



La produzione di corrente da fonti rinnovabili (esclusa l'energia idraulica) è più che raddoppiata dal 2010, ma è tuttora limitata al 4,5 per cento del totale.

L'irraggiamento solare in Svizzera è 220 volte superiore al consumo annuale di energia.

La Svizzera è uno dei paesi in cui l'energia geotermica è sfruttata di più per il riscaldamento degli edifici.

Gli impianti di incenerimento forniscono circa il 2 per cento dell'energia totale in Svizzera.

Gli impianti di riscaldamento a legna producono circa la metà del calore da fonti rinnovabili.

WOW

Nuove fonti d'energia per la Svizzera

Sole | acqua | vento

Servono nuove fonti d'energia

830 000 TJ (Terajoule) – questa è la quantità complessiva d'energia finale che consuma approssimativamente la Svizzera in un anno. Di questa, quasi il 40% è richiesta dai trasporti. Un altro quarto viene consumato dalle abitazioni private. Il resto è suddiviso tra il settore industriale e quello dei servizi, con il 15-20 per cento ciascuno.

Il problema dei gas a effetto serra

I due terzi del nostro fabbisogno energetico sono ancora coperti con fonti energetiche di origine fossile, come olio combustibile, metano, benzina, gasolio e cherosene. Ne abbiamo bisogno soprattutto per il riscaldamento e la climatizzazione degli ambienti, per i trasporti o per gli impianti industriali. Per questo motivo la Svizzera continua ad avere un elevato livello di emissioni di CO₂ pro capite.

La situazione è un po' migliore per quanto concerne il consumo di corrente elettrica: mentre per esempio in Germania oltre la metà della corrente è prodotta in centrali a carbone o a gas, la Svizzera produce la propria corrente per lo più senza emissioni di CO₂. Questo grazie soprattutto all'energia idraulica. Le centrali elettriche ad accumulazione nelle Alpi e le centrali fluviali nell'Altopiano producono circa il 60% della nostra

corrente elettrica. Appena il 40% deriva da centrali nucleari, il resto da altre fonti, per la maggior parte rinnovabili.

Perdite durante la trasformazione

Effettivamente consumiamo più energia dell'energia finale vera e propria. Questo perché il trasporto e la trasformazione nelle diverse forme energetiche richiedono a loro volta energia. In particolare, si hanno grandi perdite nella trasformazione dell'energia termica in energia elettrica. Il rendimento del ciclo di Carnot, pubblicato nel 1824 da Sadi Carnot, è il rendimento massimo teoricamente possibile per la trasformazione dell'energia termica da due recipienti con temperatura diversa in energia elettrica o meccanica. Più bassa è la differenza di temperatura, più basso sarà il rendimento. Persino in una centrale elettrica a carbone molto moderna, dotata di turbine a vapore di ultima generazione, l'efficienza raggiunta è al massimo del 40-45 per cento.

Vi sono molte possibilità

Per risolvere gli inconvenienti attuali del consumo di energia, oltre all'energia idraulica servono anche altre nuove fonti di energia rinnovabili. Energia eolica, energia solare, energia geotermica, legno, biogas, dispersioni di calore di grandi impianti industriali o impianti per la cogenerazione di elettricità e calore sono esempi di come sia possibile sfruttare anche altre fonti per il nostro consumo energetico. Peraltro va considerato che ognuna di queste nuove fonti energetiche non è in grado, da sola, di risolvere il nostro problema energetico. Serve una combinazione di diverse tecnologie. Questo perché, ogni singola tecnologia presenta vantaggi e svantaggi specifici.

Corrente e calore dall'acqua

Nell'acqua che usiamo ogni giorno si nasconde molta energia. Per portare l'acqua pulita ai consumatori e per poi depurarla in appositi impianti, servono molta energia e calore. Utilizzando però tecnologie adeguate è possibile recuperare una parte.

Gas dal digestore anaerobico

È già ampiamente diffusa la produzione di energia negli impianti di depurazione. Al termine del ciclo di depurazione delle acque rimangono i fanghi di depurazione. Questi vengono ulteriormente trattati nel cosiddetto digestore anaerobico. Ad una temperatura di 35°C i microorganismi decompongono il restante materiale organico. Ne deriva il biogas, una miscela di gas composta per due terzi da metano. In molti impianti di depurazione questo gas viene raccolto, per produrre poi corrente e calore in una centrale termoelettrica a blocco. La corrente e il calore possono essere sfruttati direttamente negli impianti di depurazione: con la corrente vengono per esempio azionate pompe, con il calore il digestore anaerobico ed edifici industriali. Gli impianti di depurazione migliori sono oggi talmente efficienti da produrre più corrente di quanta ne consumino.

L'energia utilizzabile si trova anche nelle acque di scarico stesse: vi è una tale dispersione di calore in esse che permetterebbe di

Nelle acque di scarico si nasconde molta energia. In questo modo è possibile produrre corrente e calore dai fanghi di depurazione.

riscaldare un sesto delle abitazioni in Svizzera. Oggi in Svizzera sono presenti già circa 300 impianti in grado di utilizzare il calore residuo delle acque di scarico.

Basta una piccola pendenza

Anche l'acqua potabile viene sfruttata in molti comuni per la produzione di energia. Le cosiddette centrali idroelettriche da acqua potabile sfruttano il dislivello tra la sorgente e il serbatoio di raccolta per produrre corrente elettrica. Come in una «normale» centrale idroelettrica, l'acqua che scorre verso il basso aziona una turbina, che produce energia elettrica tramite un generatore. Per condutture con una sufficiente quantità d'acqua vale la pena effettuare l'installazione di un impianto di questo tipo già con un piccolo dislivello, anche solo di qualche decina di metri. In Svizzera sono in funzione attualmente oltre 200 turbine per acqua potabile. Complessivamente, in un anno, producono energia sufficiente per 20 000 economie domestiche.



Un impianto eolico per ogni casa?

Quando si parla di energia eolica vengono spesso in mente i grandi parchi offshore del Mare del Nord e del Mar Baltico. A cosa si deve pensare allora per paesi come la Svizzera senza sbocchi sul mare e senza spazi per parchi eolici enormi? E se gli impianti eolici sui tetti degli edifici più alti fossero un'alternativa nelle nostre città?

Chiediamolo a Markus Geissmann, responsabile del settore energia eolica presso l'Ufficio federale dell'energia (UFE). Effettivamente ci si è posti questa domanda anche all'UFE e già cinque anni fa fu preparato un documento relativo a piccoli impianti eolici che si potrebbero costruire sui palazzi più alti. Conclusione: l'energia eolica urbana in Svizzera non è sufficiente. «Le nostre città e i nostri insediamenti si trovano quasi sempre in luoghi protetti dal vento, assolutamente non idonei alla produzione di corrente attraverso impianti eolici».

Adatti a luoghi isolati

Geissmann ammette però che ci sono applicazioni assolutamente adatte per i piccoli impianti eolici: «Non nelle città, ma in luoghi isolati senza rete elettrica, come per esempio le capanne del CAS». Esiste anche un mercato per piccoli generatori eolici in cui sono presenti anche aziende svizzere. Per esempio «Agile Windpower» a Dübendorf e «Envergate» in Turgovia. Le due aziende, con i loro impianti, puntano sul principio degli assi verticali (si veda la figura). I primi impianti di questo tipo sono in funzione.

Il 10 per cento di vento per il mix energetico svizzero

L'energia eolica sarà importante anche per la Svizzera, in futuro, tuttavia non sotto forma di piccoli impianti. L'UFE punta su parchi eolici con grandi turbine collegate. Fino ad oggi ve ne sono cinque, per un totale di 35 turbine eoliche di cui alcune nel basso Vallese, nel Giura e nell'Altopiano. Producono lo 0,2% del fabbisogno energetico totale della Svizzera. Entro il 2020 questo valore dovrebbe aumentare all'1%, e l'obiettivo a lungo termine dell'UFE è di arrivare al 10%. Per fare un raffronto, la Danimarca attualmente soddisfa già il 42% del fabbisogno di corrente elettrica grazie all'energia eolica.



Per saperne di più:

www.satw.ch/technoscope

Impianto eolico ad assi verticali: le pale, a differenza dei tradizionali impianti eolici, ruotano in parallelo intorno all'asse verticale. Questo presenta vantaggi aerodinamici, perché la forza del vento agisce in modo uniforme su tutta la superficie della pala.

Ogni facciata è una piccola centrale elettrica

Oggi l'energia solare copre meno dell'1% del fabbisogno energetico svizzero. In futuro, tuttavia, potrebbe costituire la parte maggiore tra le energie rinnovabili (esclusa l'energia idraulica), afferma Urs Elber, direttore del progetto di ricerca energetica presso l'Empa di Dübendorf. Ma quali sviluppi sono necessari affinché il fotovoltaico (FV) si possa affermare a medio termine? «Un fattore importante è costituito dall'integrazione estetica e tecnica negli edifici», afferma convinto Elber. Infatti oggi i pannelli fotovoltaici blu e neri sui tetti delle case hanno un impatto estetico negativo.

Se la casa diventa una centrale elettrica

Per questa ragione, negli ultimi anni diversi gruppi e reparti di ricerca e sviluppo di produttori si sono concentrati per trovare una migliore integrazione del fotovoltaico negli elementi di tetti e facciate. Negli ultimi mesi sono stati creati diversi progetti dimostrativi. Per esempio nel Gundeldinger Feld di Basilea la facciata di una vecchia fabbrica di macchine è stata rivestita di moduli di colore grigio, blu, dorato e turchese. Pochissimi passanti si rendono conto che si tratta di pannelli fotovoltaici. È proprio questo l'obiettivo dell'integrazione negli edifici: il fotovoltaico deve diventare invisibile. Ciò è avvenuto con un condominio di Brütten nel canton Zurigo (vedi figura): i moduli sono stati trattati in modo da diventare



opachi e di colore antracite. La costruzione si adatta cromaticamente al suo ambiente e raccoglie l'irraggiamento solare su una superficie di oltre 1000 m².

«La richiesta da parte degli architetti di celle fotovoltaiche di diversi colori è sempre maggiore», afferma Laure-Emmanuelle Perret-Aebi, capo reparto presso il PV-Center del CSEM a Neuchâtel. Non ha solo contribuito allo sviluppo dei moduli antracite citati in precedenza, ma ne ha creati anche alcuni del colore delle tegole e persino bianchi. Recentemente il suo team ha sviluppato una pellicola multistrato che viene incollata sulle tradizionali celle solari al silicio. È permeabile alla radiazione infrarossa non visibile e riflette la luce visibile, per cui i moduli appaiono bianchi. Il miglioramento dell'estetica però si paga, con un minor rendimento: secondo Perret-Aebi i moduli bianchi producono il 40 per cento di corrente in meno rispetto ai tradizionali pannelli in silicio; per quelli nel colore delle tegole si arriverebbe al 25 per cento in meno. Si può tuttavia accettare un rendimento inferiore, afferma, se comunque si possono utilizzare facciate e superfici di tetti precedentemente non produttivi come una piccola centrale elettrica.



Per saperne di più:

www.satw.ch/technoscope

Corrente da rumore, luce, pressione e freni

Movimento, calore, luce, rumore e irraggiamento: il nostro ambiente è pieno di energia che si potrebbe utilizzare. Effettivamente vi sono molte idee su come poter "raccogliere" queste piccole quantità di energia. L'idea di base è la seguente: fare in modo che dispositivi che richiedono poca corrente e che non possono essere collegati alla rete elettrica ricevano energia direttamente dall'ambiente anziché da una batteria. Il nome di questo approccio è «Energy Harvesting». Una ricerca in Internet lo dimostra: non mancano idee originali: zaini che ad ogni passo generano un po' di energia; LED che trasformano la luce solare in corrente; nanogeneratori che generano energia dal rumore del traffico.

Basta un pulsante

Presso l'Università di scienze applicate di Zurigo (ZHAW) i ricercatori hanno sviluppato diversi dispositivi che si basano su questo approccio. È stato sviluppa-

to un regolatore innovativo per riscaldamenti Smart che come fonte di energia utilizza la differenza di temperatura tra il radiatore e l'ambiente.

È possibile sfruttare anche l'energia meccanica. I ricercatori della ZHAW hanno sviluppato in base a questo principio un telecomando senza batterie per i portoni di garage. Esso è dotato di un elemento piezoelettrico. Se si preme il tasto del telecomando, questo elemento si deforma. Ne deriva una carica elettrica attraverso cui è possibile trasmettere un segnale al portone del garage.

Recupero dell'energia in frenata

La frenata di recupero si ottiene con la frenata di un veicolo: l'energia cinetica viene recuperata come energia elettrica, anziché essere dispersa come calore. Questa si può utilizzare per esempio per locomotive elettriche, tram, filobus, auto elettriche e ibride. Già agli albori delle ferrovie elettriche alcune locomotive erano dotate di freni di recupero, per esempio la FFS Ce 6/8 «Cocodrillo» per la ferrovia di montagna del San Gottardo. Anche in Formula 1, dalla stagione 2009 sono utilizzati sistemi per il recupero dell'energia.

Non mancano idee originali per l'Energy Harvesting. Per esempio scarpe che mentre si corre caricano batterie.

«Oggi si riesce a produrre in modo semplice e relativamente economico corrente da fonti rinnovabili»

Mevina Feuerstein, EWZ
(azienda elettrica della città di Zurigo)



Perché ha scelto un corso di studi in ingegneria al Politecnico di Zurigo?

Ho scelto ingegneria meccanica perché questo corso è molto vario e riunisce diverse discipline. Dopo il bachelor ero una delle prime ad aver portato a termine l'allora nuovo corso di studi master Energy Science and Technology. Mi piaceva l'idea di essermi occupata di un tema importante per il futuro dell'energia e a largo spettro. Durante gli studi ho imparato a pensare in modo astratto e facendo collegamenti, focalizzandomi sulla parte più importante di un problema e a collaborare in gruppo.

Cosa la affascina delle nuove tecnologie in ambito energetico?

Fino al 2050 la popolazione mondiale avrà bisogno del triplo di risorse effettivamente disponibili sul nostro pianeta. È ovvio quindi che occorre risparmiare risorse per applicazioni per cui non ci sono alternative. Nel campo dell'energia si può fare molto a tale riguardo. «Oggi si riesce a produrre la cor-

rente da fonti rinnovabili in modo semplice e relativamente economico». In linea di massima è anche possibile costruire edifici senza impianti di riscaldamento e utilizzarli in modo confortevole. La sfida è quella di trovare soluzioni su misura fondate sulle risorse locali.

Come descriverebbe la sua professione oggi?

Seguo progetti strategici in cui sono coinvolti diversi reparti della nostra azienda. Questi progetti contribuiscono a trasformare l'ewz da tradizionale fornitore di energia in un'azienda in grado di offrire soluzioni complete nell'ambito di energia e comunicazioni.

Cosa le piace del suo lavoro?

Mi piace soprattutto la collaborazione con i dipendenti di tutti i settori della nostra azienda. L'applicazione generale di progetti che raggiungono un risultato visibile è appassionante. E ci impegniamo per la svolta energetica.

«E' bellissimo che si possa cucinare così!»

Solarpower lo propone! Le responsabili dell'organizzazione giovanile Jungwacht Blauring hanno realizzato con grande passione piccoli forni solari. Insieme con i loro gruppi ora possono cuocere würstel e marshmallow.



Le responsabili Jubla hanno realizzato, usando materie prime comuni, piccoli forni solari funzionanti.

Che una meridiana, se piazzata correttamente, mostri l'ora esatta del giorno lo sa anche un bambino. Ma che si potesse fare molto altro con la luce solare era rimasto ancora sconosciuto. Cinque responsabili di gruppi hanno imparato, sotto una guida esperta, a catturare la luce del sole e a sfruttarla come calore. La SATW mette a disposizione le relative istruzioni (si veda il riquadro «Catturare il sole è semplice»).

Applicazione pratica, che piace a tutti

Le responsabili Jubla Lisa, Julia, Muriel, Corina e Annalena hanno realizzato piccoli forni a energia solare. A tale scopo hanno utilizzato materie prime che si usano tutti i giorni, come cartone e fogli di alluminio. L'ingegnere elettronico Astrid Hügli ha istruito le ragazze, fornendo loro consigli. Quando si ha familiarità con l'energia solare e la si cattura con i materiali idonei, allora è un gioco da ragazzi realizzare piccoli forni solari funzionanti.

L'entusiasmo e la dedizione delle cinque ragazze sono stati grandi e i risultati non si sono fatti attendere. I cilindri vuoti di patatine sono stati rivestiti internamente con una pellicola di alluminio. Successivamente è stata creata una «finestra da forno» in poliestere trasparente. Uno stecchino di legno, fatto passare attraverso la base e il coperchio, è servito come supporto per i würstel o i marshmallow. Il «forno» è stato poi messo in verticale in direzione del sole, affinché il suo interno potesse ricevere la massima energia termica possibile. Mmm, ne sono venuti fuori würstel e marshmallow belli caldi.

«Sono sicurissima che ai nostri bambini piacerà molto questa macchina per hot-dog», afferma Muriel chiaramente entusiasta di fronte al forno per würstel pronto. La sua collega Jubla Annalena lo conferma e considerato il risultato del lavoro realizzato, è evidentemente entusiasta: «La realizzazione non è stata difficile. E il risultato,

un hot-dog caldo di produzione propria, non potrà che piacere moltissimo a tutti i bambini. È bellissimo riuscire a cucinare in questo modo!»



Catturare il sole è semplice

Istruzioni di montaggio della SATW per bambini e ragazzi, disponibili come download

- Contenitore di latte come riscaldatore dell'acqua
- Cannuccia per il calcolo del tempo
- Casetta solare
- Cilindro di patatine come forno per hot-dog

www.satw.ch/technoscope

Sperimentare «nuove forme di energia»

ENERGY CHALLENGE 2016

Partecipa e impara nozioni sull'energia come se fosse un gioco. Centro d'interesse dell'Energy Challenge 2016 sono i bisogni quotidiani. La relativa App è disponibile nell'App Store o in Google Play.

www.energychallenge.ch

Visite alle centrali elettriche

Molte centrali elettriche offrono visite guidate e centri per i visitatori presso i loro impianti. In Internet troverai le informazioni sulla centrale elettrica a te più vicina.

Per saperne ancora di più

SimplyScience

Sei interessato alla tecnologia e alle scienze naturali? Allora visita il sito SimplyScience. Qui troverai anche l'ispirazione per la tua scelta professionale o degli studi.

www.simplyscience.ch

educa.MINT

Arricchite il vostro insegnamento MINT! educa.MINT vi aiuta a trovare le offerte adeguate. Potete anche abbonarvi ad una newsletter per rimanere sempre aggiornati nell'ambito MINT.

www.educamint.ch

Scienza e gioventù

Effettua una tua ricerca e presenta il tuo progetto ad una giuria specializzata e al grande pubblico. Termine di iscrizione per il concorso 2017 è il 15 ottobre 2016.

<http://sjf.ch/il-concorso-nazionale/>

Ah, ecco!

Come viene immagazzinata la corrente?

La corrente in rete è sempre in equilibrio. Se dalla rete viene prelevata una certa quantità di corrente, per esempio per azionare un asciugacapelli, la stessa quantità deve essere introdotta in rete in un altro punto. Per questo le centrali elettriche attuali producono sempre la quantità di corrente che viene consumata.

Molte fonti di energia rinnovabili non sono però in grado di fornire corrente semplicemente in base al fabbisogno. La corrente da energia solare può essere prodotta per esempio solo se c'è il sole. Le fonti di energia rinnovabili richiedono quindi necessariamente una conservazione dell'energia. Poiché la corrente non si può immagazzinare direttamente, deve essere trasformata in un altro tipo di energia, anche se ciò comporta perdite di energia.

Due possibilità di conservazione sono particolarmente importanti: da un lato ci sono i laghi artificiali sulle montagne, associati ad un impianto di pompaggio. Attraverso il pompaggio verso l'alto, l'acqua riceve maggiore energia potenziale. L'acqua scorre nuovamente a valle e l'energia potenziale può essere trasformata in corrente in una turbina e un generatore. L'altra possibilità di conservazione è costituita dalle batterie. Qui l'energia viene trasformata in energia chimica. All'occorrenza può essere nuovamente convertita in corrente. L'accumulo con batterie è soprattutto indicato per la durata da minuti a giorni, l'accumulo per pompaggio da giorni a settimane.

Purtroppo non esiste ancora la forma di conservazione perfetta. Per questo è necessario ancora effettuare molta ricerca e sviluppo. E' per questo motivo, per esempio, che la scuola universitaria professionale del Canton Vallese, ricco di acqua, sole e vento, ha aperto un laboratorio per le energie rinnovabili per l'accumulo dell'energia e SmartGrid - chiamato Gridlab. Qui vengono sviluppati modelli per poter mettere a disposizione in modo affidabile corrente derivante da fonti rinnovabili. Il laboratorio è anche disponibile per gli studenti del corso su Energia e tecnologie ambientali.

Scelta degli studi e del lavoro

Gentile signora Franke

Presto farò l'esame di maturità. Nel mio lavoro di maturità tratto la produzione di corrente con fonti di energia alternative. Quali possibilità di studio ci sono in questo settore? (Elena, 18 anni)



Luise Franke, consulente per le professioni, gli studi e la carriera al centro di orientamento (biz) a Oerlikon presso Zurigo

Cara Elena

I corsi di studio nel campo delle energie rinnovabili sono offerti dai due Politecnici federali di Zurigo e Losanna, nonché dalle scuole universitarie professionali. In primo piano c'è la soluzione di problemi tecnici concreti, ma anche la comprensione del contesto sociale ed economico.

I corsi bachelor, triennali, in tecnica dell'energia e tecnica ambientale fanno parte dei corsi più recenti istituiti nelle scuole universitarie professionali e trattano ampiamente le energie rinnovabili. L'orario comprende materie di base come matematica, informatica e fisica, ma anche materie specifiche come per esempio termodinamica, tecnica solare o diritto ambientale. Al più tardi al terzo e ultimo anno di studio si può decidere di approfondire una materia specifica. La scelta per gli approfondimenti è ampia e spazia dalle energie termiche o elettriche rinnovabili alla gestione ambientale, passando per l'energia negli edifici.

I due Politecnici, invece, offrono per lo più solo specializzazioni a livello master nel settore delle energie rinnovabili. A differenza dei corsi di studi delle scuole universitarie professionali, orientati alla pratica e alla specializzazione, qui si attribuisce più valore ad un'ampia conoscenza di base. Secondo ai propri interessi, gli studenti scelgono quindi inizialmente un bachelor in ingegneria ambientale, elettrotecnica, meccanica o in fisica, per poi specializzarsi a livello master in energie rinnovabili.

Con la maturità liceale hai accesso diretto ai due Politecnici. Per l'accesso alla scuola universitaria professionale, prima di iniziare il ciclo di studi occorre seguire un anno di pratica in un settore professionale del ramo. Di recente alcune scuole superiori offrono, in particolare per i maturandi, un bachelor professionale integrato, vale a dire un corso in cui il praticantato è parte integrante del corso di studi e non deve essere effettuato precedentemente.

Info & link

L'offerta di studi nel settore dell'energia è molteplice e cambia costantemente in base allo stato della ricerca. Per ulteriori aggiornamenti vai su www.orientamento.ch.

Partecipa alle giornate di orientamento allo studio e scopri di più direttamente sul posto: il 7 e 8 settembre il Politecnico di Zurigo apre le porte. Gli eventi informativi in tutte le scuole universitarie professionali si svolgeranno in novembre.

Alla Umweltarena di Spreitenbach ci sono mostre e visite guidate sul tema delle energie rinnovabili: www.umweltarena.ch