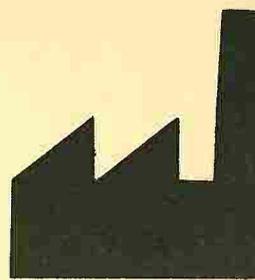


SCUOLA ECONOMIA



Supplemento di «SCUOLA TICINESE» a cura della Società Gioventù ed Economia
Segretariato centrale: Dolderstrasse 38, 8032 Zurigo, tel. 01/474800
Gruppo di lavoro Ticino: Giorgio Zürcher, Via Merlina 28, 6962 Viganello, tel. 091/518686

Ottobre-Novembre 1984

N 4

L'energia in Svizzera

Alcuni aspetti dell'economia energetica nazionale

a cura di Giorgio Baranzini, docente di geografia alla Scuola cantonale superiore di commercio di Bellinzona

Il problema energetico è diventato in questi ultimi anni uno dei problemi maggiori cui si trovano confrontati i paesi industrializzati. Gli abitanti di questi paesi si erano abituati da molto tempo all'energia abbondante, a buon mercato e praticamente inesauribile. Il consumo è così aumentato enormemente e si è sempre più orientato verso una fonte energetica: il petrolio.

A partire dagli anni '70 però la situazione cambia radicalmente: proprio quando la dipendenza dal petrolio importato da parte dei paesi industrializzati ha raggiunto un livello elevato questa fonte energetica comincia a registrare importanti aumenti di prezzo imposti dagli esportatori riuniti nell'OPEP (l'organizzazione dei paesi esportatori di petrolio).

La crisi del 1973 ha brutalmente messo in evidenza l'importanza dell'energia nella nostra società e la precarietà delle fonti classiche di approvvigionamento.

Questa nuova realtà, una delle cause delle difficoltà economiche cui sono andati incontro molti paesi più e meno industrializzati, determina ripensamenti e la necessità di importanti cambiamenti: «una cosa è chiara per la parte più sviluppata dell'umanità: lo stile di vita nei paesi ricchi deve cambiare. Se non trasformiamo radicalmente il nostro modo di vivere, tutti i discorsi sull'energia resteranno inutili». (Dalla conclusione di un convegno organizzato a Lubiana nel 1977 dalla Commissione economica per l'Europa e dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente).

Ci si interroga sulla crescita economica, si discute di risparmio energetico, delle energie «alternative», si sviluppa la controversia sul nucleare. L'energia presenta infatti aspetti contraddittori: è:

- il motore della società industriale moderna,
 - alla base del progresso tecnico,
 - una fonte di prosperità, di sicurezza e di benessere,
- ma anche:

- alla base di una crescita smoderata, con gli inconvenienti che ne derivano,
 - una fonte di inquinamenti e di oneri per l'ambiente,
 - un fattore di dipendenza di molti stati dagli esportatori,
 - esauribile in alcune sue risorse,
 - consumata in misura eccessiva e sprecata.
- Qual è in questo quadro la situazione della Svizzera?

Il consumo di energia

Il consumo di energia è legato allo sviluppo economico.

A partire dal XIX secolo il bisogno di energia è continuamente aumentato: al consumo

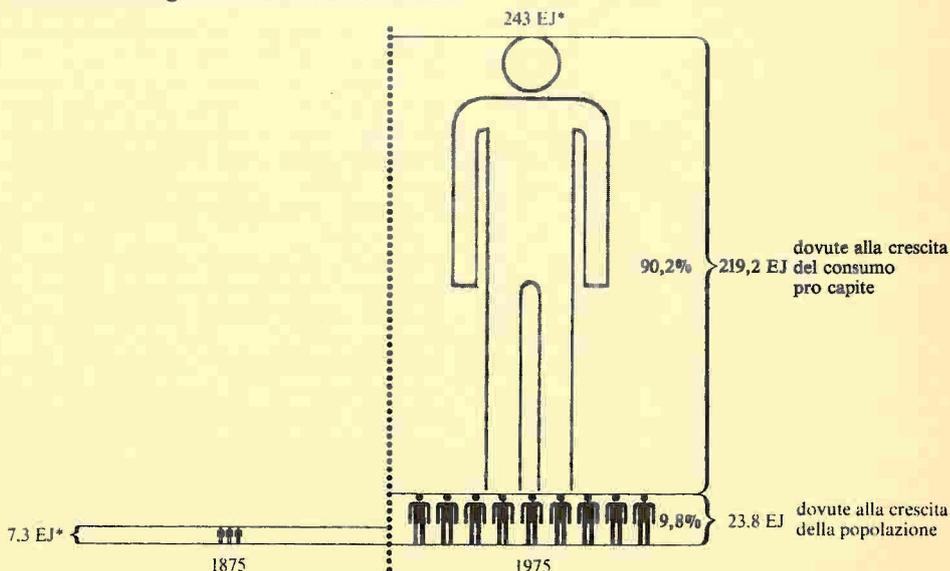
dell'industria si è aggiunto quello necessario per l'utilizzazione dei mezzi di trasporto, sempre più numerosi e sempre più rapidi. Il miglioramento del livello di vita e le condizioni della vita urbana hanno pure comportato una crescita dei consumi: illuminazione, riscaldamento, refrigerazione, apparecchi elettrodomestici. (Documento 1).

Così come lo sviluppo presenta nel mondo grandi disparità, anche il consumo di energia è distribuito in modo disuguale. (Doc. 2, 3).

La Svizzera, paese industrializzato con un alto tenore di vita, si trova fra quelli con un forte consumo di energia. Il consumo per abitante è leggermente inferiore a quello di altri paesi industrializzati (molto inferiore al consumo per abitante negli Stati Uniti) soprattutto perché disponiamo di poche industrie ad alto consumo energetico: se consideriamo solo il consumo individuale (uso domestico e trasporti) ci situiamo nello stesso ordine di grandezza dei paesi europei.

Dal 1910 al 1950 il consumo di energia nel nostro paese è aumentato in media solo dell'1,4% all'anno, dal 1950 al 1973 del 6,5%; dopo il 1973 soprattutto a causa della crisi economica, il consumo si è mantenuto a livelli inferiori raggiungendo di nuovo la

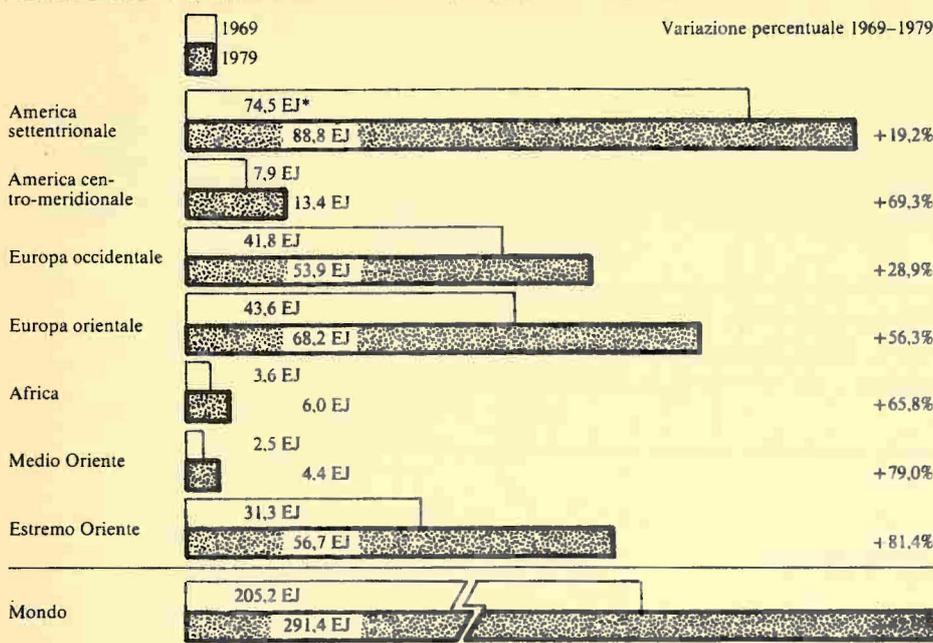
DOCUMENTO 1
Consumo energetico mondiale 1875-1975



Da R. Enz, Senza energia non c'è futuro, UBS, 1981

DOC. 2

Consumi di energia primaria 1969 e 1979 per grandi aree geografiche



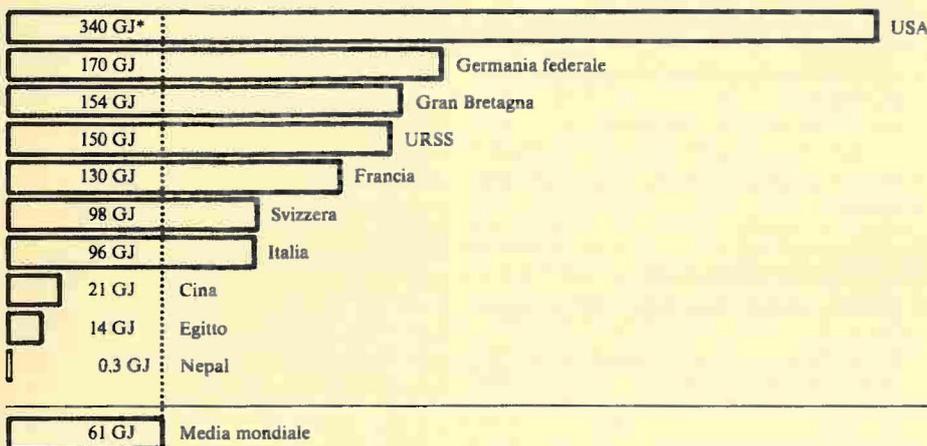
*1 EJ = 1 esajoule = 10¹⁸ joule

Fonte: British Petroleum

Da R. Enz, op. cit.

DOC. 3

Consumo energetico pro capite 1976 in alcuni paesi



*1 GJ = 1 gigajoule = 10⁹ joule = 1 miliardo di joule

Fonte: ONU

Da R. Enz, op. cit.

DOC. 4

Consumo di energia in Svizzera 1950-1983

Anno	in 100 TJ
1950	172,7
1960	295,7
1970	586,7
1973	672,2
1974	622,8
1975	613,8
1976	624,9
1977	638,8
1978	673,8
1979	660,7
1980	683,8
1981	677,2
1982	667,2
1983	682,9

Fonti: Statistisches Jahrbuch der Schweiz, diverse annate
 Quelques chiffres sur l'économie électrique suisse,
 UCS, 1984

punta massima del 1973 nel 1978 a superandola negli anni '80. (Doc. 4, 5).

Man mano che il consumo è aumentato si sono diversificate le fonti e le forme di energia. Alla legna e al carbone si sono aggiunti, o sostituiti, gli idrocarburi (petrolio e gas naturale), la forza idraulica e i combustibili nucleari nella produzione di energia elettrica (Doc. 6, 7).

La Svizzera è tra i paesi industrializzati maggiormente dipendenti dagli idrocarburi: è pure tra i paesi che fanno maggiormente capo al nucleare.

Sprovvisto di idrocarburi e di carbone, il nostro paese è uno di quelli che dipende di più dall'estero (più dell'80% dell'energia consumata deriva da fonti importate).

Il petrolio

Fino al 1973 in tutti i paesi industrializzati la parte del petrolio nel consumo di energia è andata continuamente aumentando: questo può apparire paradossale in relazione al-

Energia, energia primaria, consumata, utile

Energia: l'energia è la capacità di un corpo o di un sistema di compiere un lavoro. Essa si presenta sotto forme molto diverse.

Energia primaria: è quella direttamente disponibile in natura; certe forme di energia primaria sono direttamente utilizzabili e utilizzate (carbone, petrolio, gas naturale).

Energia consumata: non è mai uguale all'energia primaria a causa delle perdite tra la produzione e il consumo.

Energia utile: è quella forma di energia che il consumatore produce a seconda delle sue esigenze: luce (da elettricità, petrolio, ecc.), calore (da olio combustibile, gas naturale, legna, elettricità, ecc.), lavoro meccanico (da benzina, elettricità ecc.). Il passaggio da una forma all'altra di energia comporta delle perdite, dette perdite di trasformazione.

Di tutta l'energia primaria prodotta o importata nel nostro paese (cioè legna, carbone, petrolio, gas naturale, forza idraulica o materiale fossile), solo l'80% giunge al consumo finale; il 20% rappresenta le perdite di trasformazione. Ma anche il consumo cosiddetto «finale» non è, in fondo, che uno stadio intermedio: l'energia è pronta per l'uso, disponibile in forma di combustibile, carburante o corrente elettrica. Globalmente quella effettivamente utilizzata è però solo il 46% dell'energia primaria.

Dove va a finire l'altro 34% (solo l'80%, ricordiamo, arriva a livello di consumo finale)? Ebbene, circa la metà, pari al 17% del totale, la buttiamo letteralmente fuori dalla finestra e del camino quando bruciamo combustibili liquidi o gassosi, e un buon terzo (11%) passa attraverso i radiatori delle automobili e di altri motori diesel o a benzina, riscaldando l'ambiente naturale anziché servire alla propulsione.

Le fonti energetiche rinnovabili e non

Petrolio, gas naturale, carbone, uranio sono fonti energetiche non rigenerabili: una volta estratti hanno una ricostituzione così lenta che si possono considerare esauriti per sempre.

Altre fonti sono rigenerabili: forza idraulica, calore del sole, vento, biogas, legna sono forniti in permanenza.

le riserve mondiali: si è sempre più abbandonata una fonte energetica abbondante (il carbone) in favore di una fonte più rara: gli idrocarburi. (Doc. 7). Il fatto è che per molto tempo petrolio e gas sono stati offerti a prezzi molto bassi; sono più facili da estrarre e da trasportare e si prestano a molteplici possibilità di utilizzazione.

Gran parte del consumo mondiale di petrolio è localizzato nei paesi industrializzati, mentre una parte importante della produzione ha luogo in paesi sottosviluppati: il commercio internazionale del petrolio ha perciò assunto una notevole importanza nella vita economica mondiale, sia per quanto riguarda le quantità trasportate, sia per ciò che concerne le distanze percorse. Durante molti decenni il mercato internazionale del petrolio è stato in gran parte controllato da un numero ridotto di grandi compagnie: le «sette sorelle» riunite nel 1928 nel Cartello internazionale dei petroli. Contro il versamento di importi relativamente mode-

DOC. 5

Consumo di energia in Svizzera per gruppi di consumatori 1960, 1970, 1981

	Consumo domestico, artigianato, servizi, agricoltura	Trasporti, traffico	Industria	Totale
1960 TJ	149 636	60 273	84 389	294 296
%	50,8	20,5	28,7	100,0
1970 TJ	296 519	138 620	150 543	585 682
%	50,6	23,7	25,7	100,0
1983 TJ	360 850	195 040	127 080	682 970
%	52,8	28,6	18,6	100,0

Da *Elettricità: cifre e fatti*, UCS, 1984

DOC. 6

Le diverse fonti nel consumo di energia primaria in Svizzera, in %, 1910-1983

Fonti	1910	1950	1963	1973	1983
Prodotti petroliferi	1	23	60,2	79,6	67,6
Elettricità	5	25	16,1	15,4	20
— di cui nucleare				2,4	5,7
Gas			1,4	1,6	6,5
Legna e carbone	94	52	22,3	3,4	3,8
Calore a distanza					1,3
Rifiuti industriali					0,8
Totale	100	100	100	100	100

Fonti:

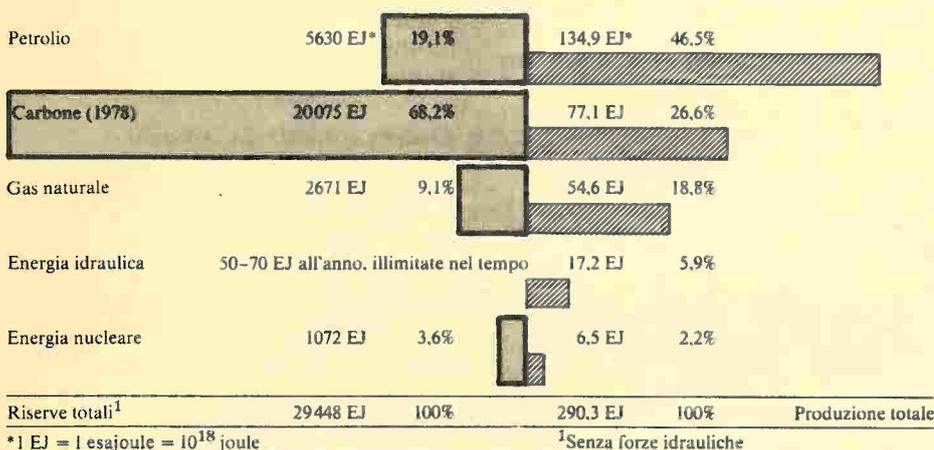
La concezione Svizzera dell'energia, 1976*Quelques chiffres sur l'économie électrique suisse*, UCS, 1984

DOC. 7

Le diverse fonti energetiche nel mondo, riserve accertate e produzione 1979

Riserve accertate

Produzione 1979



Da R. Enz, op. cit.

DOC. 8

Prezzo del petrolio greggio dell'Arabia Saudita, dollari al barile (159 l) 1970-1984

	\$
Gennaio 1970	1,80
Luglio 1970	2,90
Novembre 1973	5,17
Gennaio 1974	11,65
Luglio 1975	10,46
Ottobre 1976	11,51
Gennaio 1977	12,10
Dicembre 1978	13,30
Luglio 1979	18
Dicembre 1979	24-35
Dicembre 1980	37-40
Ottobre 1981	34-36
1982*	33,47
1983*	29,31
Luglio 1984*	28,50

* Prezzi medi calcolati in base alle quotazioni giornalieri

Fonti:
M. Baleste (sous la direction de), *Les grandes puissances économiques*, A. Colin, 1982
Il Mese, Società di Banca Svizzera, settembre 1984

DOC. 9

Importazioni in Svizzera di prodotti energetici 1970-1982

Anno	in milioni di fr.	in % del valore delle import.
1970	1456	5,2
1971	1850	6,2
1972	1698	5,2
1973	2571	7
1974	4197	9,7
1975	3410	9,9
1976	3807	10,3
1977	3954	9,1
1978	3306	7,8
1979	5543	11,3
1980	6496	10,6
1981	6996	11,6
1982	6503	11,1

Fonte:

Statistische Jahrbuch der Schweiz, diverse annate

sti agli stati produttori («royalties») le compagnie hanno potuto disporre di concessioni immense e, grazie al controllo del mercato, sopprimere la concorrenza e fissare i prezzi realizzando enormi benefici. La loro politica ha provocato un forte aumento del consumo di petrolio.

La potenza e la forte integrazione delle «sette sorelle», che hanno assicurato non solo la prospezione e l'estrazione ma anche il trasporto, la raffinazione e la distribuzione, ha permesso di coprire senza interruzione, e a prezzi bassi, il fabbisogno occidentale anche in tempi di crisi.

Sono tuttavia apparsi dei fatti nuovi: compagnie indipendenti che hanno firmato accordi diretti con gli stati produttori, alcuni dei quali hanno creato proprie società nazionali.

Ancora, l'Unione Sovietica, dove la produzione è statale, si è aperta alle esportazioni. Per molto tempo gli stati in cui si trovano i giacimenti di petrolio non si sono difesi, sia perché i rapporti di forza non gli erano favorevoli, sia perché i gruppi che in questi paesi esercitavano il potere erano legati al Cartello.

Poi gli stati produttori hanno ottenuto successivi aumenti delle «royalties».

E nel 1960 il fatto capitale: la fondazione dell'OPEP; nata per difendere gli introiti dei paesi membri, è diventata rapidamente il luogo di una presa di coscienza della loro forza da parte dei paesi esportatori. Fornitori di un prodotto fondamentale (il petrolio è una fonte energetica ma anche una delle più importanti materie prime, alla base dell'industria petrolchimica) e sempre più utilizzato, presente in quantità limitata, essi possono sempre di più fissare le condizioni del mercato.

Dopo il 1970 i paesi dell'OPEP hanno nazionalizzato la produzione e imposto sempre più forti aumenti dei prezzi: nell'ottobre 1973, in concomitanza con la guerra arabo-israeliana del Kippur, prima l'embargo del petrolio arabo, poi la quadruplicazione del prezzo hanno indicato con evidenza la nuova situazione (Doc. 8).

Da un punto di vista economico generale l'aumento del prezzo del petrolio ha provocato enormi trasferimenti di dollari dai paesi industrializzati importatori verso gli esportatori: questi dispongono di entrate sempre più considerevoli. Beneficiari della situazione sono pure le due grandi potenze: l'Unione Sovietica (paese esportatore), ma anche gli Stati Uniti (importatori), entrambi grandi produttori le cui riserve sono così state valorizzate.

Nei paesi industrializzati in generale la crisi petrolifera ha aggravato l'incipiente crisi economica e ha favorito il processo inflazionistico. Più gravi per alcuni paesi economicamente fragili, le conseguenze dell'aumento del prezzo del petrolio sono meglio sopportate da paesi con la bilancia dei pagamenti e la moneta più solide. È il caso della Svizzera (Doc. 9).

L'organizzazione dei paesi esportatori di petrolio (OPEP)

L'OPEP è stata costituita nel 1960 dai maggiori paesi produttori e esportatori di petrolio. Ne fanno parte: Algeria, Arabia Saudita, Bahrain, Brunei, Ecuador, Emirati Arabi Uniti, Gabon, Indonesia, Iran, Kuwait, Libia, Nigeria, Oman, Qatar, Venezuela.

Consumo di elettricità in Svizzera per gruppi di consumatori 1960/61, 1970/71, 1980/81

Consumo finale	1960/61		1970/71		1980/81	
	mio kWh	in %	mio kWh	in %	mio kWh	in %
Economia domestica	7 743	46,6	6 065	23,5	10 167	28,3
Artigianato e servizi			6 540	25,3	10 775	30,0
Agricoltura			414	1,6	389	1,1
Industria	7 350	44,3	10 576	40,8	12 037	33,5
Ferrovie	1 509	9,1	2 012	7,8	2 099	5,8
Illuminazione pubblica*			278	1,1	454	1,3
Totale	16 602	100,0	25 885	100,0	35 921	100,0

* Non ancora registrato separatamente nel 1960/61

Da *Elettricità: cifre e fatti*, UCS, 1982

La Svizzera importa petrolio greggio che viene lavorato nelle raffinerie di Cressier e di Monthey, ma soprattutto prodotti finiti nella misura di circa il 70%.

L'energia elettrica

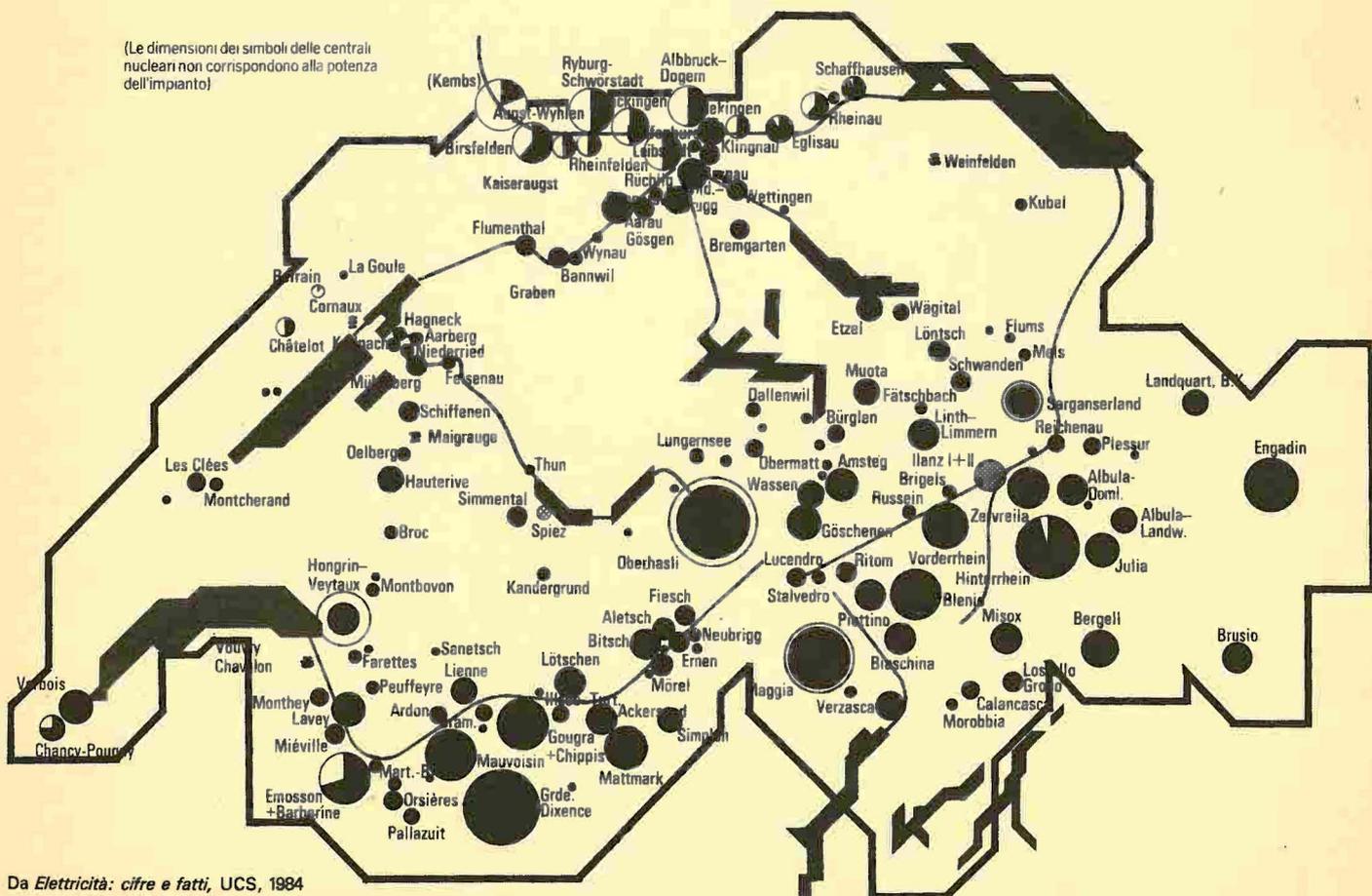
Nel 1983 il 20% del consumo di energia è stato utilizzato sotto forma di energia elettrica. L'aumento del livello di vita ha determinato, soprattutto in questo dopoguerra, un forte aumento del consumo di energia elettrica: dai 9360 GWh del 1950 il consumo è passato nel 1983 a 37970 GWh. (Doc. 10).

Grande importanza ha rappresentato e rappresenta tuttora l'energia elettrica per la Svizzera. Il nostro paese ha conosciuto molto presto la rivoluzione industriale: all'inizio del secolo scorso, subito dopo l'Inghilterra, le prime fabbriche (tessili) sono sorte nella

Le centrali e i gruppi di centrali più importanti della Svizzera 1984

Impianti con una produzione media annua di 20 Mio kWh e più

- Centrale idroelettrica in esercizio
- ⊗ Centrale idroelettrica in costruzione
- ◐ Partecipazione estera
- ⊙ Supplemento da impianto di generazione-pompaggio
- ⊖ Centrale termoelettrica ad olio combustibile
- ⊕ Centrale nucleare in esercizio
- Centrale nucleare pronta per la messa in cantiere



(Le dimensioni dei simboli delle centrali nucleari non corrispondono alla potenza dell'impianto)

Da *Elettricità: cifre e fatti*, UCS, 1984

Produzione di elettricità in Svizzera per tipi di centrali 1960/61, 1982/83

Tipi di centrali	1960/61			1982/83		
	Gwh tot.	inv.	est.	Gwh tot.	inv.	est.
Idroelettriche	21 981	99,3%	99,6%	35 671	62,4%	75,4%
Nucleari	—	—	—	14 775	34,7%	23,5%
Termiche classiche	125	0,7%	0,4%	974	2,9%	1,1%
Totale	22 106	100	100	51 420	100	100

Da *Quelques chiffres sur l'économie électrique suisse*, UCS, 1984

Le centrali nucleari svizzere 1984

Centrale nucleare	Raffreddamento	Inizio esercizio	Potenza netta in MW	Produzione netta annua in GWh 1983
Beznau I	acqua fluente	1969	350	2 551
Beznau II	acqua fluente	1971	350	2 790
Mühleberg	acqua fluente	1972	320	2 584
Gösgen	torre di raffreddamento	1979	920	6 896
Leibstadt	torre di raffreddamento	1984	942	6 600

Fonti:

Statistique suisse de l'électricité, 1983 in *Bulletin UCS*, 1984

Elettricità: cifre e fatti, UCS, 1984

parte nord-occidentale della Svizzera in riva ai fiumi per poterne sfruttare l'acqua come forza motrice. La necessità di aumentare la disponibilità di energia ha poi portato, verso la fine del secolo scorso, alla possibilità di sfruttare l'acqua per produrre elettricità (la Svizzera manca di carbone) dopo aver superato il problema del trasporto senza eccessive perdite dalla centrale al luogo di consumo (1886). Sono così cominciate a sorgere, soprattutto lungo il corso del Reno, numerose centrali che sfruttano la forte portata di acqua del fiume. Con l'aumentare del fabbisogno si è poi data, in particolare in questo secolo, una vera e propria caccia alle riserve idriche della regione alpina, costruendo bacini di accumulazione e centrali e una fitta rete di elettrodotti per portare l'energia verso i luoghi di maggior consumo. Questa caccia all'acqua ha interessato anche il Ticino dove nel dopoguerra diversi grandi impianti sono stati costruiti per lo più per iniziativa di società delle regioni più industrializzate della Svizzera. In questo modo le iniziative industriali sviluppatasi nella parte nord-orientale del paese sono penetrate anche nella regione alpina (Doc. 11). Così praticamente tutte le risorse idriche sfruttabili sono utilizzate e per coprire il crescente fabbisogno di energia elettrica si è fatto ricorso alle centrali nucleari (Doc. 12).

Il dibattito sul nucleare

Nel 1983 il 28,6% dell'elettricità prodotta in Svizzera è stato generato nelle centrali nucleari.

Sviluppatesi nel dopoguerra la tecnologia nucleare per la produzione di energia elettrica ha trovato applicazione in Svizzera a partire dagli anni '60 (Doc. 13).

Le prime centrali nucleari non hanno determinato opposizioni: «atomo energia pulita» era lo slogan che circolava e il nucleare appariva un modo molto vantaggioso per far fronte ai crescenti consumi di energia elettrica.

Ma negli anni '70, in Svizzera come negli altri paesi industrializzati occidentali, parallelamente allo sviluppo dei programmi nucleari, è cresciuto il movimento di opposizione alle centrali nucleari. Dalle marce anti-nucleari alle occupazioni di cantieri di centrali si è arrivati alle iniziative costituzionali sulle quali si è pronunciato il popolo svizzero.

Il dibattito è ampio: la produzione nucleare è un «patto con il diavolo» o i suoi pericoli sono paragonabili a quelli di altre tecnologie con cui viviamo e quindi sopportabili?

Gli argomenti per il nucleare

Per i fautori del nucleare le centrali nucleari sono indispensabili: già oggi coprono una parte importante del fabbisogno di elettricità; il consumo aumenterà ancora e non è più possibile incrementare la produzione idroelettrica. Insieme con altre energie e con il risparmio il nucleare rappresenta il potenziale di sostituzione del petrolio sia sotto forma di corrente elettrica, sia, recuperando il calore emesso dalle centrali, attraverso il calore a distanza e questo fino a quando non saranno disponibili altre fonti che permetteranno di produrre altrettanta energia a condizioni più vantaggiose. Anche per l'uranio la Svizzera dipenderà dall'estero ma da paesi con maggiore stabilità politica rispetto a quelli dell'OPEP. C'è poi da considerare la maggiore autonomia in relazione alla possibilità di creare riserve di uranio: per far funzionare una centrale da 1000 MW ci vogliono circa 25 tonnellate di uranio all'anno.

Per quanto riguarda le scorie radioattive manca finora in Svizzera il deposito finale per le scorie. Secondo i fautori del nucleare esistono le condizioni tecniche per crearne anche nel nostro paese.

L'elettricità di origine nucleare è quindi necessaria e conveniente; non inquina e la tecnologia è sicura; abbandonarla significherebbe inoltre abbandonare una tecnologia

Le centrali elettriche

Sono impianti che sfruttano la caduta dell'acqua, la combustione del petrolio o del carbone, l'energia nucleare oppure altre fonti per produrre elettricità.

Le centrali idroelettriche utilizzano l'energia ricavabile dalla caduta dell'acqua; quelle termoelettriche sono macchine a vapore che sfruttano il calore prodotto dalla combustione di un prodotto petrolifero o del carbone o dalla fissione nucleare.

L'esportazione di elettricità

Da diversi anni a questa parte la Svizzera registra un'eccedenza di esportazione di elettricità.

Nel 1983 con un'esportazione di 20395 Gwh e un'importazione di 11149 Gwh il saldo di esportazione è stato di 9246 Gwh. Questo saldo rappresenta più del 60% della produzione delle centrali nucleari; può sorgere allora la domanda: perché costruire altre centrali se già oggi si produce troppa elettricità?

Secondo l'Unione delle centrali svizzere di elettricità le importazioni sono spesso necessarie per assicurare l'approvvigionamento di elettricità: mentre in estate le centrali idroelettriche, con una maggiore produzione, determinano la necessità di esportare, in inverno, durante certe annate, la produzione indigena è insufficiente. E ancora: la messa in funzione di una nuova centrale porta a un aumento della produzione che è assorbito solo progressivamente dall'aumento relativamente costante del consumo.

Poiché l'elettricità non può essere accumulata, l'eccedenza di produzione e quindi l'esportazione costituiscono - secondo l'Unione delle centrali svizzere di elettricità - le riserve di produzione necessarie per garantire un approvvigionamento sicuro di elettricità.

La fissione nucleare

È la reazione in cui un nucleo atomico pesante (di uranio o plutonio) viene spaccato in due nuclei più leggeri, fortemente radioattivi; nel reattore il processo (controllato) si sviluppa a catena e libera grandi quantità di calore. Un solo grammo di uranio 235 libera nel corso della fissione nucleare una quantità di energia pari a quella ottenuta dalla combustione di 2,5-3 tonnellate di carbone.

Le scorie radioattive

Ogni anno una centrale termonucleare con 1000 MW di potenza (Gösgen: 920 MW) produce in media 160 m³ di residui con tenore di radioattività da basso a medio e circa 2,5 a forte intensità. Nel primo caso la radioattività si dimezza entro un periodo compreso tra 5 e 30 anni. Nel secondo tipo di scorie prevalgono le sostanze la cui radioattività si dimezza in 30 anni circa, ma sono presenti anche elementi che rimangono radioattivi per migliaia di anni.

Nel 1972, per iniziativa di diverse società elettriche e della Confederazione, è stata creata la CISRA (Cooperativa Nazionale per l'immagazzinamento dei rifiuti radioattivi) i cui sforzi sono oggi concentrati sulla ricerca nel nostro paese di luoghi adatti per depositare le scorie radioattive.

di punta, ciò che potrebbe determinare una fuga di cervelli dalla Svizzera e un indebolimento del nostro potenziale industriale. Così, oltre alle quattro centrali in esercizio a cui si è aggiunta quella di Leibstadt, i progetti sono pronti per quella di Kaiseraugst e si parla di altre due centrali a Graben e a Verbois.

Gli argomenti contro il nucleare

Per gli antinucleari l'uranio presenta gli stessi problemi di approvvigionamento del petrolio (riserve limitate e dipendenza dall'estero): è quindi illusorio puntare sul nucleare per sostituire il petrolio e sostenere la crescita del consumo di energia. E neanche i reattori autofertilizzanti, che per il basso consumo permetterebbero di prolungare la durata delle riserve, saranno una soluzione perchè sorgerebbero altri problemi, in particolare la diffusione di plutonio utilizzabile per costruire la bomba atomica.

Il moltiplicarsi delle centrali nucleari e quindi dei trasporti di materiale radioattivo faranno aumentare le probabilità di incidenti con fughe radioattive.

Le centrali hanno poi una durata limitata, dopodichè dovranno essere abbandonate e costituiranno un carico per l'ambiente.

E, soprattutto, v'è il problema delle scorie radioattive. Attualmente, per gli antinucleari, non si è in grado di affermare che esiste in Svizzera una formazione geologica tale da garantire un deposito sicuro per le scorie: che senso ha allora produrre scorie prima di sapere come fare a eliminarle? Né sicuro, né conveniente, con gli stessi problemi del petrolio occorre perciò, per gli antinucleari, dire no al nucleare e puntare decisamente sul risparmio di energia e sulle fonti alternative.

Le energie alternative e il risparmio

Se tutti concordano sulla necessità di sviluppare nuove energie e di puntare sul risparmio diversa è però l'importanza accordata alle une e all'altro.

La votazione del 23 settembre 1984

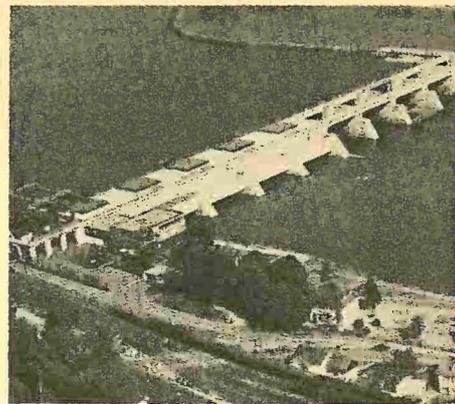
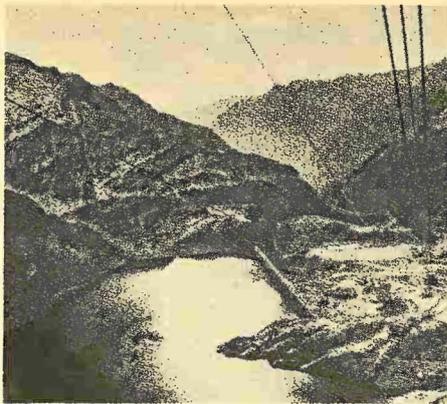
Per la quarta volta in poco meno di cinque anni i cittadini svizzeri si sono di nuovo confrontati in votazione federale con la questione energetica il 23 settembre scorso.

Con 931 287 no contro 761 524 si, è stata respinta l'iniziativa «Per un futuro senza centrali nucleari» che chiedeva una modifica della Costituzione federale volta a fare della Svizzera, a medio termine, uno Stato senza centrali nucleari.

Pure respinta, con 916 384 voti contro 773 727 l'altra iniziativa denominata «Per un approvvigionamento energetico sicuro, economico ed ecologico» il cui obiettivo principale era quello di riorientare radicalmente la nostra politica energetica nelle modalità di consumo per evitare gli sprechi e adattare le nostre abitudini alle esigenze di un ambiente dalle risorse limitate.

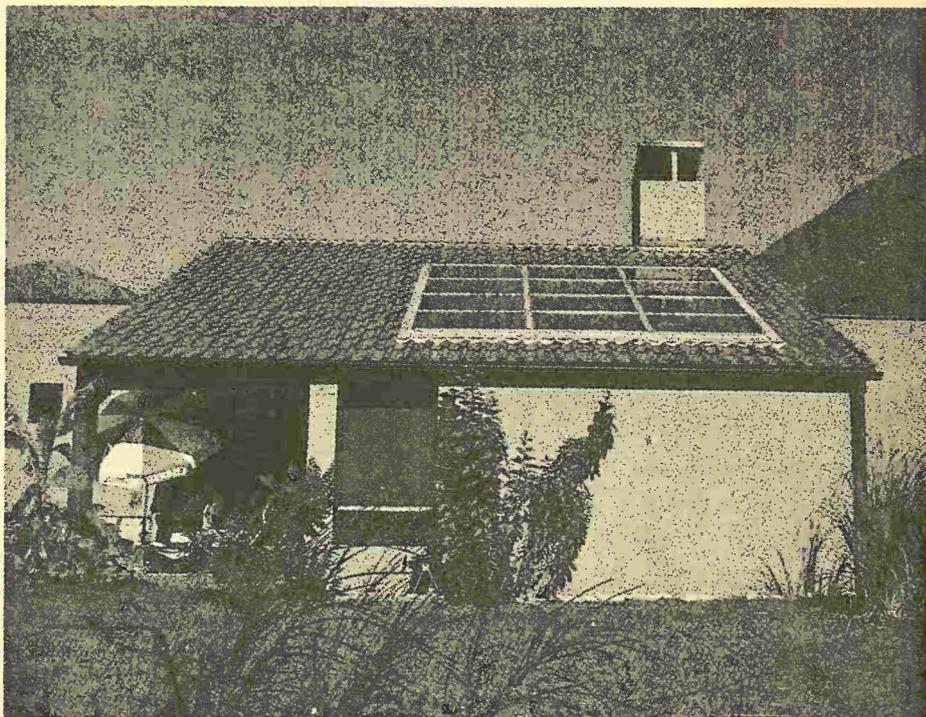
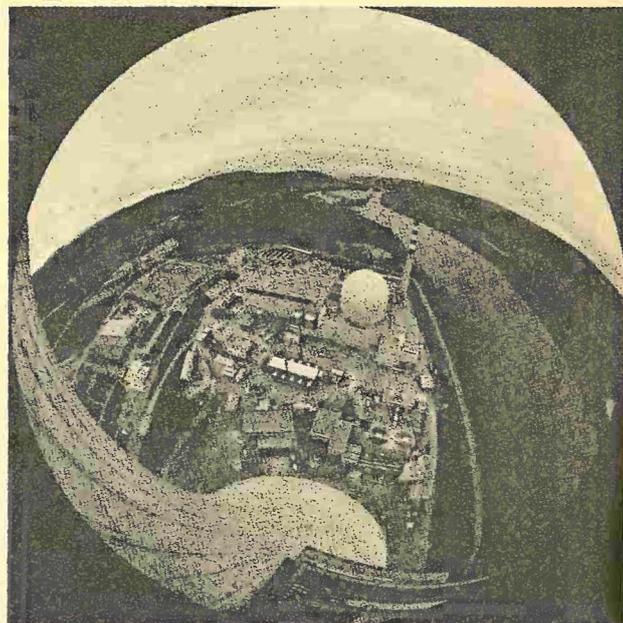
Pur se, come è stato scritto, la votazione è stata «una vera e propria scelta di società dal cui esito dipenderanno le sorti economiche della Svizzera alle soglie dei Duemila» (Corriere del Ticino, 11.9.1984) solo il 41,1% dell'elettorato si è recato alle urne.

Come raccomandato dal Consiglio federale e delle Camere ha vinto il nucleare ma la vittoria, tenuto conto dei voti a favore delle iniziative, è stata solo parziale.



La centrale ad acqua fluente di Säkingen (a sinistra) e la diga e il bacino di accumulazione di Robie (a destra). La forza dell'acqua è l'unica fonte energetica di una certa importanza che non dobbiamo importare. (Foto UCS)

La centrale nucleare di Leibstadt vista dalla torre di raffreddamento. Con Leibstadt la parte dell'energia nucleare nella produzione globale di elettricità aumenterà al 40%. (Foto H.R. Bramaz, in «Bulletin», Crédit Suisse)



Una casa dotata di un impianto solare. Nel 1982 funzionavano in Svizzera circa 5000 pannelli solari, e circa 200 stabili erano dotati degli speciali elementi edilizi necessari per lo sfruttamento passivo dell'energia solare. (Foto «il Mese», Società di Banca Svizzera)

Le energie alternative

Quanto alle nuove fonti di energia si possono ritenere, in relazione alla Svizzera: il sole, il calore dell'ambiente, la geotermia, il vento, i rifiuti, il biogas.

Le nuove energie in generale non inquinano, sono rigenerabili e non devono essere importate. Rappresentano quindi in modo ideale due obiettivi di un approvvigionamento energetico sicuro e non inquinante; tuttavia entro il 2000 - secondo la Commissione per la concezione globale dell'energia - il loro contributo al soddisfacimento del fabbisogno energetico resterà limitato:

- con i prezzi odierni, molte applicazioni non sono concorrenziali rispetto al petrolio; per esempio pannelli solari, vento, energia geotermica;

- nel nostro paese alcune delle nuove energie hanno un potenziale limitato dal punto di vista dell'offerta, quali ad esempio il vento, i rifiuti, il biogas;

- diverse applicazioni, quali ad esempio i pannelli solari sulle Alpi, suscitano dubbi nell'ambito della protezione della natura e del territorio; altre provocano obiezioni per motivi legati alla protezione delle acque;

- per certe applicazioni vi sono ancora dei problemi tecnici da risolvere, come per esempio il biogas.

La convenienza economica delle nuove fonti di energia è determinata da vari parametri:

- le nuove energie sono tanto più convenienti, quanto più alti sono i prezzi del petrolio;

- i sistemi di riscaldamento con nuove energie sono tanto meno concorrenziali, quanto più alto è il grado di efficienza del riscaldamento a nafta;

- le nuove energie sono tanto più convenienti, quanto più a lungo durano gli impianti per l'utilizzazione della nuove energie e quanto più bassi sono i tassi di interesse.

Il risparmio

Diverse misure, in parte già adottate, sono ipotizzabili nel tentativo di risparmiare energia.

Un primo gruppo di misure comprende quelle tendenti ad aumentare l'isolamento termico degli edifici e degli impianti esistenti, con eventuali ristrutturazioni degli stessi, a curare una corretta manutenzione e regolazione delle caldaie, degli impianti di riscaldamento e a limitare la temperatura nelle case e negli uffici. Nelle fabbriche si tratta di evitare e ridurre le perdite di calore degli impianti e di curare il buon funzionamento dei macchinari. Nel settore dei trasporti i risparmi possono essere ottenuti con la cosiddetta «guida morbida», con un'adeguata velocità degli autoveicoli e con il loro buon funzionamento.

Un'altra serie di misure consiste nel recupero del calore di rifiuto (di centrali elettriche o di impianti industriali) e nel riciclaggio dei materiali.

Ci sono poi interventi di riconversione produttiva, di innovazione tecnologica o di profonda ristrutturazione di impianti e misure per orientare il nostro modo di vita verso forme meno dispendiose dal punto di vista energetico (si possono ritenere interventi volti a favorire i trasporti pubblici e a puntare su prodotti che necessitano, per la loro produzione, di una quantità ridotta di energia).

Se anni addietro si riteneva che i consumi energetici aumentavano in strettissima connessione con la crescita economica oggi sono molte le voci di esperti che ritengono possibile la crescita economica e quindi l'aumento dell'occupazione senza un parallelo aumento dei consumi energetici.

In Svizzera dal 1960 al 1977 per ogni punto percentuale di crescita del prodotto interno lordo è stato consumato in media l'1,7% in più di energia. Secondo la Commissione federale per la concezione globale dell'energia, in futuro, questo rapporto dovrebbe ridursi fino a poter conseguire un tasso di crescita economica dell'1% consumando meno dell'1% di energia in più.

Inoltre risparmio energetico significa protezione dell'ambiente: la produzione, la trasformazione, la raffinazione e il consumo di energia incidono direttamente o indirettamente sull'ambiente:

- produzione, trasporto e stoccaggio di energia possono provocare pregiudizi al suolo, all'acqua e all'aria;

- durante la combustione si formano emissioni che inquinano l'aria e che possono modificare il clima, quali: anidride carbonica da combustibili fossili; anidride solforosa da carbone e olio combustibile; ossidi azotati dal traffico stradale e dai processi di combustione; idrocarburi; monossido di carbonio dal traffico stradale; piombo dal traffico stradale (DOC. 14). I trasporti provocano inoltre rumore e interventi nel territorio con strade e ferrovie. Diversi sono i problemi ecologici causati dalle centrali nucleari: in particolare quello delle scorie radioattive e le emissioni di calore.

Le prospettive per i prossimi anni

Le previsioni sul consumo futuro di energia e sulle modalità per soddisfarlo rappresentano il fulcro della questione energetica.

Nel 1978 la Commissione federale per la concezione globale dell'energia, istituita dal Consiglio federale nel 1974, ha presentato il suo rapporto: «La concezione svizzera dell'energia».

Nel rapporto la Commissione ha cercato in particolare di indicare lo sviluppo futuro della domanda e dell'offerta di energia, gli obiettivi della politica energetica e i provvedimenti da prendere. Sulla base di diverse ipotesi ha formulato alcuni scenari di politica energetica che vanno da uno sviluppo lasciato a se stesso a interventi sempre più incisivi della Confederazione. Uno di questi

Le unità di misura

Secondo il Sistema Internazionale di Unità, l'unità di misura fondamentale dell'energia è il joule.

Un joule, abbreviato J, è la quantità di energia presente in un corpo di massa pari a 2 kg che si muove alla velocità di 1 metro al secondo. È questa la quantità di energia liberata allorché il corpo viene fermato, ovvero che bisogna impiegare per fargli raggiungere tale velocità.

Trattandosi di un'unità di misura piuttosto piccola, conviene spesso servirsi di uno dei suoi multipli. L'abbreviazione di ciascun multiplo si ottiene anteposendo alla J la lettera iniziale del corrispondente prefisso.

Il joule sostituisce la calorica (cal) in uso fino a qualche tempo fa (1J = 0,239 cal; 1 cal = 4,187 J).

Naturalmente per misurare le singole fonti energetiche è inoltre possibile servirsi di unità diverse, che generalmente sono misure di capacità per il petrolio (litro, barile), di peso per il carbone (tonnellata), il chilowattora per l'elettricità (kWh) e il metro cubo per il gas (m³).

[1 kWh = 1000 wattora (Wh) = 3600 kilojoule (kJ).

1 barile di petrolio greggio = 5,659 gigajoule (GJ)].

Abbreviazioni e terminologia:

Per evitare numeri troppo lunghi si usano termini derivati dal greco:

k = chilo = 1000 = 10³
M = mega = 1000000 = 10⁶
G = giga = 1000000000 = 10⁹
T = tera = 1000000000000 = 10¹²
P = peta = 1000000000000000 = 10¹⁵
E = esa = 100000000000000000 = 10¹⁸

DOC. 14

Sostanze tossiche¹ per GJ² di potere calorifico

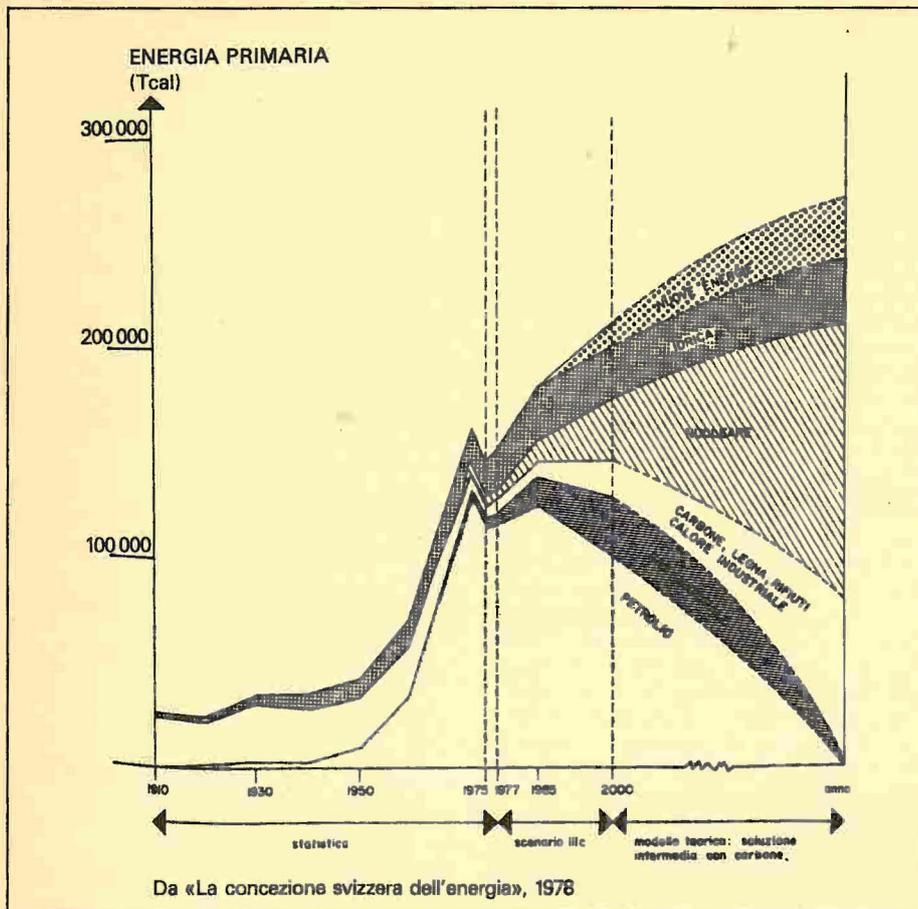
Fonte energetica	Quantità bruciata	Anidride solforosa grammi	Ossido di azoto grammi	Idrocarburi grammi	Ossido di carbonio grammi	Pulviscolo grammi
Carbone fossile	34 kg	560-867	110-239	2-3	17	119-132
Olio combustibile pesante	24 kg	504-785	202-239	7-21	3	34-57
Olio combustibile extraleggero	24 kg	187	270	34	3	32
Gas naturale	27 m ³	2,5	15-171	2	—	8

¹ Le varie fonti danno indicazioni diverse sull'emissione di sostanze tossiche, dipendente in larga misura dalle condizioni d'impiego. I dati vanno presi perciò con riserva.

² 1 GJ = 1 gigajoule = 1 miliardo di joule. È all'incirca il quantitativo di energia occorrente per scaldare a temperatura normale da uno a tre giorni (a seconda dell'isolamento termico) una casa unifamiliare, quando la temperatura esterna è di zero gradi.

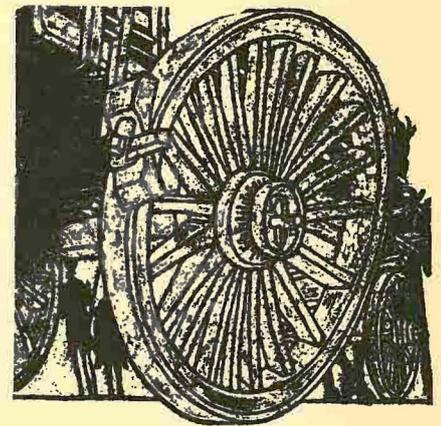
Da R. Enz, op. cit.

Consumo di energia primaria in Svizzera 1910 fino al 21^{mo} secolo

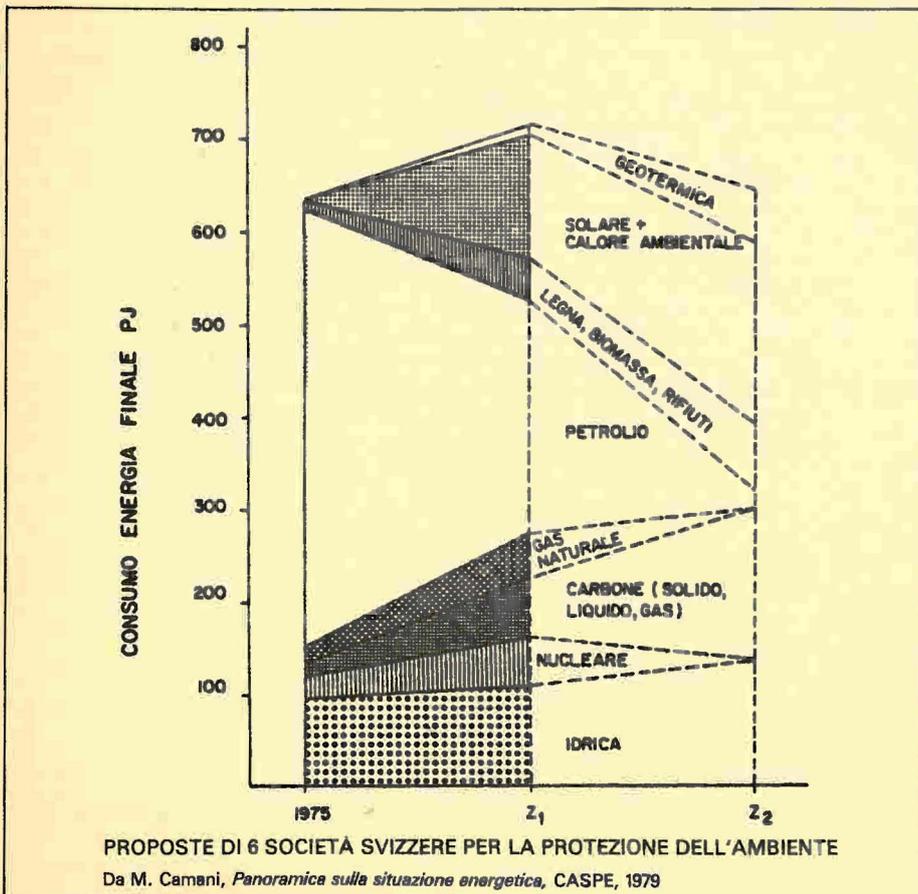


tica energetica che porti a un cambiamento radicale rispetto alla situazione attuale con l'obiettivo di raggiungere un notevole risparmio energetico, una riduzione immediata e sempre più accentuata del consumo di petrolio, un aumento della parte delle nuove energie, un ridimensionamento del nucleare; il DOC. 16, che contiene le proposte di sei società svizzere per la protezione dell'ambiente, indica prospettive molto diverse da quelle considerate dalla Commissione per la concezione globale dell'energia.

Alla nuova realtà in campo energetico la Svizzera deve adattarsi. In che modo? Occorre fare delle scelte evitando di misurare con il metro dell'abbondanza attuale il fabbisogno necessario per i prossimi anni e tenendo presente che le scelte di oggi in campo energetico condizioneranno a lungo termine il modello di sviluppo e il tipo di società.



Prospettive di sviluppo del consumo di energia a lunga scadenza



Testi utili

A) In generale

R. ENZ, *Senza energia non c'è futuro*, UBS, Zurigo 1981.

G. PINCHERA, *Uso e risparmio dell'energia*, Editori Riuniti, Roma 1981.

G.B. ZORZOLI, *Il dilemma energetico*, Feltrinelli, Milano 1975.

B) In riferimento alla Svizzera

Commissione federale per la concezione globale dell'energia, *La concezione svizzera dell'energia*, Dipartimento federale dei trasporti, delle comunicazioni e dell'energia, Berna 1978.

R. ENZ, *Senza energia non c'è futuro*, UBS, Zurigo 1981.

Office fédéral de l'énergie, *Statistique suisse de l'électricité*, Union des centrales suisses d'électricité, Zürich 1984.

Esemplari dell'insero possono essere richiesti a:

Gioventù ed Economia, Gruppo di lavoro Ticino, Giorgio Zürcher, Via Merlina 28, 6962 Viganello;

o alla

Direzione della Scuola cantonale di commercio, Stabile Torretta, Viale Stefano Franscini 32, 6501 Bellinzona