

Ufficio Scientifico presso l'Ambasciata d'Italia di Stoccolma

Relazione a cura di Roberto Galloni.

Addetto Scientifico dell'Ambasciata d'Italia ad Oslo e Giafar Safaverdi Arangeh, tirocinante del Progetto Formativo del Ministero degli Esteri

Breve storia della politica energetica islandese

I primi insediamenti umani in Islanda risalgono al IX-X secolo. In questo periodo esploratori Vichinghi, dopo aver navigato seguendo la via verso ovest tracciata dal tramonto del Sole, approdarono sulle coste dell'isola. Gli uomini, accompagnati dalle famiglie, avevano ben equipaggiato le navi; il loro scopo era di scoprire le nuove terre narrate nei racconti di tradizione popolare. Il primo insediamento ufficiale compiuto da Ingólfur Arnarson è datato 874 AC.

In questo periodo la regione del Nord Atlantico godeva di un clima favorevole, infatti studi scientifici di campioni di ghiaccio prelevati in Groenlandia hanno permesso di stabilire che le temperature medie erano superiori a quelle attuali di circa 2°C.

La "Terra del Sole di mezzanotte" era opulenta di risorse ad eccezione del legname e dei combustibili fossili, infatti non erano presenti giacimenti di carbone e limitate erano anche le riserve di torba.

I coloni, esaurite le limitate risorse di legname, si trovarono in una situazione energetica di emergenza sperimentando così, per la prima volta, gli effetti di uno sfruttamento non sostenibile per l'ambiente.

Nei secoli seguenti la situazione restò sostanzialmente invariata. La situazione climatica divenne più sfavorevole.

La scoperta della Groenlandia ed il successivo approdo di Leif Eiriksson sull'isola di Terranova (1000 d.C. circa), nonostante fossero il primo contatto con il continente americano, non ebbero alcun impatto sull'economia energetica degli islandesi.

Attualmente l'Islanda per il proprio fabbisogno energetico trae beneficio dalla sua posizione geografica, infatti è situata lungo la linea di congiunzione tra la placca continentale Euroasiatica e la placca continentale Americana. La forte attività eruttiva presente rende l'isola una delle maggiori aree ad attività geotermica del pianeta. Inoltre l'abbondanza delle precipitazioni, in combinazione con l'altitudine media del territorio di 600 msl, costituisce un'ottima potenzialità per lo sfruttamento dell'energia idroelettrica. La combinazione di questi tipi di energia è oggi alla base della politica energetica islandese.

Nuova politica energetica

La rivoluzione industriale permise di importare in Islanda carbone e successivamente petrolio. Problemi di deforestazione ed erosione furono comunque persistenti.

Dopo quasi un millennio di importazioni, oggi l'utilizzo dei combustibili fossili è equamente diviso in tre grandi settori: industria, trasporti e pesca. Tuttavia, in rapporto alla popolazione, l'Islanda possiede una grande riserva di fonti energetiche geotermiche ed idroelettriche, non sfruttate. Al momento si stima che la produzione potenziale di energia idroelettrica sia intorno ai 30 TWh/anno di cui solo il 22% è sfruttato. Per ciò che riguarda l'energia geotermica la possibilità di produzione è nell'ordine delle

200TWh/anno di cui viene sfruttato solo un esiguo 2%

Il fabbisogno energetico dell'Islanda è calcolabile attorno a 34TWh/anno, di questi il 50% è fornito da energia geotermica.

Gli islandesi hanno contribuito alla conoscenza dell'energia geotermica nel mondo; il National Energy Authority, l'University of Iceland ed il Nordic Volcanological Institute di Reykjavik sono tra le maggiori istituzioni mondiali nel campo delle scienze geologiche e dell'energia geotermica.

La presenza di queste fonti energetiche rinnovabili e pulite ha permesso lo sviluppo di una nuova filosofia che ha il suo cardine nello sfruttamento delle risorse in maniera sostenibile per l'ambiente.

Non è solamente il settore energetico a beneficiare di questa politica, per alcuni anni l'Islanda ha regolamentato il settore della pesca attraverso il sistema della quote, calcolate attraverso accurati studi di ricercatori ed in stretta cooperazione con i pescatori.

La pesca tuttavia richiede una grande quantità di combustibile fossile per la propria flotta, ciò comporta il fatto che per ogni tonnellata di pescato vi sia un'equivalente quantità di carburanti fossili che contaminano l'ambiente per emissione di gas serra. Per questo motivo la pesca ed il settore dei trasporti costituiranno il nuovo "target" delle politiche energetiche in Islanda.

Infrastrutture energetiche: due cambiamenti in un secolo

Lo sfruttamento dell'energia idroelettrica ha inizio nei primi anni del XX secolo.

Fu questo un primo contributo notevole alla politica di sviluppo sostenibile; infatti la produzione di energia sfruttò fonti energetiche rinnovabili presenti sul territorio come fiumi e cascate, limitando così le importazioni di combustibili fossili.

Il Landsvirkjun (Compagnia Nazionale dell'Energia) amministra l'utilizzo dell'energia idroelettrica; in massima parte viene sfruttata nel settore dell'industria pesante come acciaierie e fonderie. In questo si concretizza il dilemma islandese. Se da un lato l'industria siderurgica non utilizza per il proprio approvvigionamento energetico le tradizionali centrali a combustibile fossile, dall'altro necessita di carbone durante il processo produttivo, comportando l'immissione di gas serra nell'ambiente.

Nel periodo del secondo dopoguerra avvenne una nuova rivoluzione energetica: la geotermia. In questo settore la Reykjavik Energy e la Sudurnes Regional Heating Corporation hanno dato un notevole contributo attraverso le proprie piccole aziende municipalizzate. Ad oggi circa il 90% degli edifici è riscaldato grazie all'energia geotermica. Bisogna, inoltre, considerare il forte aumento dell'utilizzo delle fonti geotermiche per la produzione di energia, in particolare nelle località dove il tradizionale utilizzo di riscaldamento non è considerato ottimale.

Tutto questo ha contribuito notevolmente a sensibilizzare i cittadini islandesi, già ben consapevoli della fragilità dell'ecosistema sub-artico della loro terra, sui temi di sviluppo sostenibile. Il governo ha quindi stabilito di fare del progetto di ricerca sullo sfruttamento geotermico ed idroelettrico il primo obiettivo nel paese.

Un nuovo cambiamento

Lo sfruttamento delle risorse geotermiche ed idroelettriche ha comportato un notevole cambiamento, tuttavia permane il problema dell'emissione di gas serra. Per limitare l'immissione di gas nocivi si è ritenuto più efficace intervenire sul settore dei Trasporti e della pesca rispetto a quello dell'industria metallurgica. In particolare si pensa di usare come combustibile l'idrogeno. Per la terza volta nell'arco di un secolo in Islanda si

potrebbe assistere ad un cambiamento delle infrastrutture energetiche.

La fonte primaria per la produzione di idrogeno sembra essere, almeno in principio, l'energia idroelettrica, tuttavia l'energia geotermica potrebbe rivelarsi importante in futuro, in uno scenario in cui l'idrogeno potrà essere prodotto attraverso l'elettrolisi dell'acqua, tecnologia ben nota in Islanda ed usata da più di 50 anni.

La chiave per l'uso dell'idrogeno nei trasporti sembra essere nell'utilizzo delle celle a combustione. Al pari di benzina o gasolio, l'idrogeno può essere utilizzato per produrre calore in un motore tradizionale, tuttavia l'uso delle celle a combustione è sicuramente la soluzione di maggior interesse. L'efficienza delle celle a combustione è notevolmente maggiore rispetto ad un normale motore a combustione interna.

In una cella a combustione con tecnologia PEM (Proton Membrane Exchange) la molecola di idrogeno, raggiungendo la membrana a scambio protonico, libera gli elettroni. Gli elettroni creano così una corrente elettrica che può essere utilizzata alimentando per esempio un motore. Nello stesso tempo i protoni, attraverso la membrana, arrivano al catodo. Idrogeno e ossigeno unendosi producono acqua completando l'intero processo. Quindi, come unico prodotto di scarto, si ha vapore acqueo. Durante gli ultimi anni vi è stato un rapido sviluppo delle tecnologie e grossi investimenti da parte di grandi gruppi industriali come, ad esempio, i produttori di automobili e le compagnie petrolifere che individuano nell'idrogeno il futuro del settore trasporti.

Gli utilizzi dell'idrogeno rimangono molteplici e flessibili, tuttavia permangono difficoltà per quanto riguarda l'approvvigionamento e la distribuzione.

L'industria automobilistica sta vagliando diverse possibilità per ovviare al problema di distribuzione. Una soluzione potrebbe essere fornita da composti chimici in grado di assorbire e cedere idrogeno oppure utilizzare idrogeno per produrre metanolo.

Un progetto in studio presso l'University of Iceland prevede di utilizzare il carbonio di scarto dell'industria siderurgica. I composti esausti delle fonderie di alluminio e ferrosilicio fornirebbero la fonte di ossidi di carbonio che servono, in combinazione con idrogeno, come base primaria per la produzione di metanolo. In questo modo gli ossidi di carbonio verrebbero convertiti in metanolo contribuendo a limitare le importazioni di petrolio. Si calcola che l'utilizzo del metanolo potrebbe limitare le emissioni di CO₂ del 50%, mentre l'uso di idrogeno comporterebbe un taglio del 65% degli inquinanti per il settore pesca e trasporti.

In entrambi i casi l'energia necessaria per soddisfare questo futuro scenario sarebbe fornita da turbine idroelettriche e geotermiche, l'incremento di produzione per sostenere la produzione di idrogeno dovrebbe essere nell'ordine delle 5 TWh/y mentre l'uso di metanolo comporterebbe un incremento di 4 TWh/y. Sarebbe quindi sufficiente un incremento del 10% della produzione attuale di energia elettrica per eliminare le attuali importazioni di petrolio.

La nuova politica energetica islandese potrebbe quindi diventare un modello per il mondo. Le risorse idrogeologiche disponibili in Islanda sono rintracciabili solo in limitate zone del pianeta, tuttavia una valida ed abbondante alternativa è data dall'energia solare che potenzialmente potrebbe divenire la fonte primaria per la produzione di idrogeno e quindi del rinnovamento delle infrastrutture. Proprio per favorire questa modernizzazione il progetto islandese è diventato il progetto pilota globale.

Il progetto islandese : ECTOS

(www.hydrogen.no/skulason/iceland.pdf ; www.ectos.is)

Nel 1999 con lo scopo di sfruttare le potenzialità dell'idrogeno è stata creata la Icelandic New Energy joint-venture composta da VistOrka, Daimler-Chrysler, Shell Hydrogen e Norsk Hydro. Il consorzio internazionale ha permesso all'Islanda di proseguire nel piano di sviluppo di un'economia dell'idrogeno, cosa che altrimenti sarebbe stata difficilmente perseguibile poiché il paese necessita di know-how e tecnologie non presenti sull'isola (es. non esiste un'industria di autoveicoli). La compagnia ha dato vita al progetto operativo ECTOS (Ecological City Transport System) individuando 6 fasi operative:

1. Dimostrazione e valutazione dell'inserimento di autobus a celle a combustione a Reykjavik,
2. Graduale ricambio della flotta di autobus pubblici di Reykjavik e possibilmente di tutti gli autobus a benzina.
3. Introduzione di auto ad idrogeno per trasporto privato.

Il progetto ha come scopo lo studio delle potenzialità dell'idrogeno per l'eventuale sostituzione dei carburanti di origine fossile creando la prima economia ad idrogeno del mondo. La scelta dell'Islanda come paese pilota è data da diversi aspetti fondamentali. In primo luogo vi è la possibilità di produrre idrogeno sfruttando energie pulite e rinnovabili partendo già da una consolidata esperienza nello sfruttamento di queste risorse. La società islandese, grazie alle sue ridotte dimensioni, permette un'applicazione globale della tecnologia e quindi una valutazione del progetto estensibile su larga scala. Inoltre, il fatto che il sistema dei trasporti sia simile in tutti i paesi industrializzati, offre la possibilità di trasferire ed adattare con facilità le competenze sviluppate in altri contesti di interesse. Da ultimo, l'alto interesse del governo islandese al progetto ha permesso di sperimentare la nuova tecnologia in un territorio con condizioni climatiche severe. La prima fase del progetto, ovvero l'introduzione di bus ad idrogeno, si concluderà entro l'anno 2005. Gli autobus sono stati scelti per essere i mezzi pilota sia perché costituendo una flotta usano le medesime infrastrutture di rifornimento minimizzando i costi, sia perché al momento sono gli unici mezzi messi a disposizione dai costruttori. Al termine del 2005 sarà fatta una valutazione di impatto socio-economico, analizzando il nuovo sistema di trasporto e la sicurezza degli impianti e valutando gli effettivi benefici economici dell'uso di idrogeno rispetto ad altri carburanti alternativi. Nel 2006 vi sarà un periodo di prova relativo ad autovetture private per poi introdurre nel 2010 la commercializzazione di veicoli ad idrogeno .

Sono inoltre in fase di studio e prossima attuazione altre applicazioni dell'idrogeno nel sistema dei trasporti. In particolare le fasi successive al progetto ECTOS saranno:

1. Dimostrazione e valutazione dell'inserimento di navi con propulsione ad idrogeno (celle a combustione).
2. Graduale ricambio della flotta civile con navi ad idrogeno.
3. Esportazione di idrogeno sul continente europeo.

L' introduzione dell' idrogeno come combustibile per le navi da pesca è di grande interesse in Islanda. Nell' anno 2002 la flotta islandese contava circa 1.700 navi, 90 delle quali pescherecci, mentre il resto era costituito da navi più piccole con coperta e da battelli. Le dimensioni dei pescherecci variano: l'imbarcazione media è in grado di accogliere circa 400 tonnellate di pesce. I pescherecci più grandi e moderni hanno

capacità sino a 900 tonnellate. La quota di pescato è di quasi 2 milioni di tonnellate all'anno, il che rappresenta approssimativamente il 2% della pesca mondiale. Nel 1999, secondo la FAO, l'Islanda si classificava al 13° posto della classifica mondiale della pesca. Da questi dati si evince che il settore pesca riveste nell'economia islandese un ruolo di primaria importanza che assorbe, per il suo fabbisogno energetico, il 30% delle importazioni di petrolio.

Il problema principale per l'uso di navi con celle a combustione è dato dalla possibilità di immagazzinare quantità sufficienti di idrogeno per fornire un'autonomia di navigazione di 4-5 giorni. Nel 2006 sarà inaugurato il primo progetto dimostrativo di un battello ad idrogeno. Nel 2006 vi sarà un periodo di prova relativo ad autovetture private ed a navi per poi introdurre nel 2010 la commercializzazione di veicoli ad idrogeno.

Il progetto europeo: CUTE

Accanto all'ECTO, e ben più grande in termini di popolazione coinvolta, è il progetto CUTE (Clean Urban Transport for Europe), per il quale la commissione europea ha stanziato 28,5 milioni di euro, esso prevede la sperimentazione di ventisette autobus ad idrogeno in nove grandi città europee.

In ogni città l'attuazione del progetto assume caratteristiche differenti:

Amsterdam - produzione di idrogeno in loco

- elettrolisi tramite elettricità ecologica da fonti di energia rinnovabili

Barcellona - produzione di idrogeno in loco

- elettrolisi tramite combinazione di energia solare e normale energia elettrica

Amburgo - produzione di idrogeno in loco

- elettrolisi tramite elettricità ecologica da fonti di energia rinnovabili

Ufficio Scientifico presso l'Ambasciata d'Italia di Stoccolma

Page 7 1/28/2005

Londra - produzione di idrogeno centralizzata

- produzione tramite gas steam reforming process oppure tramite raffinazione del greggio

Lussemburgo - idrogeno importato

Madrid - produzione di idrogeno centralizzata e in loco

- produzione tramite gas steam reforming process

Porto - produzione di idrogeno in loco

- produzione tramite gas steam reforming process

Stoccolma - produzione di idrogeno in loco

- elettrolisi tramite elettricità ecologica da fonti di energia rinnovabili (in prevalenza idrica)

Stoccarda - produzione di idrogeno in loco

- produzione tramite gas steam reforming process

Il progetto CUTE si inquadra in un piano di sviluppo dell'Unione Europea (per maggiori dettagli: <https://www.hfpeurope.org>) con obiettivi a breve, medio e lungo periodo

attraverso i quali si pensa di passare ad un'economia dell'idrogeno nell'anno 2050. Le previsioni stimano che i primi ritorni economici e benefici si avranno attorno al 2025

quando dovrebbe iniziare crescente penetrazione dei prodotti ad idrogeno sul mercato.

International Partnership for Hydrogen Economy

L'International Partnership for Hydrogen Economy è un'organizzazione nata nel

novembre 2003 che raggruppa 15 paesi (Australia, Brasile, Canada, Cina, Corea, Francia, Germania, Giappone, India, Islanda, Italia, Norvegia, Regno Unito, Russia, USA) più la Commissione Europea.

Suo scopo è quello di promuovere ed incentivare l'utilizzo dell'idrogeno come fonte di energia. Non disponendo di fondi propri, l'IPHE svolge prevalentemente un compito di coordinamento tra le diverse iniziative intraprese dai singoli stati, predisponendo una roadmap dello sviluppo delle economie basate sull'idrogeno, in particolare l'organizzazione promuove lo scambio di informazioni e tecnologie tra gli Stati, previene inutili duplicazioni di attività tra essi, valuta ed avalla progetti e la politica di sviluppo degli Stati.

È evidente che la presenza di un piccolo paese come l'Islanda all'interno di un'organizzazione che include alcune tra le maggiori potenze economiche e nucleari potrà avere favorevoli ripercussioni, quantomeno sulle relazioni commerciali e scientifiche del Paese.

Conclusione

L'investimento messo in opera dall'Islanda per ridisegnare la propria economia in funzione dell'uso di idrogeno costituisce l'inizio di una possibile svolta nelle politiche energetiche moderne. I progetti ad oggi finanziati hanno permesso lo sviluppo di tecnologie nuove e più pulite, in particolare la promozione, l'organizzazione e la diversificazione dei trasporti pubblici urbani. Inoltre è stato possibile attraverso workshop, conferenze, e pubblicazioni scientifiche accrescere la rete di informazioni e conoscenze su una tematica di notevole e sicuro interesse per diverse nazioni.

L'idrogeno potrebbe rivelarsi non solo una fonte di energia per il fabbisogno interno ma potrebbe contribuire ad incrementare l'economia del Paese. Grazie al territorio, che presenta caratteristiche idrogeologiche uniche al mondo, l'Islanda ha la potenzialità di produrre quantità di gas tali da renderne possibile la commercializzazione; tale capacità è testimoniata dal fatto che sono già in fase di studio progetti di esportazione di idrogeno in Europa.