è previsto infatti un aumento notevole dei consumi, con l'entrata in funzione della centrale a turbogas di Torviscosa e con la prossima conversione a gas di due gruppi della centrale di Monfalcone, attualmente alimentati a olio combustibile. In tutto 1.600 megawatt prodotti con il gas, la fonte fossile che, a parità di energia, immette nell'atmosfera una quantità nettamente inferiore di anidride carbonica.

Poi le misure a medio-lungo termine, a cominciare dalla ricerca. Abbiamo tre

incentivare l'uso di fonti rinnovabili, come l'Amministrazione regionale ha già cominciato a fare: i pannelli solari, i pannelli fotovoltaici, l'energia eolica (con l'accortezza che deriva dal notevole impatto paesaggistico di questi impianti), le biomasse. Nel Piano energetico regionale si prevede, per esempio, rafforzando una misura già inserita nelle norme urbanistiche, di favorire la conversione di alcune aree agricole alla produzione di soia o semi di girasole, da cui ricavare bioetanolo o biodiesel, così come si confermano gli incentivi per realizzare centrali da biomasse nell'area di montagna. Risparmio e crescita delle fonti rinnovabili avrebbero fra l'altro un effetto di non poco conto sul mercato del petro-



Riccardo Illy  
Presidente della Regione Autonoma  
Friuli Venezia Giulia

**“Una politica energetica integrata e realistica, come quella che troverà sistemazione nel Piano energetico regionale, permette di assicurare gli approvvigionamenti di energia, a costi contenuti, per i cittadini e per le imprese del Friuli Venezia Giulia.”**

xelles l'Assemblea delle Regioni d'Europa: nelle attività di ricerca e sperimentazione, nella definizione di un nuovo quadro di regole, nella promozione del risparmio, nel coordinamento degli Enti territoriali che gestiscono i servizi di pubblica utilità.

Le iniziative che l'Amministrazione regionale ha avviato in campo energetico rispondono proprio agli obiettivi dell'Unione europea. Queste iniziative troveranno ora una definizione più precisa e una sistemazione organica nel Piano energetico regionale, già adottato in bozza dalla Giunta e quindi sottoposto alle procedure partecipative di Agenda 21, il documento sullo sviluppo sostenibile sottoscritto anche dall'Italia a Rio de Janeiro nel 1993. Nel Piano sono contenuti due tipi di misure: quelle a breve termine e quelle a medio-lungo termine.

L'obiettivo a breve termine è garantire l'approvvigionamento energetico nei prossimi anni a costi competitivi, un'esigenza particolarmente sentita in Friuli Venezia Giulia, regione che confina con due Paesi, l'Austria e la Slovenia, dove l'energia costa ai cittadini e alle imprese il 25 per

Università in Friuli Venezia Giulia – Trieste, Udine e la SISSA (Scuola superiore di studi avanzati) – che dispongono delle capacità per fornire un contributo originale nell'indagine sulla fonte (o sulle fonti) del futuro prossimo. I pannelli fotovoltaici hanno certamente un basso impatto ambientale ma, per ora, una resa modesta, attorno al 20 per cento. In più i pannelli, come i microprocessori dei computer, utilizzano il silicio a elevata purezza, una materia prima disponibile in quantità limitate. La fonte del futuro potrebbe essere l'idrogeno, come ci suggerisce l'autorevole economista e futurologo americano Jeremy Rifkin, autore del libro "Economia all'idrogeno", su cui anche l'Unione europea ha deciso di scommettere.

Al di là della ricerca, è possibile già oggi, da subito, introdurre incentivi o misure obbligatorie per risparmiare energia per il riscaldamento, il condizionamento, l'uso di elettrodomestici, i vari tipi di trasporto, in modo da fornire un contributo concreto alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera. Quando il barile di

## Tanti piccoli Bush...

■ di Fabio de Visintini\*

Ormai l'evidenza non era più mascherabile e anche noi l'abbiamo potuto provare: inverno a 15 gradi con peschi fioriti e zanzare agguerrite a febbraio, vento che sembra bora a 130 in mezzo alla Germania, ghiacciai spariti. Qualcosa al clima mondiale è successo ma George W. Bush fino a due mesi fa è riuscito a dire che il problema non esiste e che i tentativi di diminuire i consumi di carburanti fossili (vedi Protocollo di Kyoto) non erano questioni che gli americani dovessero affrontare. Se consideriamo che gli Stati Uniti, il paese più avanzato al mondo (?), non ha deciso ancora di diminuire i consumi, con che credibilità potremmo chiedere alla Cina e all'India di fermare la loro vorticosa ascesa e immolarsi alla causa del risparmio o della ricerca di energie a minor impatto ambientale? Però che tipo questo Bush, ha sacrificato il mondo per gli interessi... ma si diciamo, tanto lo sanno tutti, delle compagnie petrolifere che lo hanno sostenuto nella campagna elettorale e magari nei suoi business. Un'indagine demoscopia recente, ha cercato di rappresentare la qualità/quantità dello spirito innovatore degli italiani. Il risultato non è eclatante, anche se noi, in FVG, ci sentiamo a diritto fuori dal coro. La cosa interessante da notare è che oltre all'inevitabile fascia dei conservatori e dei prudenti (quelli che dicono "è meglio fermare qui il progresso se non addirittura tornare indietro") e a quella degli innovatori puri disposti ad accettare eventuali rischi (un 12% appena), esiste una fascia importante di italiani che intendono sì innovare, ma non a scapito della loro qualità di vita consolidata. Innovatori "comodi", li hanno definiti, noi potremmo dire teorici: "si progredisca pure ma non toccatemi il SUV o il fuoristrada che ho appena comprato."

I consumi di petrolio, negli ultimi anni, sono ancora saliti, malgrado i moniti degli scienziati di tutto il mondo che identificavano nell'anidride carbonica il male che altera il clima: bel tipo questo Bush...

"Non toccatemi il SUV", turbo, quattro ruote motrici permanenti, anche per andare la mattina in ufficio e consumi alle stelle. Corridoio 5? Sì ma non se passa vicino al mio paese; energie alternative? Sì ma non qui ché i rigassificatori sono brutti più delle pale dei mulini per l'eolica; nucleare? Le scorie atomiche però le mandiamo nel terzo mondo o in fondo all'oceano e poi... risparmiate voi che io devo far business! Forse noi italiani siamo discreti innovatori comodi, ma se non impariamo la responsabilità globale, rimarremo tanti piccoli Bush...

Il ministro Padoa Schioppa ha detto che la Regione FVG è il riferimento nazionale per l'innovazione: è un gran complimento e una responsabilità insieme! Tocca a noi, pur nel nostro piccolo, aprire nuove strade pulite!

*n.d.r.: grande comunicatore, pioniere di una nuova forma di spettacolo, la satira economico-ecologica, BEPPE GRILLO da diversi anni affronta nei suoi spettacoli fuori dagli schemi i temi più scottanti di carattere sociale e politico. Ci sarebbe piaciuto scambiare quattro chiacchiere con lui e dargli ospitalità nelle pagine di questo numero di Regione/Guida che tratta il tema dell'energia e delle fonti energetiche alternative. Ci abbiamo provato (blog, ufficio stampa, appuntamenti) ma... non è stato possibile! Sarà per la prossima volta!*

\*Direttore della Comunicazione  
Regione Autonoma  
Friuli Venezia Giulia

# Energia per tutti

## Quale modello da seguire?

■ di K. R. Sreenivasan

Possiamo sicuramente sostenere che il tenore di vita sia strettamente collegato al consumo di energia pro capite. Non sorprende il fatto che i Paesi del Sud del mondo, nel perseguimento dello sviluppo economico, stiano diventando avidi consumatori di energia. Se si portassero solamente a pari con la media mondiale, il consumo di energia si triplicherebbe entro il 2050, a causa dell'aumento continuo della popolazione mondiale e della rapida espansione delle economie di paesi popolosi come la Cina e l'India. Il modello riuscito di sviluppo economico nella mente di tutti è quello dell'Europa e dell'America che, per motivi voluti dalla storia, si è basato sui combustibili fossili. Se i Paesi in via di sviluppo di oggi seguiranno lo stesso percorso, non ci saranno risorse sufficienti per tutti. Non solo il petrolio si sta esaurendo, ma verrebbero triplicate le emissioni di CO<sub>2</sub>, che ammontano attualmente a circa 25 miliardi di tonnellate annuali. Il mondo sarebbe molto meno vivibile e ancora di più imprevedibile.

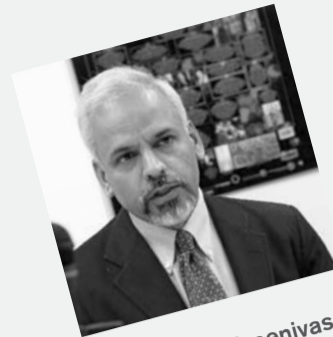
Qual è il ruolo dei Paesi industrializzati? Senza avere delle alternative concrete, non possono predicare ai Paesi in via di sviluppo di non costruire degli impianti a carbone perché sporcano oppure di non comperare petrolio da regimi poco raccomandabili. Devono invece impegnarsi nello sviluppo concreto di nuove tecnologie e prestare consulenza alle aree più povere del mondo che hanno sete di sviluppo. Bisogna rendersi conto che mentre il funzionamento dei motori a olio di palma limita l'inquinamento in Olanda, il costo è un'enorme deforestazione in Indonesia che fornisce l'olio! Questo non è più un lusso altruistico, ma una strategia di sopravvivenza: non trascurare troppo una parte del mondo sperando di stare bene noi da soli. Non ci sono dubbi che ci sia un'abbondanza di energie rinnovabili ma spesso si pensa ad esse come a qualcosa di spicciolo, perché il problema principale è che sono troppo "al dettaglio". L'impatto di qualsiasi passo fatto su questa strada non si ripercuoterà sul mondo in generale se l'avanzamento non coinvolgerà la parte più significativa della popolazione mondiale. Ciò di cui si ha bisogno non è solo la tecnologia o gli investimenti, ma anche l'ordine di idee e l'azione politica. Trovare la soluzione

**“Se i Paesi in via di sviluppo seguiranno lo stesso percorso di Europa e USA, non ci saranno risorse sufficienti per tutti.”**

a un numero crescente di problemi richiederà piani d'azione ben sostanziosi, non isole di scienza: l'ideale sarebbe che ci fosse un quadro efficiente di persone con le competenze adeguate per suggerire decisioni a livello politico che siano allo stesso momento versate nel rigore scientifico.

Il Centro internazionale di fisica teorica Abdus Salam (ICTP) venne creato per promuovere la capacità scientifica, in particolar modo nei Paesi in via di sviluppo. Ci occupiamo soprattutto di scienze di base: di fatti, la prima attività trattava

proprio di energia. L'ICTP ha tenuto finora circa 30 corsi sulle energie rinnovabili, ai quali hanno partecipato circa 2000 scienziati provenienti da tutte le parti del mondo. Per mezzo del programma TRIL (Formazione e ricerca presso i laboratori italiani) ha finanziato il lavoro di ricerca in Italia di circa 400 scienziati stranieri a livello post-dottorato su progetti di energia rinnovabile. Adesso sono loro i promotori dei progetti sull'energie rinnovabili nei loro Paesi. Saremo ben lieti di cooperare su questi temi con chiunque lo desideri.



K. R. Sreenivasan

Abdus Salam Research Professor  
Direttore dell'ICTP - Centro Internazionale di Fisica Teorica,  
Miramare - Trieste



Jeremy Rifkin

Jeremy Rifkin economista e futurologo di fama mondiale è l'autore di *Economia all'idrogeno: La creazione della Worldwide Energy Web e la redistribuzione del potere sulla Terra* (Mondadori), ed è il Presidente della *Foundation on Economic Trends* con sede a Washington, DC.

# Abbassare la temperatura

di Jeremy Rifkin ■

“L'idrogeno è l'elemento chimico più leggero e abbondante del nostro universo, in grado di produrre esclusivamente acqua e calore come materiali di scarto se utilizzato come risorsa energetica.”

Il rapporto dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) delle Nazioni Unite è stato pubblicato a Parigi venerdì 2 febbraio, dopo un lungo periodo di attesa. I dati contenuti nel rapporto sono assai poco confortanti. Secondo il documento, nel corso del XXI secolo la temperatura globale subirà un aumento di 3°C – un fenomeno che non si verifica sul nostro pianeta da ben tre milioni di anni, sin dall'epoca del Pliocene. Secondo gli scienziati, un cambiamento climatico di simile portata causato dall'uomo rappresenta una grave minaccia per il futuro del nostro pianeta e della civiltà umana; l'interrogativo preminente è come porre rimedio a questo fenomeno. Le priorità da attuare per far fronte al riscaldamento globale e porre le basi per l'era post-fossile sono cinque:

- ottimizzare il rendimento energetico dei carburanti fossili;
- ridurre le emissioni di gas a effetto serra;
- promuovere la diffusione e la vendita di energie rinnovabili;
- favorire tecnologie per lo stoccaggio di energia pulita basate su celle combustibili;
- infine, creare reti energetiche intelligenti per garantire la distribuzione dell'energia in tutti i continenti.

Combinando questi cinque elementi, si ottiene la chiave della terza rivoluzione industriale.

Analizzando il problema secondo una prospettiva a breve termine, il sistema più immediato per ridurre i danni causati dal riscaldamento globale è la riduzione del consumo di carburanti fossili di almeno il 20% tramite l'introduzione di tecnologie maggiormente efficienti dal punto di vista energetico presso tutte le abitazioni, le attività commerciali e i centri abitati.

In secondo luogo, i governi devono intervenire stabilendo un tetto massimo riguardante le emissioni di carbonio, e implementare un meccanismo per l'applicazione di questa soglia, al fine di ridurre del 30% le emissioni di CO<sub>2</sub> e altri

gas a effetto serra entro il 2020 (rispetto ai livelli del 1999). Questi sono solo i primi passi da compiere affinché l'aumento della temperatura globale nel XXI secolo sia limitato a 2°C.

Tutte le nazioni dispongono di un ampio potenziale di energie rinnovabili sotto forma di energia solare, eolica, idrica, geotermica, derivante dalle biomasse o dal moto ondoso. Pertanto, i governi dovrebbero impegnarsi affinché il 33% dell'energia elettrica di ogni paese venga prodotta tramite fonti pulite entro il 2020 – un obiettivo del tutto realistico e raggiungibile.

Gli stati sono quindi chiamati a intraprendere il cammino verso l'era dell'idrogeno, l'elemento chimico più leggero e abbondante del nostro universo, in grado di produrre esclusivamente acqua e calore come materiali di scarto se utilizzato come risorsa energetica. Le nostre navicelle spaziali vengono alimentate da celle a combustione da oltre trent'anni. L'idrogeno è quindi l'ultimo passo verso l'epoca del post-fossile.

Perché proprio l'idrogeno?

Perché è il mezzo migliore per accumulare energia rinnovabile, da utilizzare sia per le reti elettriche che per i trasporti. È fondamentale comprendere che una società basata sulle energie rinnovabili è un obiettivo perseguibile solo tramite l'utilizzo dell'idrogeno, e questo perché le fonti di energia rinnovabile sono spesso intermittenti. Il sole non splende tutto l'anno, il vento non soffia tutti i giorni e l'acqua può scarseggiare durante un periodo di siccità, mentre i raccolti possono variare in termini di quantità. Le celle combustibili a idrogeno offrono la possibilità di immagazzinare energia rinnovabile e garantire un approvvigionamento costante sia per le reti energetiche che per il trasporto.

Infine, è indispensabile riprogettare in modo efficiente le reti energetiche dei singoli Paesi. I principi e le tecnologie che hanno reso possibile la diffusione



di internet e la creazione di vaste reti di comunicazione globale decentralizzate potrebbero essere applicati per ridisegnare le reti energetiche di ogni Paese, permettendo alle imprese, ai proprietari di abitazioni e altri soggetti di utilizzare l'energia in modo più efficiente e produrre energia pulita in modo semplice, rivendendo la produzione in eccesso alla rete energetica. La IBM ha già avviato la sperimentazione di tecnologie legate a reti energetiche intelligenti negli Stati Uniti e in Germania.

Alcuni studiosi del settore hanno suggerito la creazione di una rete di impianti energetici di nuova generazione alimentata a 'carbone pulito'. Secondo gli esperti, infatti, sarebbe possibile catturare l'anidride carbonica prodotta dagli impianti energetici a combustione di carbone e immagazzinarla sotto terra o nelle profondità oceaniche. Tuttavia, gli scienziati ritengono che, per commercializzare le tecnologie per la raccolta e lo stoccaggio di anidride carbonica senza alcun rischio, serviranno almeno alcuni decenni, e che il rischio di perdite di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera sia tuttora troppo alto.

Altri invece sono a favore dell'utilizzo dell'energia nucleare, che tuttavia porterebbe a un pericoloso aumento di

## Cinque priorità da attuare in risposta al Rapporto delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico



scorie radioattive e rappresenterebbe una grave minaccia legata alla sicurezza in un'epoca in cui il terrorismo dilaga, aumentando inoltre il costo dell'energia per il consumatore finale. Anche in questo caso, è impensabile prevedere la creazione di una rete di nuovi impianti nucleari prima del 2025 o del 2030 (e a quel punto la presenza di anidride carbonica nell'atmosfera avrà già raggiunto un livello eccessivo).

L'introduzione di un sistema basato sulle energie rinnovabili, sulle tecnologie fondate sulle celle combustibili a idrogeno e sulle reti energetiche intelligenti è alla base della terza rivoluzione industriale, che provocherebbe un effetto moltiplicatore sull'economia del XXI secolo pari a quello ottenuto dalle tecnologie a carbone e a vapore nel XIX secolo, e dal petrolio e il motore a combustione interna nel secolo scorso.

Di recente, le cellule combustibili a idrogeno sono state immesse sul mercato a fini industriali, commerciali e domestici; vengono acquistate in grandi quantità da aziende manifatturiere e di servizi per garantire l'approvvigionamento costante di elettricità anche in periodi di picchi energetici o in caso di cali di potenza, brownout o blackout. Per citare

un esempio, una stazione a idrogeno è presente presso l'aeroporto di Monaco di Baviera.

Hitachi e Toshiba prevedono di introdurre sul mercato le prime celle combustibili portatili entro il 2007, grazie alle quali i consumatori potranno ricaricare i propri telefoni cellulari, computer portatili, lettori Mp3 e palmari per una durata compresa tra le 8 e le 35 ore, tramite un unico alimentatore.

Le principali aziende automobilistiche hanno investito miliardi di dollari per progettare automobili, autobus e camion a idrogeno. Nelle strade di numerose città europee, autobus e automobili a idrogeno sono attualmente in fase di sperimentazione e i primi veicoli a idrogeno prodotti in massa verranno probabilmente immessi sul mercato tra il 2012 e il 2014.

La California, al sesto posto tra i principali sistemi economici del mondo, si è impegnata concretamente verso un futuro basato sull'idrogeno, e l'esempio è stato seguito da molte altre regioni del mondo.

Riconfigurando le infrastrutture energetiche di ogni singolo paese, sarà possibile dare vita a una vasta gamma di nuove tecnologie, beni e servizi e creare

milioni di nuovi posti di lavoro nell'arco di 25 anni. Inoltre, i primi Paesi che riusciranno a introdurre queste tecnologie nel mercato avranno un netto vantaggio commerciale nelle esportazioni globali di tecnologie per l'energia pulita, tecnologia a idrogeno e reti energetiche intelligenti.

I combustibili fossili e l'energia nucleare sono risorse che richiedono consistenti investimenti, e simboleggiano il metodo di gestione delle risorse (dall'alto verso il basso) tipico del XIX e XX secolo. Trattandosi di risorse reperibili in zone limitate, il carbone, il petrolio, i gas naturali e l'uranio hanno richiesto enormi investimenti di tipo militare e un impegno economico altrettanto consistente per la loro lavorazione e commercializza-

zione. Questo ha portato a un aumento del divario tra chi possiede e gestisce le risorse energetiche e chi ne è completamente sprovvisto.

Al contrario, le fonti di energia pulita sono reperibili su tutto il pianeta. I raggi solari, il vento, i residui idrici, geotermici, agricoli e forestali e le immondizie sono risorse ampiamente disponibili in tutto il mondo. Se accumulata e immagazzinata sotto forma di idrogeno, e successivamente suddivisa tramite reti energetiche intelligenti, l'energia pulita può essere condivisa dai vari utenti e distribuita proprio come vengono scambiate e distribuite le informazioni su internet. L'economia dell'idrogeno sarà quindi in grado di restituire potere ai cittadini nel XXI secolo.

### In FVG il sistema funziona, anche per individuare le tecnologie emergenti.

Secondo l'economista americano Jeremy Rifkin è necessario cambiare le nostre fonti di energia e puntare sull'idrogeno come vettore energetico, ottenuto da fonti rinnovabili. Per ottenere questo obiettivo bisogna superare le tecnologie attuali e passare ad un nuovo sistema in un arco temporale di 20/25 anni.

Condivide nella sostanza questa prospettiva a medio-lungo termine il professor Alessandro Trovarelli del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche dell'Università di Udine che ad Innovation, lo scorso febbraio, ha coordinato un dibattito centrato sulle tecnologie emergenti e, in uno stand dedicato, ha presentato assieme ai colleghi del gruppo di ricerca (i professori Dolcetti e de Leitenburg) un progetto per la realizzazione di materiali innovativi per celle a combustibile a membrana ceramica, alimentate a idrogeno.

"La prospettiva indicata dal professor Rifkin per l'utilizzo dell'idrogeno come soluzione ai problemi energetici è verosimile - spiega il professor Trovarelli -. Al momento non può essere considerata una via matura perché l'idrogeno si produce per il 90-95% da fonti tradizionali non rinnovabili, cioè idrocarburi, quindi costa molto ed è inefficiente dal punto di vista energetico ed ambientale".

Fra le prospettive poste dall'illustre economista americano per l'utilizzo dell'idrogeno come tecnologia emergente vi sono due progetti in particolare che l'Università di Udine studia per le loro potenzialità, grazie a finanziamenti che giungono dalla comunità europea, dallo Stato (nel 2003 sono stati investiti in Italia 90 milioni di euro per ricerche sul vettore idrogeno e sulle celle a combustibile), dalla Regione Friuli Venezia Giulia (la legge sull'innovazione ha previsto tra l'altro 250 mila euro per lo sviluppo di catalizzatori per la produzione di idrogeno) e dai privati.

"Il primo di questi progetti di ricerca si occupa di ottimizzare i processi per la produzione di idrogeno da fonti tradizionali - spiega Trovarelli -. Cerchiamo ad esempio di studiare dei materiali che servano da catalizzatori, che siano in grado cioè di aumentare la velocità delle reazioni e diminuire il numero dei sottoprodotti per la produzione di idrogeno. Lo scopo è migliorare l'efficienza energetica e produrre idrogeno senza pagare elevati costi ambientali. Il secondo progetto perseguito dall'Università di Udine - continua il professore - riguarda l'introduzione delle celle a combustibile, cioè i sistemi che permettono di trasformare l'energia chimica contenuta nell'idrogeno in energia elettrica. In sostanza invece di "bruciare" l'idrogeno in modo tradizionale, lo si utilizza per alimentare le celle a combustibile, che sono delle "pile" alimentate in continuazione. Per questo filone di ricerca, la sfida è il miglioramento tecnologico di materiali e dell'intero sistema, in modo che possa essere uno strumento a disposizione di tutte le applicazioni ad un prezzo accessibile".

"Questa è una prospettiva già attuabile - conclude il professor Trovarelli -. La penetrazione di questi sistemi nel mercato in modo massiccio è un problema che ha a che fare anche con la volontà e le strategie di sviluppo in tema energetico dettate dai vertici politici".

# Rispetto e ri

■ a cura di ARPA FVG - LaREA



Le energie alternative e rinnovabili derivano da fonti che, a differenza di quelle attualmente in uso, possono essere considerate pressoché inesauribili: il loro sfruttamento non ne fa diminuire l'entità poiché si rinnovano continuamente. La caratteristica principale delle fonti rinnovabili è che presentano un impatto ambientale trascurabile, per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell'aria e nell'acqua. Il termine di energie "alternative" viene utilizzato per distinguerle dalle cosiddette "fonti tradizionali", ovvero gli idrocarburi come il petrolio, i suoi derivati e il gas naturale, che una volta bruciati provocano i problemi di inquinamento che ben conosciamo, influenzando in modo determinante ad accelerare i così detti cambiamenti climatici.

## L'ABC delle fonti rinnovabili

**Biomassa:** le fonti di energia da biomassa sono costituite da sostanze di origine animale e vegetale, non fossili, che possono essere usate come combustibili per la produzione di energia. In generale si fa riferimento a materiale legnoso (prodotti e residui delle attività agricole e forestali, del ciclo produttivo delle industrie di trasformazione del legno) e di quelle facenti parte del comparto agro-industriale, come nel caso del mais o granturco: poco inquinante, rinnovabile e di facile reperibilità, che si può trasportare e immagazzinare facilmente.

**Biocarburanti:** sono veri e propri "carburanti" di origine naturale dato che vengono ricavati da un processo di trasformazione della biomassa vegetale e/o animale.

• **Biodiesel:** liquido trasparente e di colore ambrato, è ottenuto interamente da olio vegetale (colza, girasole, soia o altri) e da oli esausti.

• **Bietanolo:** prodotto ricavato dalla lavorazione di materiale vegetale, come ad esempio le barbabietole, il sorgo zuccherino, la frutta, il mais, il frumento e da residui agricoli di varia natura.

• **Biogas:** miscela di vari tipi di gas (per la maggior parte metano) prodotto dalla naturale fermentazione batterica generalmente di materiale organico proveniente da: rifiuti urbani, vegetali in decomposizione, deiezioni zootecniche, ecc.

**Solare fotovoltaico:** è un tipo di rinnovabile che sfrutta l'energia irradiata dal sole per produrre energia elettrica. Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un pannello composto da celle di silicio, che essendo un semiconduttore, genera energia elettrica continua che può essere, successivamente, trasportata ed utilizzata. In media servono 30 m<sup>2</sup> di superficie a pannello per un impianto da 3Kw.

**Solare termico:** raccoglie l'energia irradiata dal sole per produrre principalmente acqua calda

sanitaria. L'impianto è costituito da un pannello solare (o collettore termico) che sfrutta i raggi solari per scaldare un liquido con speciali caratteristiche (acqua e antigelo/antibollizione), contenuto nel suo interno, che cede calore all'acqua contenuta in un serbatoio di accumulo. In media 1 m<sup>2</sup> di superficie a pannello, alle nostre latitudini, è sufficiente a garantire l'acqua sanitaria da aprile a settembre.

**Energia idroelettrica:** è una fonte di energia che viene prodotta, di norma, deviando e canalizzando corsi d'acqua che seguono dei percorsi obbligati con dislivelli di quota per aumentarne la velocità e la pressione. L'acqua viene poi portata ad una centrale dove viene utilizzata per far muovere delle turbine che produrranno energia elettrica. Largamente sfruttata in passato per grandi impianti (ad elevato costo ed impatto ambientale), attualmente ci si sta orientando anche alla realizzazione di piccoli impianti (micro idroelettrico) che anche con piccoli salti d'acqua, producono energia sufficiente a soddisfare i fabbisogni di utenze limitate.

**Energia eolica:** l'impianto eolico sfrutta l'energia del vento per mettere in movimento le pale di un rotore che, essendo collegato ad un generatore, permette di produrre energia elettrica che può essere successivamente immagazzinata in batterie, oppure immediatamente utilizzata.

**Energia geotermica:** viene sfruttato il calore naturale proveniente sottosuolo. In alcune zone questa caratteristica tende ad accentuarsi e la temperatura del sottosuolo è leggermente più alta della media. In queste aree l'energia può essere facilmente recuperata convogliando i vapori provenienti dalle sorgenti d'acqua del sottosuolo verso apposite turbine adibite alla produzione di energia elettrica o per il riscaldamento, le coltivazioni in serra e il termalismo.

## Nuove tecnologie in casa

Vi presentiamo le differenze strutturali e i vantaggi tecnologici delle nuove tecnologie.

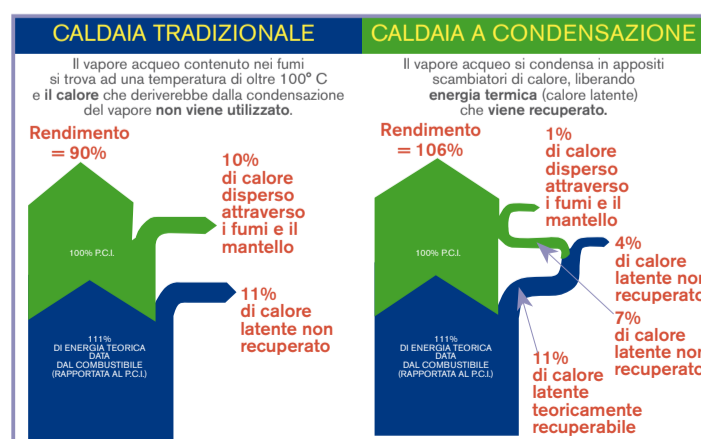
**Caldaie convenzionali:** nelle caldaie convenzionali i fumi (soprattutto vapore acqueo e CO<sub>2</sub>) che escono dal camino hanno una temperatura superiore ai 100°C, tale calore è un'energia che viene dispersa, rappresentando un notevole spreco. Queste caldaie hanno rendimenti termici poco soddisfacenti e, allo stesso tempo, aumentano il costo del riscaldamento. Anche nelle migliori caldaie il rendimento sarà di poco superiore al 90%.

**Caldaie a condensazione:** le caldaie di nuova generazione, così dette a condensazione, sono in grado di sfruttare al meglio il calore della combustione, minimizzando le dispersioni e consentendo di conseguenza apprezzabili risparmi. Il principio che sta alla base di questo tipo di caldaia è quella di condensare il vapore acqueo dei fumi recuperando il calore di condensazione, grazie ad accorgimenti tecnici che consentono di trasmetterlo direttamente all'acqua dell'impianto, migliorando il rendimento che risulta essere superiore al 100%. La sostituzione di una caldaia tradizionale con una a condensazione offre i migliori risultati con il "riscaldamento a

pavimento" ed in abbinamento con i pannelli solari ottenendo, in tal modo, diminuzione dei consumi dal 15% al 50%.

**Caldaie a doppia combustione:** il modello più diffuso di caldaie a legna è quello tradizionale che funziona per semplice combustione, poco efficiente ed anche piuttosto inquinante. Una tipologia diversa di riscaldamento a legna è invece rappresentata dalle caldaie a doppia combustione che, alla normale combustione della legna, aggiungono quella del monossido, di carbonio presente nei fumi della combustione primaria, aumentandone il rendimento e riducendo così, in modo considerevole, le emissioni inquinanti.

**Pompe di calore:** la pompa di calore è una macchina in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa ad un corpo a temperatura più alta, analogamente a quello che accade in un comune frigorifero. Questo processo è inverso rispetto a quello che avviene spontaneamente in natura ed è dovuto al fatto che viene fornita energia elettrica alla macchina che "pompa calore". Il calore, estratto dal terreno, dall'aria o dall'acqua, può essere ceduto all'ambiente domestico.



Caldaie a condensazione

# risparmio, con energia

## Ambiente, Biomasse, Consumi ... conoscere per risparmiare

### Piccole scelte, grandi benefici

Ogni anno gli italiani consumano ben 34 miliardi di chilowattora di elettricità, significa una bolletta energetica di 5 milioni di Euro ed equivale ad un impatto ambientale di 19 milioni di tonnellate di anidride carbonica.

Secondo i dati dell'ENEA (Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente) i consumi elettrici domestici sono dovuti per il 15% all'illuminazione.

Nella maggior parte dei casi, le nostre abitazioni sono illuminate dalle classiche lampadine ad incandescenza che sono principalmente di due tipi: quelle tradizionali e quelle alogene.

Per quanto riguarda il primo tipo, ci sono fondamentalmente due vantaggi e cioè che costano poco e che sono disponibili in diverse forme e due svantaggi ovvero la durata limitata (circa 1.000 ore) e l'efficienza luminosa molto bassa.

Le lampade alogene, rispetto le precedenti, hanno i vantaggi di durare di più (2.000 ore) avendo però un costo più alto pur mantenendo un'efficienza luminosa medio-bassa.

Un altro tipo di illuminazione è fornito dalle lampade a fluorescenza disponibili nelle forme circolari o tubolari (neon) e nelle versioni compatte con attacco a vite, meglio conosciute come lampadine fluorescenti "a basso consumo".

Queste ultime presentano due vantaggi: la durata elevata (dalle 8.000 alle 10.000 ore, quindi circa ben dieci volte una classica lampadina a incandescenza!) ed un'efficienza luminosa molto alta. Quelli che potrebbero essere considerati svantaggi sono: il costo (più alto rispetto le lampadine tradizionali) e la luce prodotta, spesso considerata poco calda e meno piacevole.

L'illuminazione della nostra abitazione si dovrebbe comunque orientare ad una più intelligente "integrazione delle fonti luminose" e cioè dovremmo scegliere il tipo di illuminazione a seconda degli ambienti.

Pensando ad esempio agli spazi dove trascorriamo la maggior parte del tempo (come la cucina, il soggiorno, lo studio...) e dove di conseguenza lasciamo molte volte incuranti la luce accesa, la scelta dovrebbe cadere sull'illuminazione a lampade fluorescenti a basso consumo mentre negli spazi meno frequentati (si pensi ad esempio ad un ripostiglio o al garage...), non è da escludere che si possa mantenere un'illuminazione attraverso lampadine tradizionali a incandescenza.

Tuttavia, come evidenzia la tabella in basso, la sostituzione delle lampadine tradizionali con quelle fluorescenti a basso consumo permette sicuramente un certo risparmio in termini economici.



### Standby: spegni quella luce

Risparmiare fonti energetiche, migliorare la qualità dell'aria, ridurre l'effetto serra, passa sicuramente attraverso scelte di politica energetica e ambientale dei diversi Paesi, come nel caso del protocollo di Kyoto. Non bisogna però sottovalutare l'impegno che ognuno di noi può dare per migliorare le condizioni dell'ambiente in cui viviamo. Compiendo dei piccoli gesti, che non alterano in modo significativo il nostro stile di vita, si ottengono benefici che, se prolungati nel tempo e soprattutto moltiplicati per centinaia di milioni di individui, potrebbero contribuire al risparmio energetico globale e alla riduzione di emissione di gas serra.

Tra le "buone abitudini" che dovremmo adottare c'è quella di non lasciare i nostri elettrodomestici in standby, ovvero lo stato di attesa della nostra

Tv, del nostro stereo, ecc. che ci viene segnalato da una piccola spia, generalmente rossa, che a tutto ci fa pensare, tranne che all'incremento dell'inquinamento globale.

Gli elettrodomestici lasciati in standby contribuiscono all'inquinamento ambientale, tanto più se consideriamo che sono largamente diffusi in milioni di abitazioni. Ad esempio lo spegnimento di uno standby da 20 Watt (esempio medio per un televisore) ci fa risparmiare circa 35 euro all'anno, 175 Kilowattora e 120 kg di CO<sub>2</sub>.

Nel corso del G8 svoltosi ancora nel luglio del 2005, a Gleneagles in Scozia, i governi dei Paesi più industrializzati hanno firmato un accordo che prevede il bando dai loro mercati entro il 2010 di tutti gli elettrodomestici la cui funzione standby non rispetterà rigidi limiti di consumo energetico.

Risparmio ottenuto sostituendo una lampadina tradizionale da 100 W con una a basso consumo da 25W.

Utilizzo giornaliero medio	Risparmio annuale medio
1,5 ore	7 Euro
3 ore	13 Euro
4,5 ore	20 Euro
6 ore	27 Euro

### Energeticamente: etica ed energia vanno a braccetto

21 mini laboratori didattici e interattivi (exhibit), oltre 100 possibili esperimenti, il tutto trasportabile in scatole di legno colorato: Energeticamente un percorso tra conoscenza e riflessione sulla questione energetica, nodo cruciale del nostro pianeta.

Ideato, progettato e realizzato dal Laboratorio Regionale di Educazione Ambientale (La-REA), struttura di ARPA Friuli Venezia Giulia e riconosciuto dall'Amministrazione regionale



quale Centro regionale di Coordinamento della Rete di educazione ambientale della Regione Friuli Venezia Giulia, Energeticamente è un progetto itinerante che ha già toccato e che toccherà decine di Comuni, Scuole, Centri educativi del territorio regionale, diventando una concreta e tangibile occasione per comprendere la stretta relazione che intercorre tra i comportamenti, gli stili di vita di ciascuno di noi con le complesse varietà ambientali. La formula prescelta per far "viaggiare" Energeticamente è quella di coinvolgere direttamente i Comuni e le Scuole in una sorta di patto di responsabilità reciproca nei confronti dell'ambiente. Comuni e Scuole si fanno carico del trasporto, allocazione e cura dei mini laboratori didattici, mentre ARPA-LaREA si occupa del

primo allestimento e di realizzare interventi formativi/informativi. Una collaborazione tra Enti che sta dando proficui risultati (gli exhibit sono già prenotati per il 2007 e in parte per il 2008), e che, in alcuni casi, sta facilitando la nascita di nuovi progetti in cui più Comuni si aggregano tra loro (come nel caso della rete del codroipese) per dare al territorio una prospettiva di reale sostenibilità ambientale.

Tutte le informazioni sono reperibili sul sito [www.ea.fvg.it](http://www.ea.fvg.it), oppure scrivendo a [ea@arpa.fvg.it](mailto:ea@arpa.fvg.it) o chiamando il numero 0432.922649.

# Energia e sostenibilità: fonti di vantaggi

## Incentivi e contributi regionali per il risparmio energetico

La Regione Friuli Venezia Giulia concede a privati e agli Enti pubblici contributi in conto capitale per il contenimento e la riduzione dei consumi e l'utilizzo di fonti alternative di energia.

Sono stati predisposti tre bandi: nel 2001 nel 2003 e nel 2005.

L'attenzione è puntata su interventi a destinazione residenziale realizzati da soggetti privati e sugli interventi realizzati da Enti pubblici. Il nuovo canale contributivo è stato istituito anche per la concessione da parte della Regione di contributi alle imprese che vogliono installare impianti fotovoltaici.

Una novità del regolamento e del bando emanati nel 2005 ha riguardato la tipologia degli interventi finanziabili. Tra essi infatti non è più comparsa l'installazione di caldaie ad alto rendimento, alimentate a biomasse (come nell'esperienza del Bando 2001) essendo prevalso il trend positivo di richieste di contributi per l'installazione di impianti fotovoltaici e solari termici. A tale proposito, l'idea di fondo era quella di farvi rientrare anche le caldaie a biomasse con un limite minimo di potenza tale da non considerare le piccole caldaie comuni delle abitazioni private, bensì quelle installate da Enti pubblici per soddisfare molte persone (ad esempio quelle di Pubbliche Amministrazioni).

Per quanto riguarda l'entità del contributo concedibile per i sistemi fotovoltaici e per i pannelli solari, sono state fatte delle valutazioni economiche relativamente ad impianti dimensionati per esigenze domestiche (3 kWp per il fotovoltaico e moduli da 4 mq per il solare) individuando i costi medi di tali impianti e valutando il variare del periodo di ammortamento in funzione della percentuale del contributo concesso.

### Le risorse disponibili

Le disponibilità finanziarie (in totale 7.755.773,83 euro) sono state attinte dal capitolo 3212 (fondo regionale), dal capitolo 3213 (fondi statali per impianti fotovoltaici) e dal capitolo 3218 (fondi statali per impianti solari produzione acqua calda) così ripartite:

Disponibilità	2005	2006	Totale
Capitolo 3212	3.566.065,17	3.998.983,87	7.565.049,04
Capitolo 3213	76.286,49	0	76.286,49
Capitolo 3218	114.438,30	0	114.438,30

Questi contributi sono stati concessi dall'Amministrazione regionale nella misura massima del 70% della spesa ammissibile nel caso degli impianti fotovoltaici e degli altri impianti, e nella misura massima del 25% della spesa ammissibile nel caso di pannelli solari. L'interesse per questi contributi è in continua crescita.

### Interventi finanziati col Bando 2005

Le disponibilità finanziarie (in totale 7.755.773,83 euro) sono state assorbite interamente per finanziare queste azioni suddivise per tipologia di intervento:

Tipologia intervento	Totale domande	Domande finanziate	Risorse assorbite
Impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica	1.310	534	5.689.236,83
Impianti fotovoltaici non connessi alla rete elettrica	17	17	201.253,74
Impianti solari termici	2.939	2.280	1.865.283,25

## Biomasse: l'esperienza del FVG



La ricerca di nuove forme di energia alternativa è diventata una necessità a fronte dell'esigenza di limitare l'utilizzo di carburanti fossili. E mentre i media fanno quasi esclusivamente riferimento alle fonti di energia eoliche e fotovoltaiche, è interessante notare che oggi nel mondo quasi l'80% dell'energia rinnovabile prodotta proviene dalle biomasse solide. Questo materiale di origine biologica, generalmente scarti dell'agricoltura, dell'allevamento e dell'industria, viene riutilizzato per produrre energia elettrica. In un paese ricco di foreste e terreni agricoli come l'Italia, la biomassa di origine vegetale può essere una grande risorsa energetica in grado di ridurre la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili. Essa rappresenta inoltre una fonte di energia pulita in quanto la quantità di anidride carbonica liberata nell'ambiente durante la combustione è la stessa che le piante hanno assimilato durante la loro crescita. Questo è il risultato del progresso tecnologico degli impianti di combustione che negli ultimi 15 anni ha di fatto rivoluzionato il modo di produrre energia con la combustione delle biomasse di natura legnosa.

La soluzione ottimale per sfruttare queste risorse, oltre all'uso per il riscaldamento individuale in caldaie a pellet o tronchetti (ricavati essenzialmente da segature e cippato di legno vergine, nonché potature e colture dedicate) è il teleriscaldamento a biomasse di piccole dimensioni (10MW) che fornisce calore ad un insieme di abitazioni o attività, posto nelle vicinanze del luogo di produzione della biomassa utilizzata (bosco, terreni di coltura, segherie).

Le ragioni alla base dell'invito all'utilizzo massiccio delle biomasse sono:

- L'impegno a ridurre le emissioni gas serra
- La valorizzazione di una risorsa energetica locale e distribuita
- L'attivazione della filiera bosco-legno-biomasse e chiusura della stessa con la valorizzazione energetica
- I benefici sociali e di impegno di forza lavoro locale.

In base alle ricerche svolte dalla Regione Friuli Venezia Giulia, sul territorio è presente un potenziale di materia prima stimabile in 200.000 tonnellate/anno. Con questo potenziale legnoso annuo si possono riscaldare da 15.000 a 18.000 abitazioni. Tuttavia grazie alle nuove tecnologie applicate alle caldaie il numero può raddoppiare se non addirittura triplicare con un contributo significativo in termini di riduzioni di emissioni di anidride carbonica in atmosfera (sull'ordine di 1,5 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>/anno).

Considerando che l'integrazione del settore agricolo con quello energetico rappresenta un'importante occasione di sviluppo per il comparto, tra il 2004 e il 2005 la Regione ha finanziato 3 bandi rivolti prevalentemente a proprietari di fondi boschivi, sia pubblici sia privati e ad agricoltori per l'acquisto di caldaie a biomasse, oltre che per la promozione e la divulgazione del sistema. La realizzazione di piccoli impianti (max 1 MW) per uso domestico o destinato a edifici pubblici veniva finanziata fino all'80% delle spese. I contributi erogati andavano da 10.000 a 100.000 Euro.

Dato che tra il 2003 e il 2005 i combustibili fossili hanno subito un consistente aumento di prezzo (+ 40% il gasolio, +50% il gpl, +40% il metano), mentre l'incremento dei prezzi dei combustibili di origine legnosa è stato decisamente più contenuto (+20% la legna, +8% il cippato, con il prezzo del pellet addirittura diminuito) possiamo parlare di un risparmio davvero significativo, a parità di energia erogata dagli impianti.

# Il primo piano energetico della regione

## Una responsabilità per il futuro



**“Con questo piano la Regione favorisce e incentiva in via esclusiva fonti rinnovabili e di risparmio energetico: è quindi strumento di sviluppo ambientale sostenibile.”**

L'energia è materia relativamente nuova per l'Amministrazione regionale: dal giugno 2002 sono state trasferite alla Regione tutte le funzioni, dopo che nel 1999 e nel 2000 erano state avviate la liberalizzazione e la privatizzazione dei mercati dell'energia elettrica e del gas ponendo fine al monopolio di Stato.

Il PIANO ENERGETICO REGIONALE è uno strumento di programmazione strategica di cui la Regione dispone per individuare gli obiettivi principali e le direttrici di sviluppo e potenziamento del sistema energetico regionale nel contesto di un complessivo sviluppo sostenibile.

È uno strumento per orientare, stimolare, favorire, promuovere e guidare proprio i “comportamenti energetici” del libero mercato.

Prima dell'approvazione finale il documento, che non è un mezzo di pianificazione urbanistica e non ha valore normativo o regolamentare, deve venir sottoposto sia alle procedure di consultazione con le metodologie di Agenda 21 sia alla Valutazione ambientale strategica (VAS).

Con questo piano la Regione favorisce e incentiva in via esclusiva fonti rinnovabili e di risparmio energetico: è quindi strumento di sviluppo ambientale sostenibile.

È un programma di obiettivi di sviluppo, di incentivi, di azioni, primariamente nei settori delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico, e deve essere agganciato alla programmazione finanziaria della Regione: è quindi strumento di sviluppo socio-economico sostenibile.

Per la valutazione degli impatti sul sistema socio-economico regionale indotti dalle azioni previste dal PER, è stato predisposto uno strumento informatico di simulazione.

Applicando obiettivi e azioni di politica energetica come risparmio energetico, fonti rinnovabili e realizzazione di un elettrodotto transfrontaliero per ridurre i costi di energia elettrica, sono stati presi in considerazione impatti economici (valore aggiunto regionale – occupazione diretta e indiretta – minore spesa privata) e impatti ambientali (minori emissioni locali – minori emissioni globali climalteranti).

Il risultato dell'applicazione dello strumen-

to informatico è stato che l'insieme delle misure attuate dal PER comporterebbe un valore aggiunto addizionale per la regione, al 2010, pari a un incremento dell'1,3% (quasi 400 milioni di euro) sul valore aggiunto totale regionale. Si avrebbe poi una minor spesa energetica per utenti di 75 milioni di euro/anno, una crescita occupazionale annua di 2000 unità fino al 2010, di cui 250 stabilmente occupate anche dopo il 2010, e infine minori emissioni di gas climalteranti per più di 2 milioni di tonn/anno, e minori emissioni inquinanti per 5.000 tonn/anno.

### Scenario attuale del sistema energetico regionale

#### Produzione

- il totale delle risorse energetiche produttive regionali corrisponde al 2,2% del totale nazionale ed è composto per il 5,2% da fonti rinnovabili (di cui circa la metà idroelettrico), e per il restante 94,8% da importazioni.
- gli impianti di produzione di energia elettrica presenti in regione coprono l'84% della domanda, mentre il 16% viene im-

portato (dalla Slovenia): la regione concorre per circa il 3% alla produzione nazionale di energia elettrica;

- le analisi condotte evidenziano che ampie disponibilità di sfruttamento energetico in materia di fonti rinnovabili nel territorio vi sono nelle filiere delle biomasse, nel geotermico e nel solare, mentre l'idroelettrico risulta sostanzialmente già sfruttato. Il territorio è scarsamente vocato per l'eolico.

#### Consumi

- il 43% della domanda complessiva di energia viene dal solo settore industriale, nel quale i maggiori consumi sono dovuti al settore siderurgico (38%) e cartario (20%);
- il 25% della domanda viene dai trasporti;
- il 22% viene dagli usi civili, il 70% della quale è soddisfatta con l'utilizzo di gas naturale;
- il 9% viene dal terziario;
- l'1% dall'agricoltura;
- il valore totale dei consumi elettrici, in rapporto alla popolazione residente, è superiore del 52% rispetto a quello medio nazionale e ciò è imputabile non a sprechi o consumi irrazionali della popolazione, ma in larga misura al settore industriale, fortemente energivoro.

#### Scenario spontaneo proiettato al 2010

(in base all'attuale andamento del libero mercato e senza incentivi regionali programmati)

- l'offerta globale di energia in regione crescerà spontaneamente del 12%;
- la produzione di energia elettrica co-

munque aumenterà del 73% rispetto allo scenario attuale (ciò è dovuto alla nuova centrale di Torviscosa, e alla centrale di Monfalcone ristrutturata);

- il consumo di energia elettrica aumenterà al 2010 del 18%, ma comunque vi sarà un esubero teorico dell'offerta elettrica rispetto alla domanda di circa il 20%;
- non vi saranno risparmi energetici significativi ma la produzione da fonti rinnovabili conoscerà comunque un incremento spontaneo rispetto alla situazione del 2000.

#### Obiettivi strategici della politica energetica regionale

- assicurare tutta l'energia necessaria alle famiglie e alle imprese del territorio anche con le infrastrutture di interconnessione tra sistemi energetici di paesi diversi;
- aumentare l'efficienza del sistema energetico e favorire la riduzione dei consumi energetici e l'uso razionale dell'energia;
- ridurre i costi dell'energia e favorire la diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas con infrastrutture, anche transfrontaliere, finalizzate a ridurre il costo di acquisto dell'energia destinata al sistema produttivo regionale;
- organizzare i consumatori in gruppi d'acquisto;
- minimizzare l'impatto ambientale nonché la sostenibilità ambientale;
- sviluppare l'innovazione e la sperimentazione tecnologica;
- promuovere la produzione dell'energia da fonti rinnovabili applicando il protocollo di Kyoto.



## La parola all'Assessore

Il piano energetico del Friuli Venezia Giulia sarà un documento importante perché per la prima volta la Regione sarà dotata di uno strumento per la programmazione del settore.

La Regione si prefigge di garantire alle famiglie e alle imprese tutta l'energia di cui avranno bisogno nei prossimi anni anche seguendo i tassi di crescita economica che il sistema manifesta.

Ci prefiggiamo anche di ridurre l'assorbimento energetico per unità di servizio. In altri termini si tratta di ridurre l'energia necessaria a far bollire un litro d'acqua fermo restando che se la comunità regionale avrà la necessità di aumentare i litri d'acqua da portare ad ebollizione andrà assicurata l'energia necessaria. La nostra politica punta moltissimo anche alla riduzione dell'impatto ambientale delle infrastrutture energetiche.

Gli elettrodotti, quando necessari, vanno costruiti ma è possibile essere ambientalmente virtuosi anche in questo campo. Proprio per questi motivi la Regione ha comunicato al gestore nazionale della rete di trasporto (TERNA) la sua contrarietà alla costruzione dell'elettrodotto a 380 Kv da Okroglo, in Slovenia, a Udine Ovest. L'impatto ambientale sulla zona attraversata sarebbe troppo alto, di qui la proposta di realizzare in alternativa un elettrodotto che congiunga la stazione slovena di Divaca a Redipuglia ricorrendo a un elettrodotto interrato con tecnologia GIL che corre dentro il cunicolo esplorativo della ferrovia del Corridoio 5.

Il piano energetico stabilisce inoltre importanti azioni per lo sviluppo delle energie alternative.

■ di Lodovico Sonogo  
Assessore ai Trasporti della Regione FVG

# Protocollo di Kyoto

## Cosa fare prima che sia troppo tardi...

### Economia di sistema: best practice a Sacile

Polveri sottili, inquinamento, effetto serra: il responso delle centraline di rilevazione è sempre più sconcertante. C'è chi, nella nostra regione, propone una ricetta nata dal buonsenso.

"Ho sempre pensato che bisogna agire a monte, non a valle – è l'idea dell'assessore all'ambiente, patrimonio e protezione civile di Sacile Giuseppe Pignat -. Secondo me è un palliativo chiudere i centri storici o moltiplicare il numero delle centraline di rilevamento, bisogna piuttosto limitare il consumo di carburanti fossili. A Sacile ad esempio abbiamo dato incentivi per agevolare la diffusione di impianti a gas nelle auto ma abbiamo anche costituito un gruppo di lavoro che porterà alla realizzazione per l'ospedale di un tetto solare di grandi dimensioni in grado di riscaldare l'acqua di tutta la struttura che viene immagazzinata in grandi serbatoi attraverso pompe di calore. È un grande obiettivo, se pensiamo che ogni giorno l'ospedale consuma 60 quintali di nafta, che è un combustibile fossile pesante".

Ma non è l'unico grande progetto perseguito dall'assessorato all'ambiente.

"Da tempo - spiega l'assessore Pignat - stiamo cercando di portare a compimento un'idea che purtroppo è bloccata al momento da lungaggini burocratiche: Sacile si è fatta capofila di un consorzio collettivo per l'acquisto di pannelli solari. L'idea è molto semplice. Abbiamo contattato una quarantina di comuni delle aree limitrofe i quali si sono fatti promotori verso la cittadinanza delle esigenze di acquisto di pannelli solari. Raccogliendo le richieste siamo arrivati ad un ordine di circa mille e trecento pannelli per lo stoccaggio dei quali abbiamo trovato un capannone in comodato gratuito. Insomma – conclude l'assessore – l'obiettivo raggiunto è stato quello di creare economia di scala e di sistema poiché abbiamo potuto contrattare il prezzo direttamente con i produttori di panelli e non con i rivenditori ottenendo un consistente abbattimento del costo ed organizzare un ufficio di supporto per la gestione delle pratiche, per la compilazione di una lista di installatori certificati e per aiutare i cittadini ad ottenere i contributi. La buona idea si è scontrata con il concetto "aziendalista" di compravendita che non può essere attuato da un ente pubblico. Il prossimo passo sarà superare questa logica, immotivata dal momento lo scopo non è certo ottenere profitto. Il traguardo da raggiungere è invece vivere in un ambiente più sano".



Il Protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia di ambiente sottoscritto nella città giapponese l'11 dicembre 1997 da più di 160 Paesi in occasione della Conferenza COP3 della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) ed il riscaldamento globale.

È entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica da parte della Russia. Il 16 febbraio 2007 si è celebrato l'anniversario del 2° anno di adesione al protocollo di Kyoto, e lo stesso anno ricorre il decennale dalla sua stesura.

Il trattato prevede l'obbligo in capo ai paesi industrializzati di operare una drastica riduzione delle emissioni di elementi inquinanti in una misura non inferiore al 5,2% rispetto alle emissioni rispettivamente registrate nel 1990 (considerato come anno base), nel periodo 2008-2012.



### Quali gas e quali Paesi

L'accordo riguarda sei gas ad effetto serra: biossido di carbonio, metano, protossido di azoto, perfluorocarburi, idrofluorocarburi ed esafluoruro di zolfo; prevede limiti alle emissioni di 39 Paesi (quelli relativamente più sviluppati).

Gli USA - lo stato che inquina di più l'atmosfera con il 36% di emissioni di anidride carbonica - e l'Australia - con una grande industria carbonifera - non ratificheranno il Protocollo, che è stato invece approvato da Unione Europea, Russia, Giappone, Canada, Polonia ed altri Paesi, che rappresentano insieme il 61,6% delle emissioni.

I Paesi in via di sviluppo, al fine di non ostacolare la loro crescita economica frapponendovi oneri per essi particolarmente gravosi, non sono stati invitati a ridurre le loro emissioni.

### Effetto serra e cambiamenti climatici

Alcuni gas presenti nell'atmosfera intrappolano il calore irradiato dalla terra impedendone l'uscita nello spazio esterno, come il vetro intrappola il calore in una serra.

Il fenomeno, normalmente naturale e benefico (senza l'effetto serra la terra sarebbe di almeno 15 gradi più fredda), diventa un rischio a causa dell'aumen-

to di concentrazione di questi gas (gas ad effetto serra, detti anche "gas-serra") dovuto alle attività umane.

Non è contestato che l'incremento dell'effetto serra sia dovuto alle attività umane, ma si discute ancora molto sulle sue possibili conseguenze. Gli studi più autorevoli sono stati effettuati per conto dell'ONU dall'IPCC (International Panel on Climate Change); il rapporto sostiene che il mondo si sta riscaldando, la temperatura media superficiale globale è aumentata nel XX secolo di circa 0,6°C.

### Le soluzioni

Per limitare l'effetto serra sono state suggerite alcune azioni:

- Risparmio energetico; uso di energia da sorgenti rinnovabili (solare, eolico, idroelettrico, geotermico, biomasse) o, fra i combustibili fossili, preferenza al gas naturale rispetto al petrolio o al carbone (la combustione di metano genera meno biossido di carbonio a parità di energia prodotta).
- Eliminazione graduale dei clorofluorocarburi; riduzione degli altri gas serra
- Riduzione della deforestazione

# Rigassificatori: un'alternativa possibile

## Due progetti nel Golfo di Trieste

All'incirca il 50% dell'energia prodotta in Italia è ottenuto bruciando gas nelle centrali termoelettriche del Paese. Gas che raggiunge la penisola attraverso un piccolo rigassificatore situato a Panigaglia, (La Spezia) e 4 grandi gasdotti che provengono dall'Africa (2), dal Nord Europa e dalla Russia entrando in Italia a Tarvisio. È da questo dato che bisogna partire per comprendere la necessità di diversificare le fonti di approvvigionamento: metà della produzione elettrica italiana utilizza il gas come combustibile ed il 96% di tale combustibile entra attraverso quattro uniche porte d'ingresso.

Il GNL - Gas Naturale Liquefatto - altro non è che metano (o gas naturale) allo stato liquido. Si tratta dello stesso gas

comunemente diffuso nelle utenze domestiche: atossico, inodore, incolore e non corrosivo.

Il gas naturale viene liquefatto per sola refrigerazione a circa  $-161^{\circ}\text{C}$  e si presenta come un liquido incolore con una densità circa 600 volte superiore a quella che avrebbe a pressione atmosferica ed a temperatura ambiente, consentendone così il trasporto via nave (ovvero 1 metro cubo liquido = 600 metri cubi gassosi).

Il GNL non è da confondere con il comune GPL (Gas Propano Liquefatto). Mentre quest'ultimo è più pesante dell'aria, il GNL è più leggero ed è soggetto a rapida evaporazione a pressione atmosferica ed a temperatura ambientale.

L'unico sistema alternativo per l'importazione di Gas Naturale Liquido è rappresentato dalle navi metaniere e dai rigassificatori.

Per le sue caratteristiche fisiche la rigassificazione del GNL richiede un processo estremamente semplice, pulito e sostanzialmente privo di rischi: infatti la trasformazione della fase liquida del metano in quella gassosa avviene attraverso uno scambio termico con l'acqua di mare, in assenza dunque di combustione e di gradienti di pressione elevati.

I terminal di stoccaggio del rigassificatore e le navi metaniere contengono il GNL a pressione atmosferica. Infatti il metano si mantiene liquido per effetto del freddo.

Il GNL viene scaricato dalle navi metaniere e temporaneamente immesso in due serbatoi criogenici dotati di un doppio corpo (in acciaio speciale e cemento armato precompresso). Quindi il GNL viene inviato ai vaporizzatori e con l'utilizzo dell'acqua di mare viene portato allo stato aeriforme, ovvero allo stato naturale e di normale utilizzazione.

Il gas naturale viene quindi analizzato, per verificare che la qualità sia conforme alle specifiche nazionali, ed infine immesso nel metanodotto di connessione alla rete nazionale per il trasporto all'utenza finale.

### La proposta di Gas Natural



Il Gruppo Gas Natural è il primo operatore di GNL europeo e il terzo nel mondo attraverso la società Stream, in joint venture con il colosso petrolifero Repsol. Può quindi contare sull'esperienza e le competenze tecniche di un grande operatore attivo anche a monte della catena del GNL, nell'esplorazione, nella produzione e nella liquefazione del GNL, oltre che nel midstream, (trasporto, trading e rigassificazione).

Il Gruppo Gas Natural ha presentato nel 2004 alle Autorità Italiane la domanda per ottenere l'autorizzazione a realizzare i progetti di costruzione di due impianti di rigassificazione in Italia (Taranto e Trieste).

L'obiettivo del Gruppo Gas Natural è di poter contare su valide alternative per l'importazione di gas naturale rafforzando le esistenti infrastrutture di approvvigionamento, potenziando la sua capacità concorrenziale in questo Paese e facendo leva sulla sua esperienza di leader di mercato nel settore del gas naturale liquefatto (GNL). Un impianto del genere in funzione contribuisce al soddisfacimento del 10% circa della domanda di gas richiesta dall'attuale sistema energetico nazionale.

Sotto il profilo dell'impatto ambientale, oltre a istruire la documentazione richiesta dagli organi competenti per la procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA), il Gruppo Gas Natural si è impegnato a investire 40 milioni di euro per la bonifica ambientale dell'area dove sorgerà l'impianto (ex Esso).

Va detto che il terminale di rigassificazione non ha emissioni apprezzabili poiché, per il suo funzionamento, sono in atto solo processi di natura fisica e non chimica: il processo di rigassificazione prevede solo lo scambio di calore tra acqua di mare e fluido da rigassificare (metano liquido).

Lo scarico in mare dell'acqua raffreddata dal processo di rigassificazione, nel rispetto delle leggi vigenti, compensa gli eventuali aumenti della stessa dovuti a scarichi industriali, e quindi apporta un effetto valutato come "benefico" sull'ecosistema marino, dalle Autorità competenti.

#### Principali caratteristiche impianto GNL On Shore proposto da Gas Natural International

- Ubicazione: Porto di Zaule (Trieste)
- Capacità di stoccaggio: 2 serbatoi da  $150.000\text{ m}^3$
- Capacità di emissione: 1 milione di  $\text{m}^3/\text{ora}$
- Capacità annua: 8 Mldmc
- Capacità di attracco: navi metaniere fino a  $140.000\text{ m}^3$
- Durata prevista della costruzione: 42 mesi
- Investimento previsto: ~ 450 milioni di euro

### La proposta di Endesa



I terminal di rigassificazione GNL sono impianti industriali con elevatissimi standard di sicurezza – ve ne sono più di 50 nel mondo di cui 20 in Giappone – e possono essere di 3 tipi: a terra (on shore), al largo appoggiati al fondo marino oppure al largo in navi metaniere riconvertite ed ancorate al fondale. Hanno forme diverse, ma lo scopo è lo stesso: ricevere gas liquido, stoccarlo in capienti serbatoi ed immetterlo nella rete nazionale. Anche il processo di rigassificazione è uguale per tutti.

Per poter servire adeguatamente le esigenze civili ed industriali, il terminal rigassifica una quantità consistente di gas naturale liquido che, nel caso del Friuli Venezia Giulia, è di 8 miliardi di metri cubi l'anno, tanto per l'impianto proposto da Endesa, gruppo spagnolo presente in 15 Paesi con oltre 21 milioni di clienti, quanto per quello concorrente di Zaule. Ciò significa poter "immagazzinare" il GNL, che non è mai in pressione né durante il trasporto né dentro al terminal, in due serbatoi da  $150/160$  mila metri cubi.

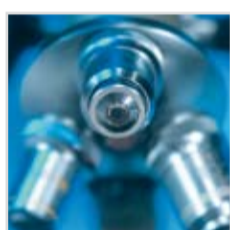
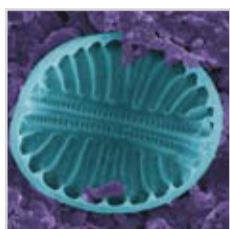
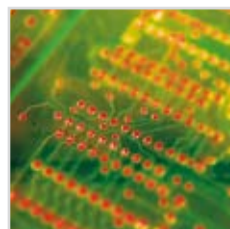
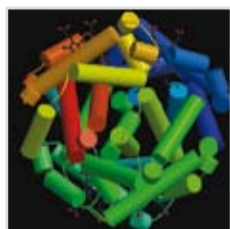
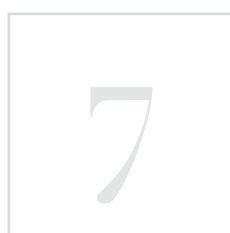
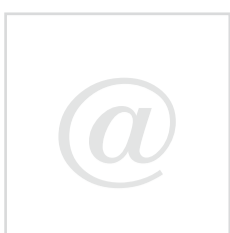
Va qui rilevata una prima grande differenza tra un impianto a terra ed uno al largo: i due serbatoi, che normalmente hanno ciascuno un'altezza di 52 metri (più di un palazzo di 16 piani) ed un diametro di 80, in un terminal a terra sono esterni, completamente visibili, mentre in uno al largo sono ospitati sotto il livello del mare. Endesa ha infatti sviluppato una struttura in cemento armato che, appoggiata al fondale marino, nasconde completamente i due grandi serbatoi a doppio strato di acciaio e nickel in cui viene depositato il GNL. Le uniche parti visibili in superficie sono le cosiddette "sovrastutture": vaporizzatori, bracci di scarico, modulo abitativo per il personale, ecc.

Un terminal al largo, a differenza di uno a terra, è inoltre dotato di due micentrali per produrre l'energia elettrica necessaria al proprio funzionamento. Il calore prodotto dalle centraline non viene disperso, ma utilizzato per il processo di rigassificazione. In tal modo un impianto off shore come quello proposto da Endesa, che già gestisce 2 terminal e ne ha altri 2 in costruzione in Spagna, utilizza circa il 20% in meno di acqua di mare rispetto ad un terminal on-shore.

Quanto alla forza lavoro, il terminal off shore prevede un impiego a regime tra le 140 e le 150 persone, più altre 200 nell'indotto. Endesa, che è già presente in Fvg con la centrale di Monfalcone attualmente in fase di riconversione a gas, prevede inoltre di utilizzare a livello locale tutti i servizi di supporto, portuali, logistici e di manutenzione del terminal. Allo stesso modo, nell'ottica di condivisione dei benefici con il territorio, ha già siglato con alcune multiutility regionali accordi per la cessione di gas al prezzo ridotto ottenuto sul mercato internazionale.

#### Principali caratteristiche impianto GNL off shore proposto da Endesa

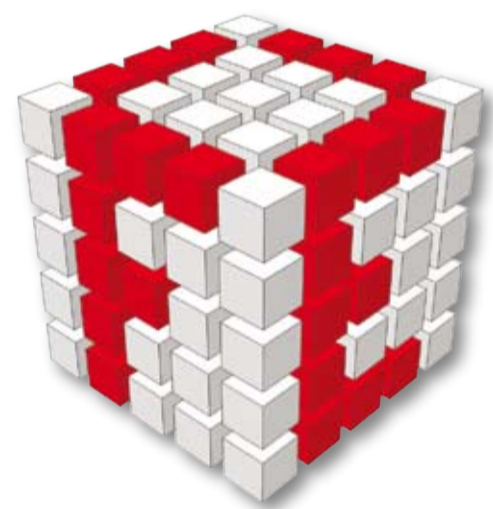
- Ubicazione: al largo della costa del Fvg, a 13 km da Punta Sdobba, a 14 da Trieste e a 18 da Monfalcone.
- Capacità di stoccaggio: 2 serbatoi da  $160.000\text{ m}^3$
- Capacità annua: 8 bcm (miliardi di metri cubi)
- Capacità di attracco: una nave metaniere fino a  $140.000\text{ m}^3$
- Durata prevista della costruzione: 36 mesi
- Investimento previsto: ~ 700 milioni



# FEST

Fiera Editoria Scientifica Trieste  
International Science Media Fair

[www.festrieste.it](http://www.festrieste.it)



libri riviste TV radio web dibattiti spettacoli mostre ■  
per chi vuole conoscere i mille volti della scienza ■ dal  
**17 al 20 maggio 2007** a Trieste, centro di eccellenza  
per la divulgazione scientifica e tecnologica ■ **FEST**  
prima fiera internazionale dell'editoria scientifica

### contatti

per il pubblico +39 040 76 00 283 (attivo dal 2 aprile) - per gli espositori +39 040 37 87 544  
segreteria di FEST c/o SISSA - via Beirut 2/4 - 34014 Trieste  
tel. +39 040 37 87 253 - [info@festrieste.it](mailto:info@festrieste.it)