

LA VIA MIGLIORE

Anno XXXII - N. 7 (3 M) - Aprile 1978
Sped. in abb. post. gr. III (70)



E se lassù ci fosse davvero qualcuno? pag. 2 - Cinecittà, pag. 4 - Energia, pag. 5 - Dal carbone al petrolio, pag. 6 - Elettricità, l'uomo è uscito dal buio, pag. 10 - Come nasce l'energia, pag. 12 - L'atomo, pag. 14 - Energia solare, mito o realtà? pag. 16 - Giornale murale: energia, pag. 18 - Occhi di carbone, pag. 19 - Quattrocento sulla neve, pag. 21 - I libri, pag. 22 - Piedone in Africa, pag. 23 - Gli enigmi dell'amico Ranocchio, pag. 24.



LA CASSA DI RISPARMIO PER LA SCUOLA MEDIA

**La storia della civiltà
e la conquista dell'...**

SPECIALE

ENERGIA



testi di ADOLFO CHIESA, ALBERTO MANZI, GIANNI ROCCA, ERIC SALERNO
disegni di ALBERTO CATALANI, RAOUL VERDINI



DAL CARBONE AL PETROLIO



Uno dei sintomi più chiari del progresso tecnologico ed industriale messo in atto in questo secolo dall'umanità, è rintracciabile nella frenetica corsa alla scoperta di nuove forme di energia capaci di soddisfare le richieste sempre più alte che venivano dall'industria e dal consumo privato, man mano che l'elettrificazione della nostra vita si andava estendendo. Se infatti bruciare la legna è stata per decine di migliaia di anni la principale, se non la sola maniera conosciuta dagli uomini per riscaldarsi, per cuocere cibi e mattoni, per fondere metalli sempre più perfezionati; se il carbone ha dominato il mondo uscito dalla prima rivoluzione industriale dalla metà del 700 al periodo fra le due guerre mondiali, già il petrolio dopo cinquant'anni di sfruttamento pare destinato alla estinzione, e l'atomo in gran parte ancora da sfruttare palesa fin d'ora i limiti che ci porteranno nel prossimo secolo all'impiego dell'energia solare. Abbiamo accennato alla prima rivoluzione industriale come momento in cui alla legna si venne sostituendo il carbone. Ma questo

minerale atipico, frutto del processo di trasformazione della materia organica delle piante, era in realtà conosciuto ed usato assai prima. In Cina già alcune migliaia di anni fa si era scoperto il potere calorifico ed energetico di queste « pietre » nere, scoperte probabilmente in giacimenti a cielo aperto, molto rari del resto, o a bassa profondità. Anche in Europa, in Inghilterra per la precisione, erano noti giacimenti del minerale, che venivano sfruttati con le primitive conoscenze del tempo. Molti probabilmente si accorsero fin da allora delle migliori qualità del carbone rispetto alla legna. Bruciava assai più lentamente sviluppando un calore molto più forte, e — a seconda della sua purezza — bruciava tutto, senza lasciare scorie inutilizzabili. Ma la legna era a più buon mercato: le foreste coprivano il mondo intero, ed abbattere alberi costava meno fatica che cavare il carbone dalla terra. Ai primi del settecento si verificarono una serie di fatti nuovi. Quei boschi che sembravano inesauribili incominciarono a scarseggiare, caduti sotto la richiesta di sempre nuove terre coltivabili e di

legname da costruzione. E nel 1705 un inglese, Newcomen, costruì la prima macchina a vapore efficiente. Veniva impiegata per pompare fuori dalle miniere l'acqua che a volte si incontrava; aveva una potenza di venti cavalli e consumava una incredibile quantità di combustibile, decine e decine di tonnellate di legna, o tredici tonnellate di carbone al giorno.

Questa sproporzione rendeva per la prima volta il carbone più economico della legna, e da quel momento, prima lentamente poi a ritmo sempre più

veloce la nascente società industriale inglese si convertì all'uso del minerale. Man mano che le macchine a vapore si andavano perfezionando, trovando impiego non solo nelle miniere ma nelle fabbriche, come forza motrice, la richiesta crebbe, e decine di migliaia di persone incominciarono a scavare sempre più a fondo nelle viscere della terra alla ricerca del carbone. Altri paesi europei si ricordarono di possedere dei giacimenti e la corsa all'estrazione divenne sempre più frenetica. Venti milioni di tonnellate all'anno era la

□ Edwin Laurancine Drake: perforò nel 1859 il primo pozzo di petrolio a Titusville, Pennsylvania (foto a destra), dando l'avvio alla moderna industria petrolifera.

media delle nuove scoperte, che permettevano uno sviluppo prima impensabile per l'industria. E' questa l'epopea del minatore, immortalata in tanti libri e in tanti film. Uomini, donne e bambini costretti a turni di lavoro massacranti, vittime continue di crolli, esplosioni, assassinati lentamente dalla silicosi. Su questa massa di sofferenze « sotterranee » riposa la civiltà di cui siamo così orgogliosi. Senza il loro lavoro né la ferrovia né la navigazione a vapore sarebbero state possibili,



l'industria dell'acciaio non sarebbe nata e non sarebbe diventata uno degli elementi trainanti di ogni buona economia; ferro e carbone diventarono il sinonimo di progresso e di ricchezza. Le cifre danno meglio di ogni parola l'idea della rapidità del boom carbonifero: da 100 milioni di tonnellate nel 1850, a 700 nel 1900, a 1400 nel 1929. Negli anni della grande depressione (1929-1933) la richiesta di carbone calò, anche per la scarsa efficienza delle miniere tedesche, per i perfezionamenti introdotti nelle motrici e nei forni metallurgici, per la diffusione della elettrificazione e dello

sviluppo di locomotive a combustione interna. Erano gli anni in cui grandi sforzi si volgevano verso l'energia idroelettrica con i giganteschi lavori della vallata del Tennessee in America e lungo il Volga in Unione Sovietica. Ma erano anche gli anni che vedevano il prepotente affacciarsi del petrolio e dei suoi derivati di raffinazione, come principale fonte di energia chimica. Anche per il petrolio lo sfruttamento si perdeva nella notte dei tempi. Marco Polo nel suo « Milione » ricorda l'uso di giacimenti in superficie, veri e propri ●●●



●●● laghi di petrolio o di nafta, l'impiego di rocce bituminose da parte degli abitanti di quella che ancora oggi è una delle regioni più ricche di idrocarburi: la Persia. Ma la vera storia del petrolio ha una data ufficiale di partenza il 27 agosto del 1859, un luogo di nascita: Titusville — un villaggio della Pennsylvania — un padre: Edwin Drake che trivellò in quella occasione il primo pozzo. Alla base di questa ricerca era la necessità di procurarsi nuovo petrolio per l'illuminazione. Fino agli anni cinquanta si era usato l'olio di balena, ma la caccia ai cetacei cominciava ed essere troppo poco redditizia a fronte delle richieste di città sempre più grandi. Chi aveva basato fino a quel momento le sue fortune sul carbone cercò di opporsi alla sfida petrolifera sintetizzando con opportuni processi

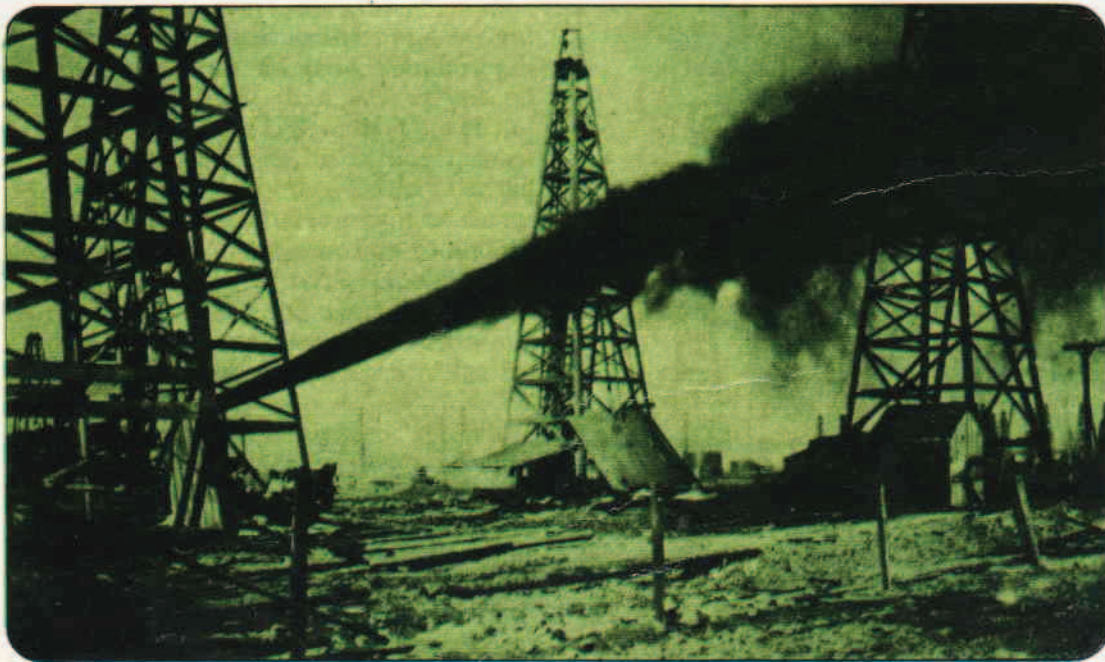
di distillazione il cherosene dal carbone. Ma presto ci si accorse che la competitività di un simile procedimento era assai scarsa. Al carbone sarebbe rimasto l'onere di provvedere alla alimentazione della industria siderurgica, lasciando al petrolio il campo dei carburanti, e quello allora sconosciuto della chimica derivata. A Titusville si estrassero nel primo anno 2000 barili di petrolio, ma nel 1871 la produzione di quel solo giacimento era salita ad oltre 5 milioni di barili. La caccia all'oro nero fu se possibile ancor più serrata di quella al carbone: dai ventisette milioni di tonnellate del 1901 si è saliti in settant'anni ad oltre un miliardo e mezzo di tonnellate. Attorno agli enormi interessi, ai giganteschi profitti del settore si accesero battaglie legislative e finanziarie,



□ Un'autocisterna del 1919. Portava 10 mila litri di carburante ed era ritenuta la più grande costruita in quell'epoca.

fra chi cercava di impedire che la torta petrolifera fosse spartita fra poche grosse compagnie, e quelle che ben presto vennero chiamate le « sette sorelle », nate fra la fine dell'ottocento e i primi vent'anni del nostro secolo. Una spinta decisiva all'affermarsi del petrolio come principale fonte di energia venne dalla sempre più vasta diffusione dei motori a benzina, e dalla nascita dell'industria automobilistica americana. Alla ricerca di

sempre nuovi terreni da trivellare le compagnie petrolifere operarono come vere e proprie nazioni coloniali, ottenendo od estorcendo concessioni in ogni angolo della terra. L'aumento dei consumi, generalizzato durante l'ultima guerra e negli anni della ricostruzione, incominciò a rivelare i primi limiti di questa energia che sembrava inesauribile. Si iniziarono le ricerche a grande profondità, seguite da quelle in alto mare su

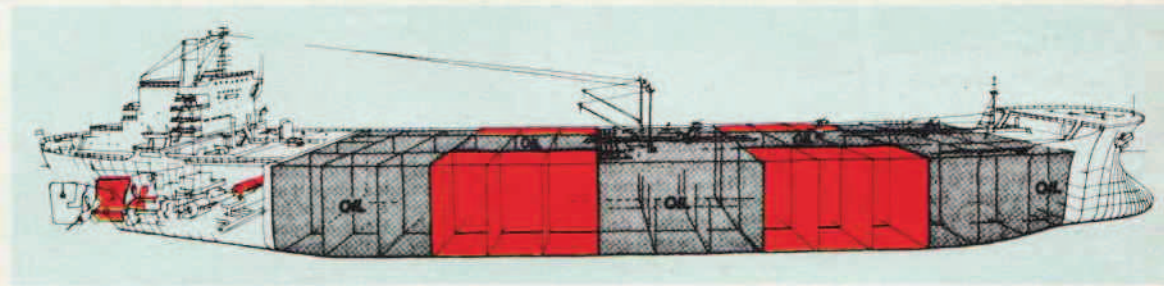


□ 1860: un manifesto pubblicitario del « petrolio medicinale ». Era indicato per « ogni malattia ». A fianco, pozzi petroliferi nel Texas agli inizi del secolo. Le sonde erano rudimentali, in legno.

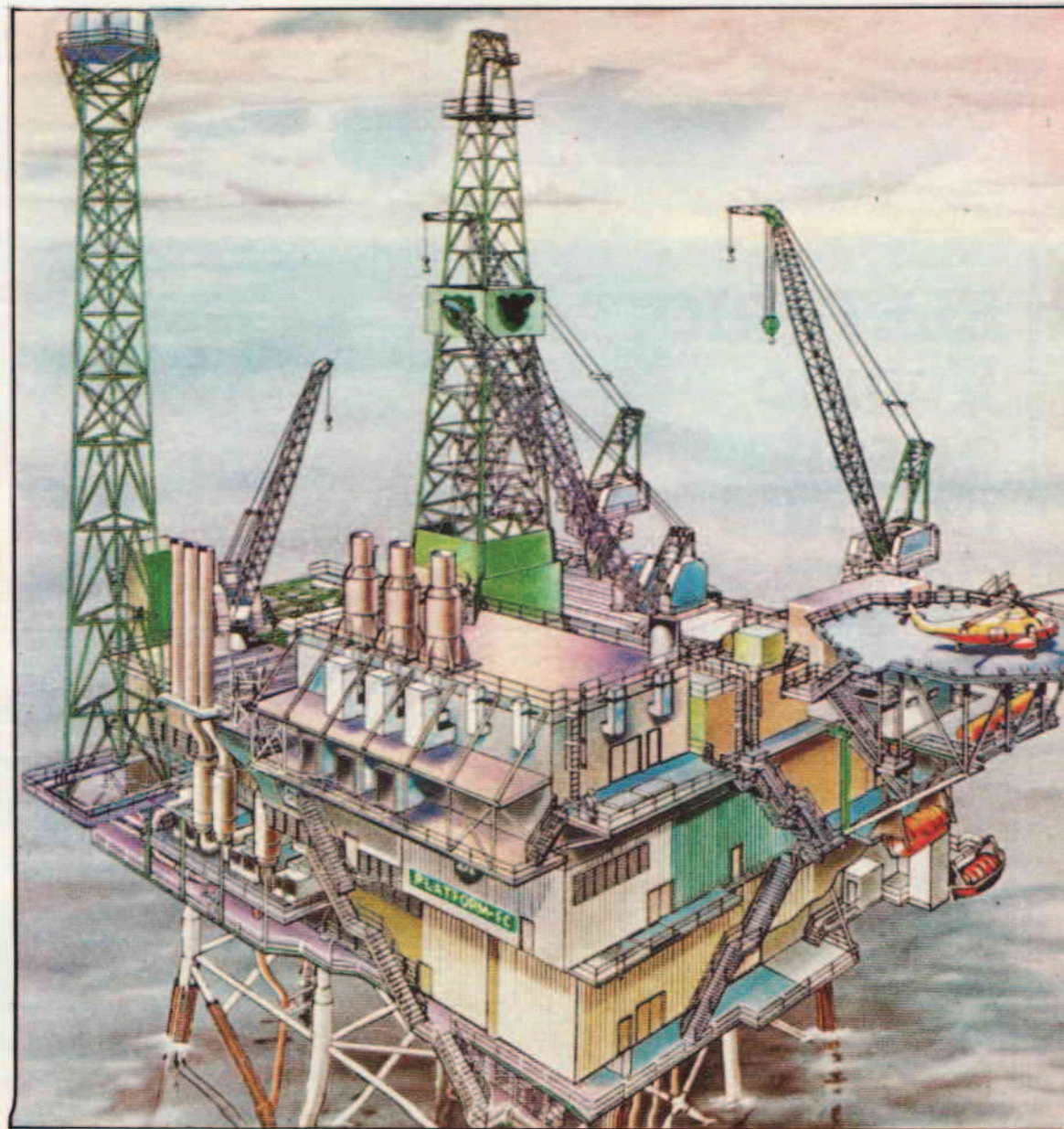
gigantesche piattaforme. Nel corso degli anni sessanta, la fiducia in un progresso illimitato, sostenuto da sempre nuovi giacimenti petroliferi era assai diffusa. Ed in effetti il balzo tecnologico che l'umanità ha effettuato in quegli anni riposa in gran parte su questa fonte di energia la più abbondante e a buon mercato che si fosse mai usata.

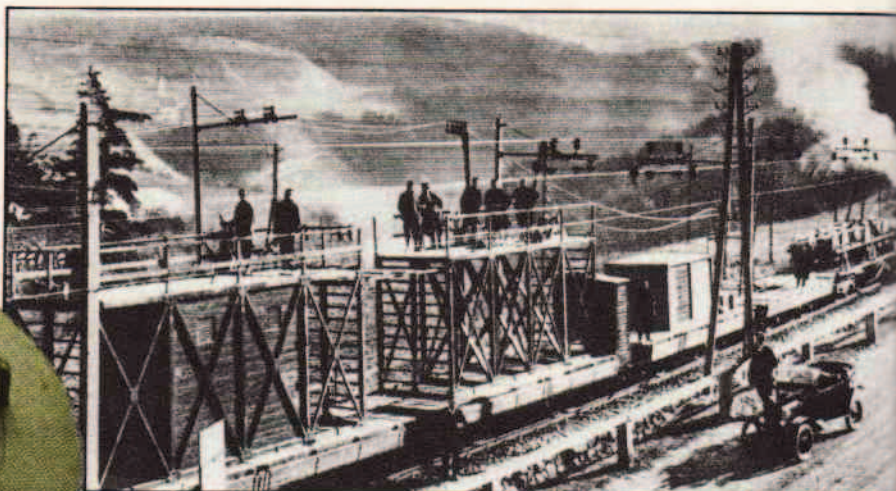
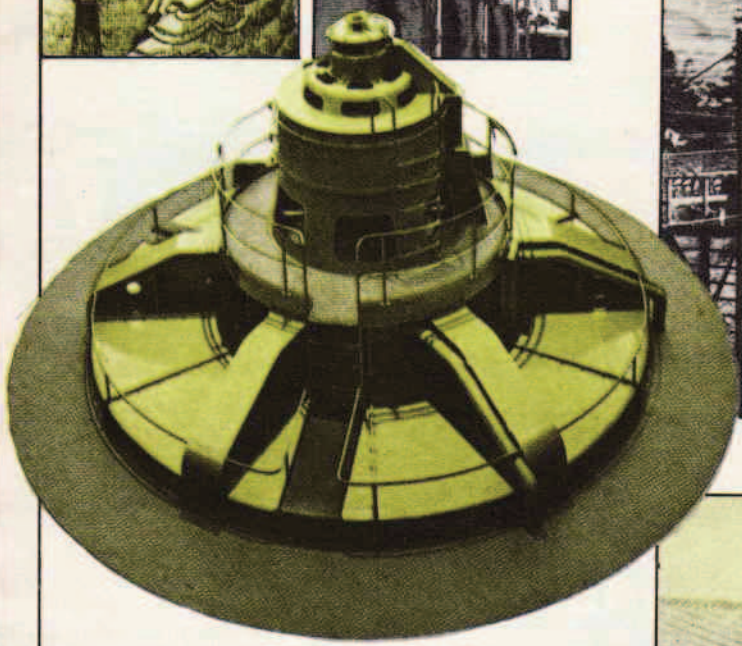
Contemporaneamente sempre maggiore diventava lo sfruttamento delle riserve di gas naturale, il metano, la cui produzione non accenna ancora a diminuire. Ma l'era del petrolio a buon mercato stava per finire. In seguito ad una delle guerre fra arabi e israeliani, quello dello Yom kippur, i paesi arabi, che sono i massimi produttori di petrolio, decretarono una serie di aumenti del prezzo come misura di ritorsione contro l'economia occidentale accusata di sostenere Israele e di pagare il greggio cifre irrisorie. Per le economie occidentali fu un colpo gravissimo da cui a tutt'oggi alcune non si sono ancora risollevate. Le grandi compagnie petrolifere che basano da decenni i loro profitti non tanto sulla estrazione quanto sui cicli di raffinazione, hanno al contrario continuato a fare affari d'oro. La voce importazione di petrolio è diventata per molti paesi una sorta di cappio in cui lo sviluppo degli anni passati ha finito per strozzarsi; nello stesso tempo l'illusione che il petrolio non si dovesse esaurire mai ha ceduto il posto alla realtà del progressivo inaridirsi dei giacimenti. Nei primi anni del millennio futuro l'oro nero non potrà più soddisfare tutte le richieste. Per mantenere il tasso di sviluppo attuale si dovranno sfruttare energie alternative: adesso toccherà all'atomo?

MODERNA SUPER-PETROLIERA

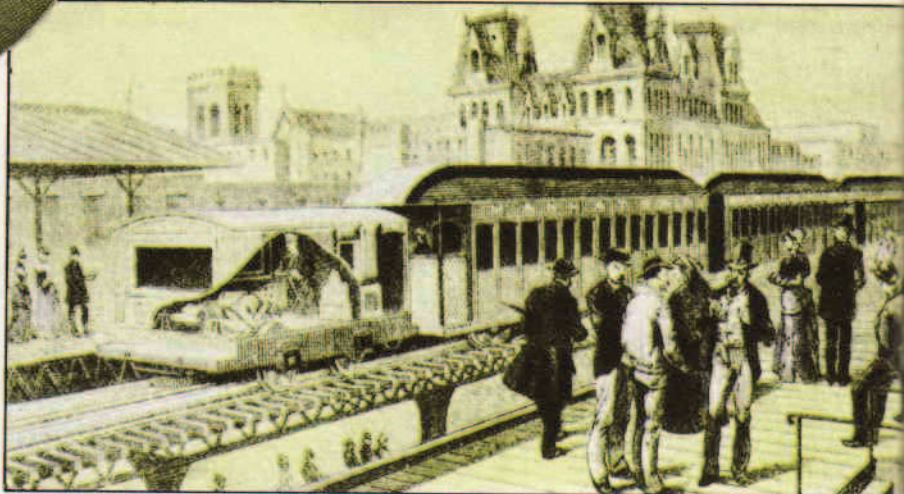


PIATTAFORMA DA ALTO MARE





□ Un treno «tesafili» nel Nord d'Italia nei primi anni del secolo: gli albori dell'elettificazione delle ferrovie.



□ Il primo treno elettrico della Metropolitana sopraelevata di New York in una stampa dell'epoca (1885). Sotto, la ferrovia elettrica Siemens alla mostra industriale di Berlino del 1879.



ELETTRICITA'

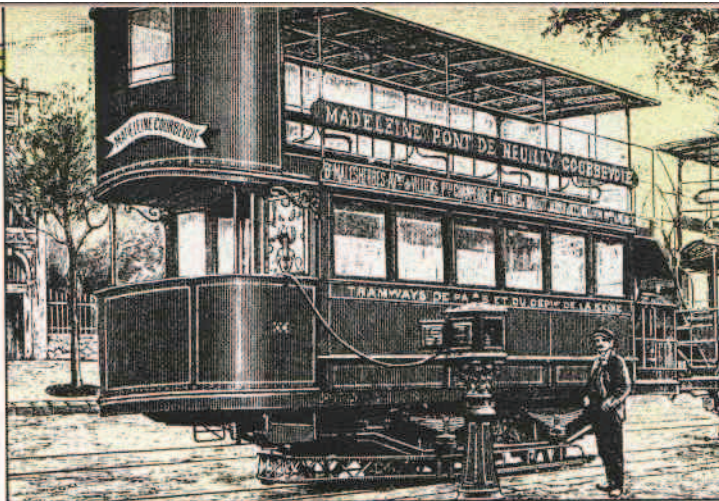
L'uomo
é uscito
dal buio
della notte

Grazie all'elettricità l'uomo è uscito dal buio della notte. Non riusciamo più a immaginare le vecchie città di una volta con le tante stradicciole oscure, le feste notturne illuminate dalle fiaccole, i pittoreschi lampioni a gas che avevano bisogno di una persona che li accendesse ogni sera e li spengesse prima dell'alba.

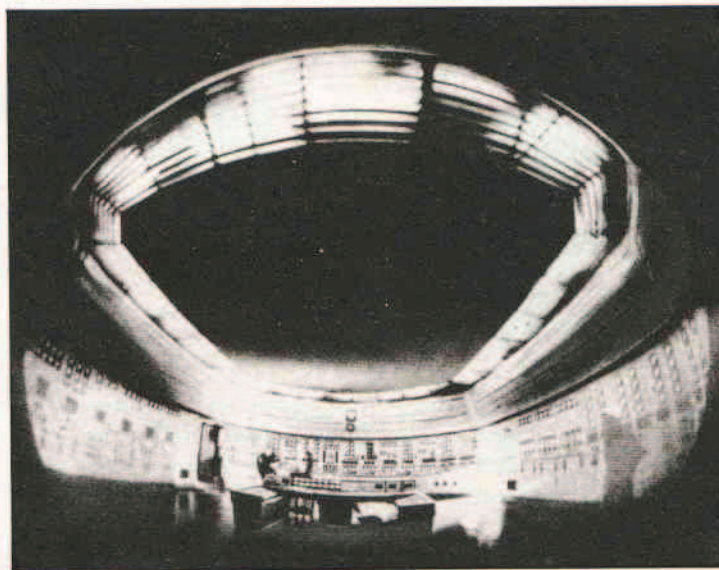
L'elettricità è oggi presente ovunque. In una sola giornata l'uomo del XX secolo se ne serve dieci, venti volte, a meno che non faccia campeggio in un luogo deserto e abbia dimenticato la pila. Da quando ci alziamo dal letto al mattino, d'inverno, e fuori è ancora buio, accendiamo la lampada per guardare l'ora, usiamo il rasoio per farci la barba, ascoltiamo la radio, ci asciugiamo i capelli con il phon, prendiamo l'ascensore o la metropolitana, ascoltiamo un juke-box, azioniamo una calcolatrice o un calcolatore elettronico... Fino al momento, alla sera, in cui torniamo a casa, guardiamo la televisione, ci corichiamo leggendo qualcosa e spengendo la luce, l'elettricità è sempre presente, parte integrante della nostra vita.

E' stata definita — l'elettricità — la vera energia del nostro secolo. La sua produzione e il suo consumo crescono costantemente. In media, nell'Europa del Mercato Comune, questo consumo viene raddoppiato ogni dieci anni. Nel 1950, il consumo di elettricità era di 118 miliardi di KWh, nel 1960 di 270 miliardi, nel 1970 di circa 574 miliardi, nel 1980 si prevede che sarà di oltre 1080 miliardi di KWh, quasi dieci volte il consumo di trent'anni prima!

L'importante, dunque, per far fronte alle necessità crescenti di elettricità, è di produrla in modo efficace ed economico. Finora, la maggioranza dell'energia che l'uomo consuma nel mondo è prodotta mediante centrali idroelettriche e termoelettriche.



□ Il tram elettrico a due piani della Parigi « Belle Epoque » (1897).



□ La sala di comando di una modernissima centrale elettrica.

Vediamo rapidamente come queste centrali funzionano.

CENTRALI IDROELETTRICHE - Raccolgono l'energia ricavabile dai salti d'acqua. Possono essere costruite sia all'esterno, sia in caverna, sia incorporate nelle dighe. Le principali centrali idroelettriche del mondo si trovano negli Stati Uniti (Grand Coulee), in URSS (Krasnoyarsk), e nel Mozambico (Cabora Bassa). In Italia sono sul lago di Delio presso Varese, a San Fiorano (Brescia), a S. Massenza (Trento).

CENTRALI TERMoeLETTRICHE - Funzionano mediante carbone o petrolio, bruciando i quali si porta l'acqua allo stato di vapore che si surriscalda fino a temperature di oltre cinquecento gradi. Questo va-

pore viene poi inviato ad azionare turbine motrici. Un aspetto negativo di queste centrali è costituito dal fatto che esse immettono nell'atmosfera notevoli quantità di anidride solforosa, prodotta dalla combustione del petrolio o del carbone. Gavin, Cumberland e Creec sono le località degli Stati Uniti dove si trovano le maggiori centrali termoelettriche del mondo. In Italia le più grosse sono a La Spezia, Vado Ligure (Savona), La Casella (Piacenza), Torvaldaliga (Roma).

CENTRALI MAREOMOTRICI - In esse si sfrutta il dislivello di marea (che su certe coste raggiunge valori di diversi metri) per riempire mediante allagamento grandi bacini. Questi poi vengono svuotati

durante il periodo di bassa marea facendo passare l'acqua attraverso condotte forzate provviste di turbine che trasformano l'energia meccanica dell'acqua in movimento in energia elettrica. Purtroppo le coste del Mediterraneo, e quindi anche quelle italiane, non sono adatte per gli scarsi dislivelli di marea; ma in moltissimi altri luoghi, come le coste atlantiche francesi e inglesi, quelle americane e dell'Estremo Oriente, i dislivelli di marea sono notevoli e si prestano quindi a un intensivo sfruttamento per la produzione di energia elettrica.

Da ricordare anche le « centrali geotermiche », che sfruttano il calore interno della Terra (come a Larderello, in Toscana, dove vengono utilizzati i « soffioni » — getti di vapore acqueo con acido borico); e le « centrali eoliche », che sfruttano l'energia del vento, ma possono essere installate solo in quelle zone dove spirano venti costanti sia per direzione che per intensità.

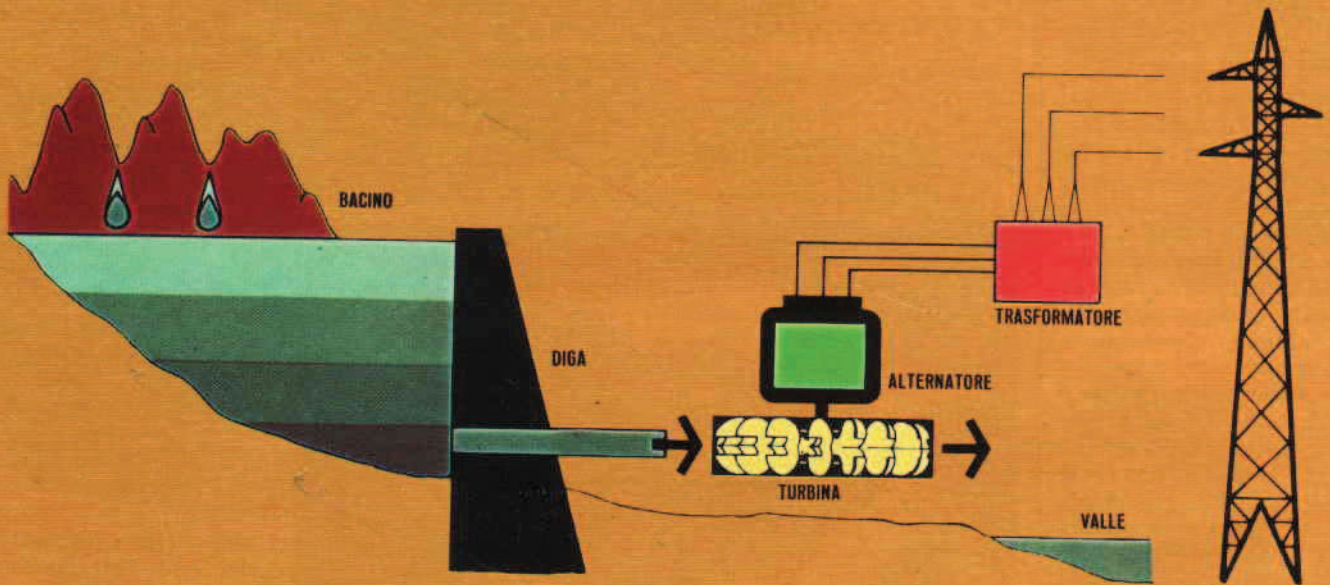
Anche l'energia solare può essere trasformata in energia elettrica nelle località relativamente prossime all'equatore, là dove la durata del giorno non subisce forti variazioni e dove le nubi sono quasi sempre assenti. Ma si tratta, per ora, soltanto di tentativi, esperimenti che non aprono grandi strade concrete al futuro.

E allora? Allora tenendo conto che le risorse minerali e petrolifere non sono inesauribili, e soprattutto che carbone e petrolio sono estremamente preziosi per alimentare i mezzi di trasporto e la fabbricazione di nuove materie, in questa situazione è indispensabile utilizzare altre forme di energia per la produzione di elettricità. Il discorso dell'energia nucleare, con tutti i rischi e le polemiche che comporta, non è più argomento del futuro. Riguarda l'immediato domani di tutti noi. □□□



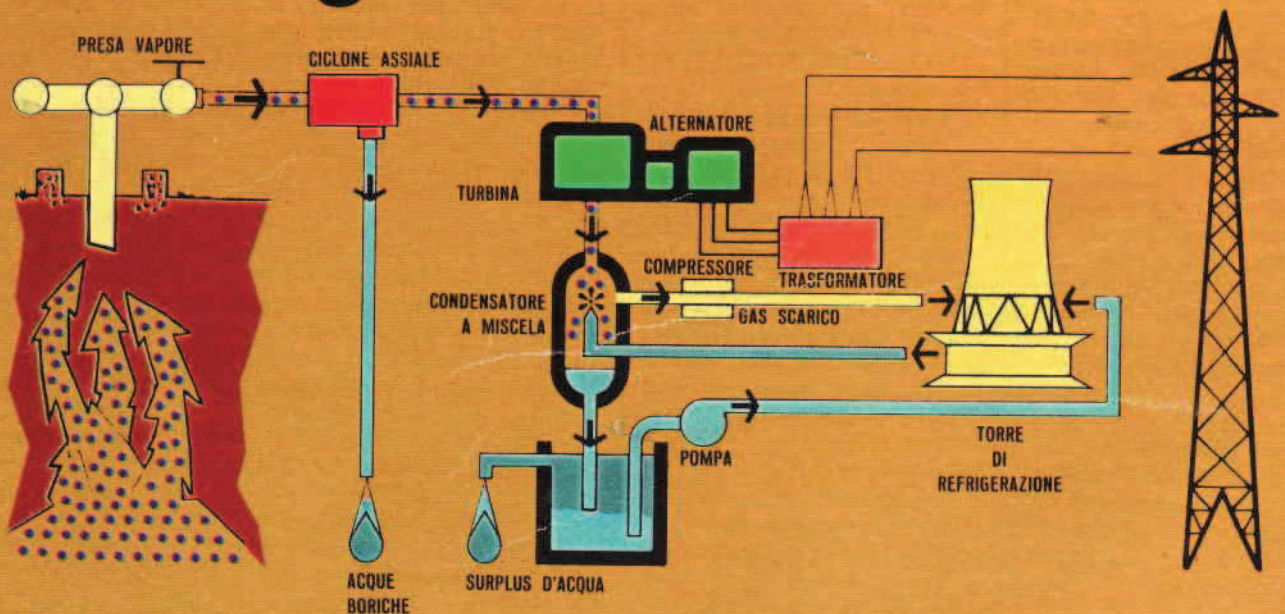
COMENNA

Centrale idroelettrica



□□ Raccogliere acqua in un bacino, farla defluire attraverso una condotta a valle, sfruttare l'energia posseduta dall'acqua nella caduta con una turbina accoppiata ad un alternatore, ecco il principio di funzionamento di una centrale idroelettrica. La quantità di energia che può produrre è legata sia alla quantità di acqua raccolta nel bacino, sia al salto che questa compie prima di passare attraverso la turbina.

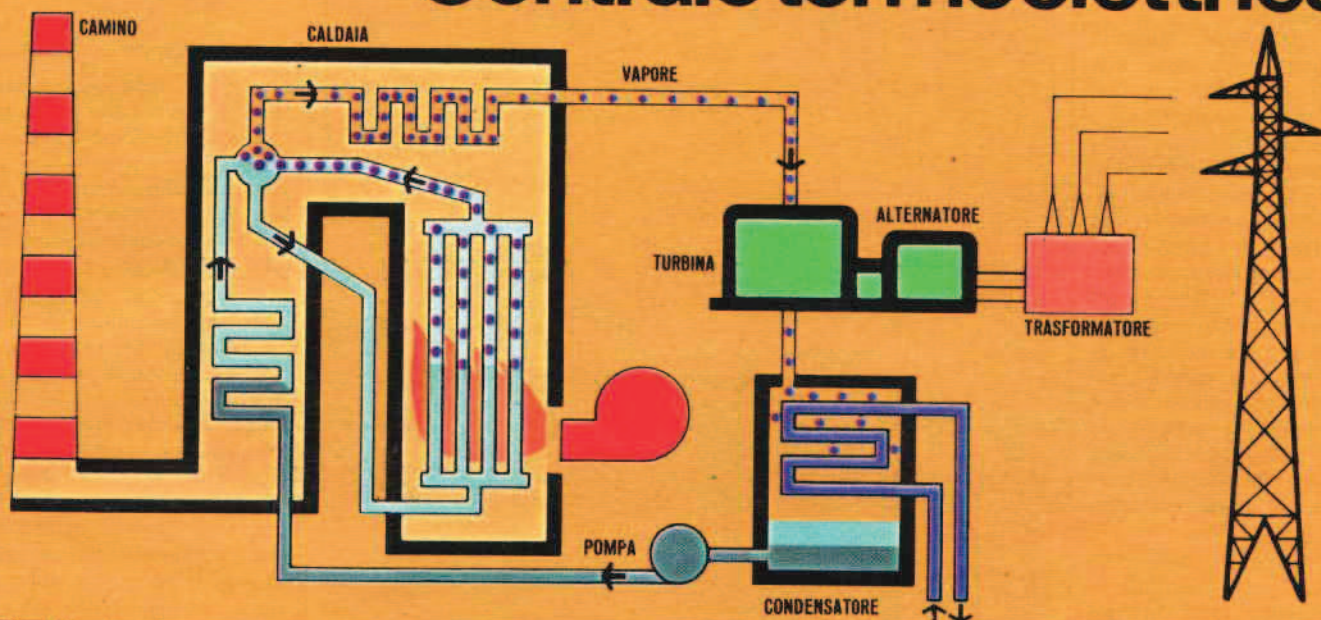
Centrale geotermica



□□ Le rocce del profondo sottosuolo posseggono ancora parte del calore che avevano quando si sono staccate dal sistema solare. Venendo a contatto con l'acqua che filtra nel sottosuolo della superficie sono in grado di riscaldarla fino a creare vapore in sacche più o meno grandi e profonde. Perforando il sottosuolo fino ad incontrare queste sacche si può liberare il vapore ivi contenuto per produrre energia elettrica.

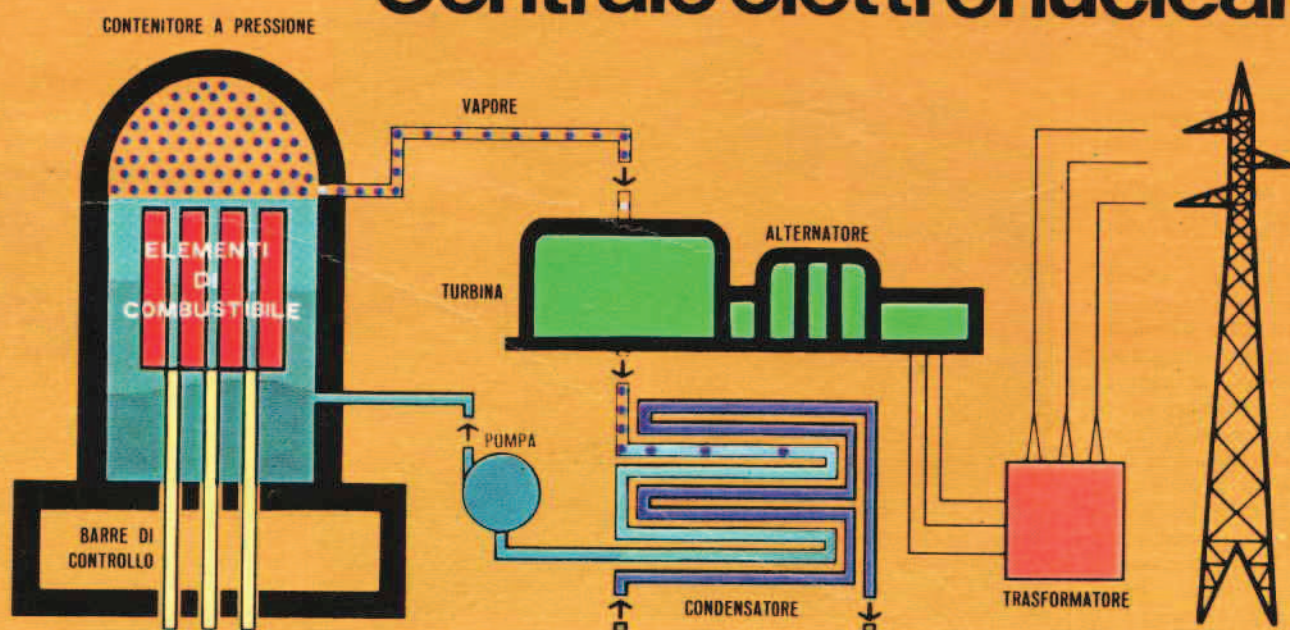
SCE L'ENERGIA

Centrale termoelettrica



□□ Un impianto termico è costituito essenzialmente da una caldaia, da una turbina a vapore e da un alternatore. In caldaia l'acqua assorbendo il calore ivi prodotto, si trasforma in vapore che viene inviato in una turbina. Qui cede la sua energia termica alle palette della stessa turbina effettuando così la trasformazione in energia meccanica che permette la rotazione di un alternatore che produce elettricità.

Centrale elettronucleare



□□ Il principio di funzionamento non differisce molto da quello delle centrali termiche. L'energia di calore scaturisce dalla fissione di nuclei di uranio. Fissione significa scissione dei nuclei di uranio quando vengono bombardati da neutroni. Da questa scissione scaturisce energia sotto forma di calore e si liberano altri neutroni che vanno a provocare nuove fissioni e così di seguito in una reazione a catena controllata.

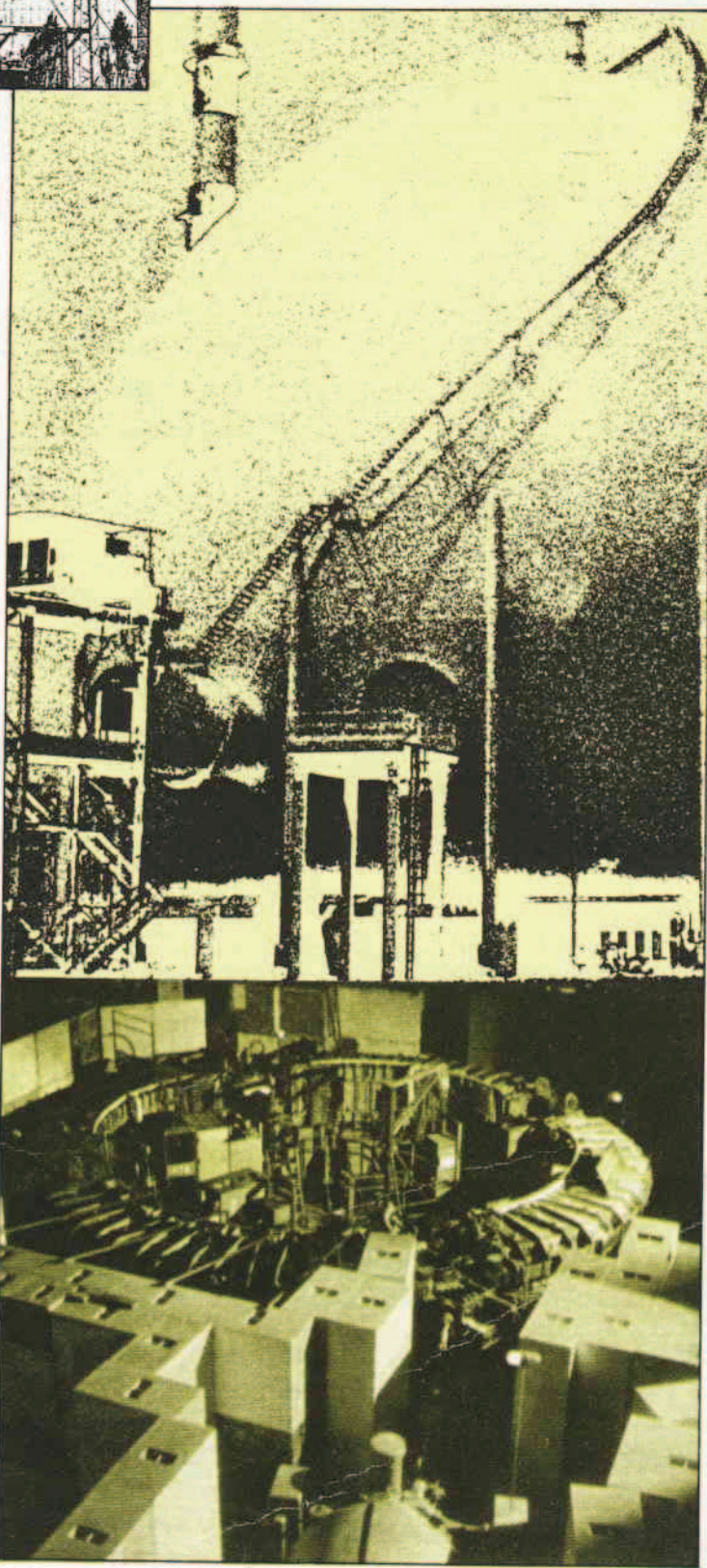
Testi e disegni a cura dell'Ufficio Stampa e R.P. dell'Enel.



Una premessa: secondo quanto noto oggi alla scienza, tutto ciò che esiste — animali, astri, piante, montagne, luce, nuvole — è composto di particelle elementari (protoni, elettroni, neutroni, fotoni e neutrini) che si « combinano » e « interagiscono » grazie alla presenza di quattro forze naturali. Tra queste forze, quella nucleare. Quando parliamo di energia nucleare, di ordigni atomici, di centrali nucleari ci riferiamo alle scoperte compiute dall'uomo nel mondo complesso della natura e allo sforzo per imbrigliare quelle forze che regolano da sempre tutto ciò che avviene.

La scoperta della fissione nucleare indicò agli scienziati la strada da seguire. Fissione vuol dire spaccare ed infatti in questo processo il nucleo di un atomo si spacca in due parti. La cosa avviene quando un « proiettile », una particella priva di carica come il neutrone, colpendo il nucleo, lo rompe. Nell'azione si producono calore ed altri neutroni che per una reazione a catena portano ad altre fissioni. L'uomo, oggi, è in grado di controllare la reazione di fissione recuperando il calore prodotto nei « reattori di potenza ». Il calore a sua volta produce calore utilizzato per muovere una turbina collegata a un generatore di energia elettrica, come avviene in una centrale a carbone, a gas, a nafta.

Ci sono state — e continuano ancora oggi — molte polemiche sull'utilizzazione dell'energia nucleare. Per alcuni, le centrali nucleari sono pericolose, possono esplodere ed inquinare l'atmosfera di scorie radioattive mortali, danneggiando la natura con lo scarico delle sostanze non più utilizzabili. Chi invece appoggia la massima diffusione di queste centrali afferma che la loro pericolosità è minima e cita dati rilevati in tutto il mondo sulla sicurezza degli impianti

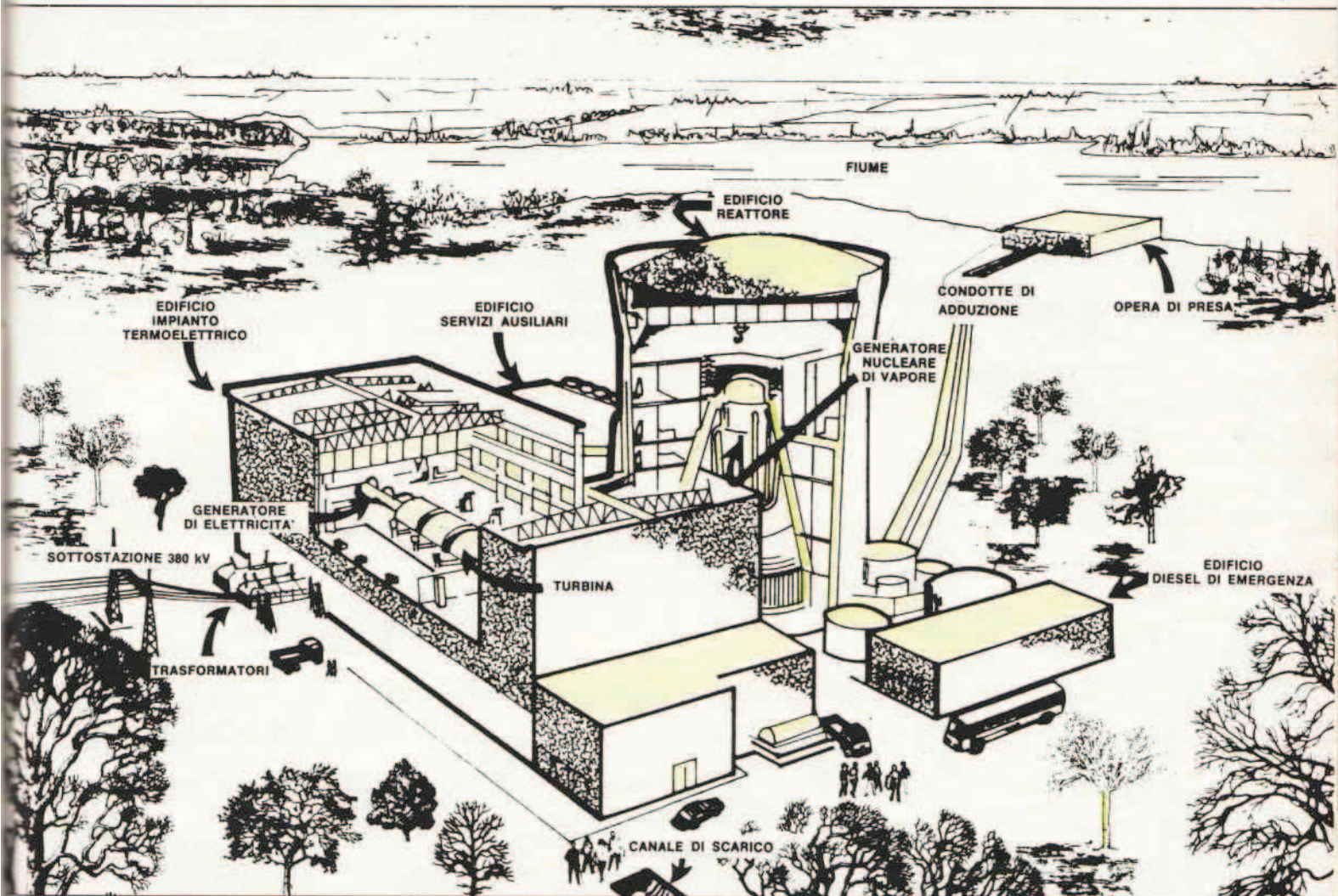


□ L'esterno (in alto) e l'interno di una centrale atomica.

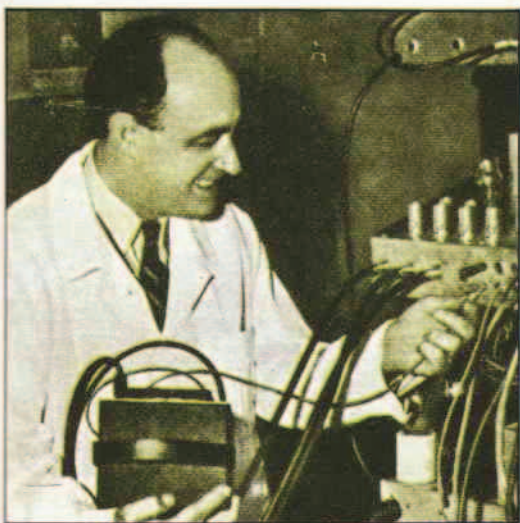
ti e sul « non inquinamento » dell'ambiente. Le polemiche — spesso violente — continueranno ma cerchiamo, intanto, di capire esattamente come è fatto un reattore nucleare. Ve ne sono oltre settecento in tutto il mondo e di questi, quasi duecento sono centrali funzionanti per la produzione di energia.

Il reattore di potenza è composto dal nocciolo che contiene il combustibile sotto forma di piccole pastiglie cilindriche o sferiche infilate in tubi sottili e lunghi qualche metro; dal moderatore, un materiale introdotto nell'impianto per rallentare la corsa dei neutroni; dal riflettore che ha il compito di recuperare una parte dei neutroni; dal sistema di controllo; dal refrigerante che può essere acqua, gas, metallo liquido. Questo sistema lavora all'interno di spessi recipienti di acciaio, rinchiusi in pesanti celle di calcestruzzo per evitare che qualche parte residua della fissione passi all'esterno. Il recipiente d'acciaio è attraversato da solide condutture sigillate, progettate per resistere ad alte temperature e alla corrosione, nelle quali scorre il refrigerante. Questo, anziché andare in fumo come in un motore d'automobile, passa in una camera — lo « scambiatore » — dove rilascia parte del suo calore. Avviene la stessa cosa per il riscaldamento della casa. L'acqua calda parte dalla caldaia e, circolando nei radiatori, diffonde nei vari ambienti il calore. Questo nello scambiatore è così alto che produce vapore, il vapore fa muovere una turbina, la turbina il generatore elettrico.

Così è formato il reattore, ma cosa è che produce l'energia? Il combustibile è l'uranio, in alcuni casi come lo si trova in natura, in altri « arricchito ». Per preparare questo combustibile la miscela di uranio naturale proveniente dalle miniere deve subire un complesso trattamento. □□□



□ Lo schema di funzionamento della centrale di Caorso, la quarta delle centrali italiane. E' prevista una produzione di 840 megawatt (840 milioni di watt), cioè una quantità di elettricità che, da sola, supera quella prodotta dalle centrali di Latina, Garigliano e Trino.

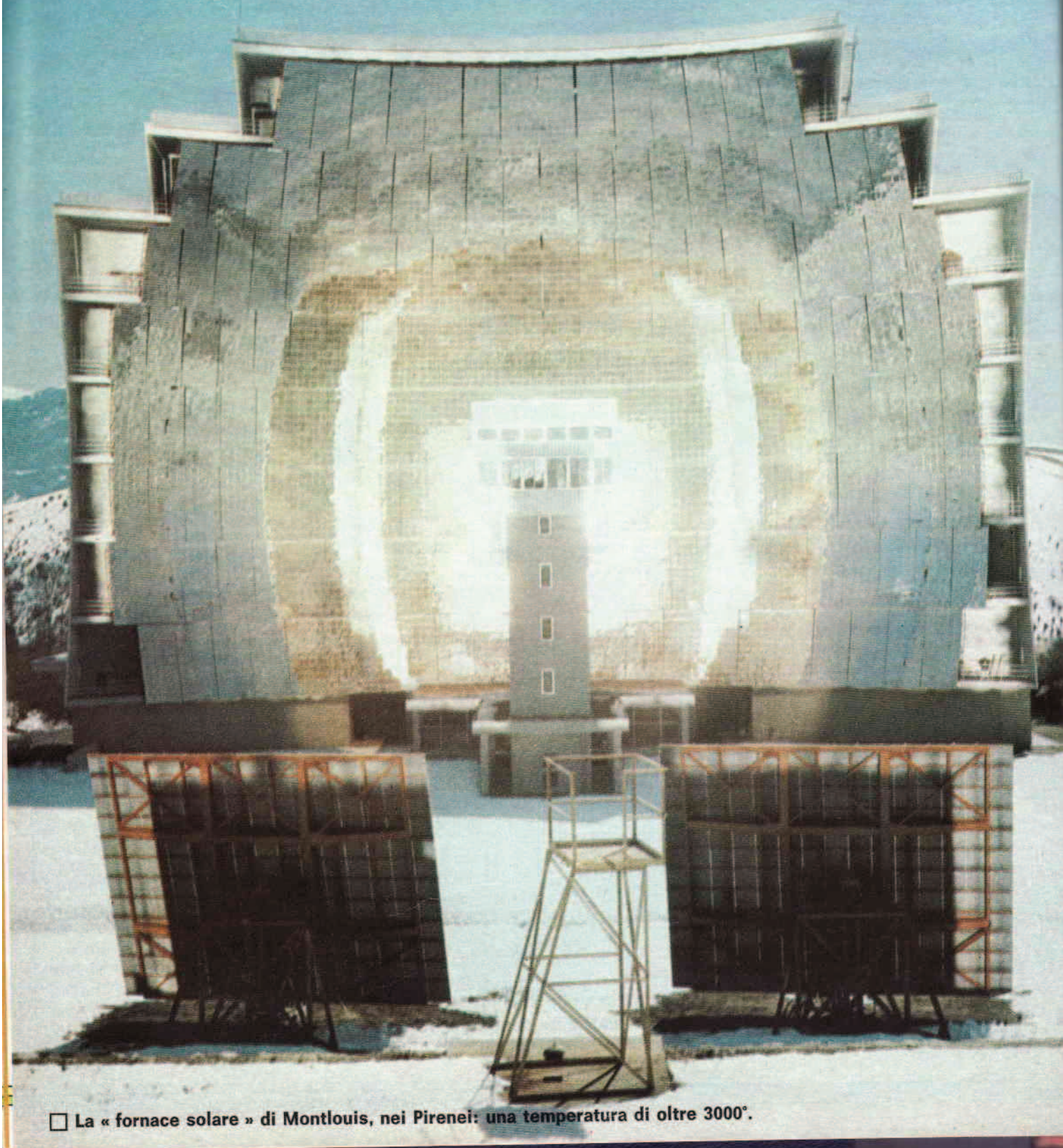


□□□ A scoprire la fissione nucleare furono nel 1939 i tedeschi Otto Hahn e Fritz Strassman, ma ad elaborare gli studi e a costruire il primo reattore fu l'italiano Enrico Fermi (nella foto a fianco). Fermi compì queste ricerche negli Stati Uniti dove era emigrato per protesta contro le leggi razziali imposte dal regime fascista. Egli riuscì a dimostrare come fosse possibile controllare l'energia prodotta nella cosiddetta « pila atomica » il primo reattore nucleare che entrò in funzione a Chicago nel dicembre del

ENRICO FERMI

1942. Fermi come altri studiosi dell'epoca furono coinvolti nelle polemiche sulla fabbricazione della prima bomba atomica, il terribile ordigno che lanciato sulla città giapponese di Hiroshima quando ormai la guerra tra Stati Uniti e Giappone volgeva al termine, inaugurò nel modo più tragico possibile l'era nucleare. La prima centrale elettro-nucleare — sperimentale e di modeste proporzioni — venne messa in funzione nell'Urss nel 1954, ma oggi ve ne sono anche tre in Italia (Latina, Garigliano e Trino). □

ENERGIA SOLARE MITO O REALTÀ?

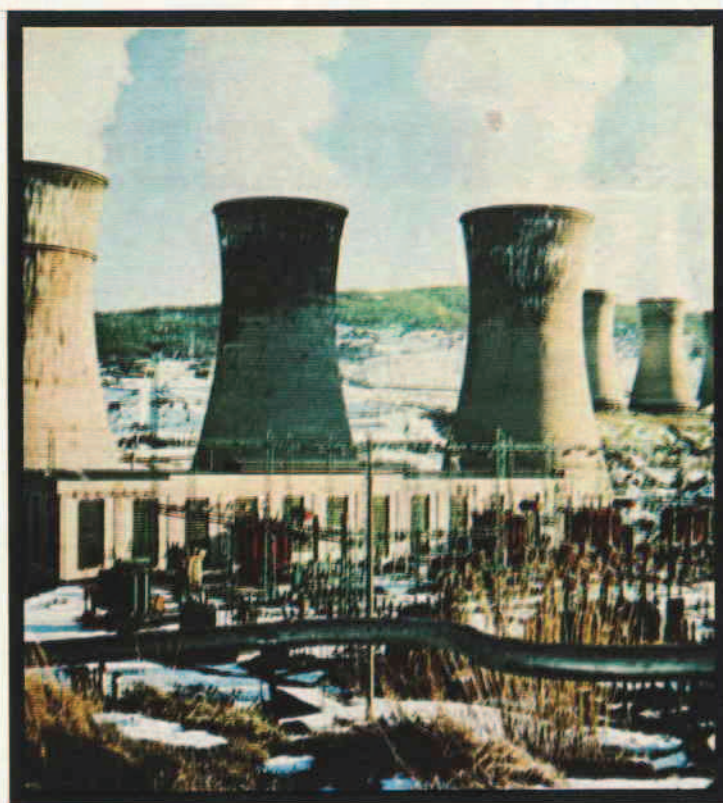


□ La « fornace solare » di Montlouis, nei Pirenei: una temperatura di oltre 3000°.

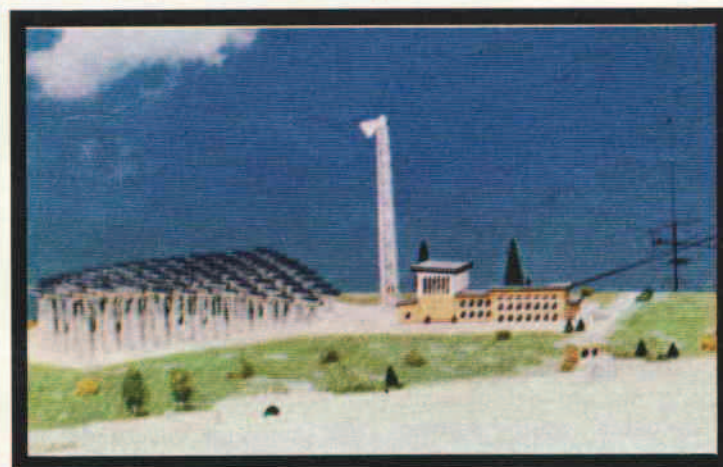
E un giorno le riserve di energia, accumulate nel sottosuolo, saranno esaurite. Quel giorno, l'energia atomica sarà capace di sostituire ogni altra fonte di energia? E il suo impiego, quali problemi creerà (e già crea) relativamente alla sicurezza, alla praticità. Quali riflessi avranno, sull'ambiente naturale, le grandi quantità di scorie e di sostanze inquinanti? Non è possibile sfruttare altre fonti di energia? E quali sono queste fonti? Può, questa energia... alternativa, essere facilmente trasportata, accumulata, utilizzata? Questi sono i problemi che scienziati di tutto il mondo tentano di risolvere.

Ci sono altre fonti di energia e si cerca di renderle utilizzabili. Tutti sanno che la massima parte dell'energia proviene dal Sole. Vento e pioggia sono dovuti al calore solare, le maree all'attrazione del Sole e della Luna; la sintesi clorofilliana, la vita stessa si mantiene e si riproduce e si accresce per l'energia solare. Grazie alle osservazioni effettuate con i satelliti artificiali sappiamo che la faccia della Terra esposta al Sole riceve, ogni secondo, circa 40 mila miliardi di chilocalorie (kcal). Di questi, circa 30 mila miliardi di kcal viene dispersa, assorbita dalle rocce e dal mare o riflessa come luce dalla Terra. Circa 10 mila miliardi di kcal è immagazzinata per il ciclo dell'acqua.

10 mila miliardi di kcal (al secondo, ricordiamolo) è immagazzinata dalle piante per la sintesi clorofilliana. Ebbene, l'umanità, nel suo complesso, consuma circa 50 milioni di miliardi di chilocalorie in un anno. Ossia l'energia che la Terra riceve dal Sole in tre ore e mezza. L'uomo, pertanto, oggi cerca di utilizzare direttamente l'energia del Sole. La grande difficoltà è di come «captare» maggiore quantità di energia



□ Energia geotermica dagli impianti di Larderello.



□ Il progetto di una centrale solare.

in un piccolo spazio. Oggi si impiegano grandi specchi parabolici, ma è impossibile, attualmente, utilizzare l'energia solare per grandi impianti dato che occorrerebbero specchi di concentrazione dalle proporzioni esagerate. Fino ad oggi è stato realizzato soltanto un grande impianto, a Montlouis, nei Pirenei. La «fornace solare», capace di fondere circa 60 kg di ferro l'ora, si compone di due superfici riflettenti: la

prima, piatta, composta da 516 specchi, larga 10 metri e mezzo e alta 13 m, ruota seguendo il Sole. I raggi solari vengono riflessi sulla seconda superficie, uno specchio parabolico di circa 10 metri, formato da 3500 lastre di vetro semplice. Lo specchio parabolico concentra i raggi in un unico punto, dove è situato il forno, creando una temperatura superiore ai 3000 gradi.

Lo sfruttamento dell'energia solare è oggi in gran parte effettuata con apparecchiature più modeste. Si sfrutta il Sole per desalinizzare le acque marine, per riscaldare impianti domestici, e la produzione di energia elettrica attraverso celle al silicio di particolare interesse per i satelliti artificiali.

Un altro elemento preso ora in attenta considerazione, è il mare. Il mare è una sorgente incalcolabile di energia: maree, onde, le differenze di temperatura tra la superficie e il fondo (energia termica del mare)... questi sono alcuni degli studi oggi in atto per trasformare queste forze in energia industriale.

Attualmente a Saint Malo, sull'estuario del fiume Rance, in Francia, dove la marea tocca circa dodici metri di ampiezza, è stata realizzata una centrale elettrica che sfrutta l'energia del mare. Valendosi delle differenze di livello, con un complesso sistema di chiuse è stato possibile mettere in moto delle turbine che azionano potenti alternatori, dando una forte produzione di elettricità. Il fisico sovietico Semionov prevede lo sfruttamento dell'energia geotermica, costituita dall'energia accumulata e generata nel sottosuolo.

Semionov pensa che si potrà sfruttare l'energia termica terrestre giungendo agli strati del magma (rocce fuse ad alta temperatura) che si trovano ad una trentina di chilometri sotto la superficie dei continenti e a minore profondità sotto i mari. Finora solo in Italia è stata sfruttata l'energia geotermica a Larderello. In profondità esiste un vasto cumulo di lava bollente, alimentata da un vulcano sotterraneo. Al contatto della lava, l'acqua piovana che filtra attraverso le rocce, si muta in vapore. Questo sale impetuoso attraverso i pozzi scavati dall'uomo e mette in moto le turbine. Si producono 2 miliardi di kwh ogni anno, ossia il 7% del fabbisogno nazionale. □□□



GIORNALE MURALE: ENERGIA



Prima di tutto precisare che cosa si intende per energia, le fonti di energia. Utilizzazione delle fonti di energia: dal vento al sole, dall'acqua all'energia elettrica, dal vapore all'atomo.

Le macchine e l'energia. Le prime macchine (leva, ruota...; ruota a pale, vela, la macchina a vapore... invenzioni, la triste sorte degli inventori; le rivolte popolari; l'automazione; Tempi moderni di Charlot).

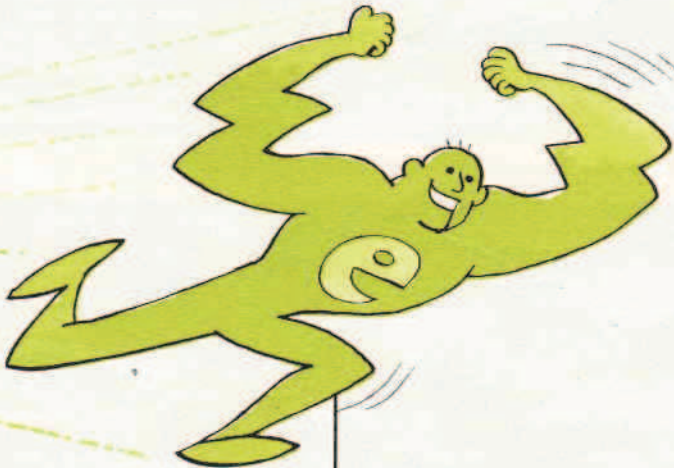
Il flusso di energia che investe la Terra: il Sole.

Come trasportare l'energia, l'energia nucleare?

Il futuro dell'energia - Dato che le fonti di energia rappresentano *la vita* per ogni società, quale influenza ha questo fattore nei rapporti tra nazioni sviluppate e nazioni sottosviluppate che, però, posseggono i giacimenti di energia?

Energia ed inquinamento - Molte notizie potete ricavarle leggendo con attenzione questo numero del giornale. Altre potete averle scrivendo all'E.N.E.L., al W.W.F., consultando i libri delle vostre biblioteche.

Discutetene insieme. L'argomento potrebbe essere: centrali nucleari, sì o no? Stabilendo prima i criteri di valutazione della pericolosità



o meno delle scorie radioattive. Il vantaggio: è reale o ci sono altri motivi?

L'unità di misura del calore è: il termometro, il metro, la caloria, il chilogrammo.

La caloria è l'unità di misura del calore. Essa è definita come: la quantità di calore necessario per muovere un kg di ferro; la quantità di calore necessario per innalzare di un grado centigrado

(da 14°,5 a 15°,5) un grammo di acqua distillata; la quantità di calore necessario per innalzare di un grado centigrado (da 14°,5 a 15°,5) un centimetro cubo di acqua distillata; la quantità di calore necessario per accendere un fiammifero.

Tra queste parole sono elencate alcune fonti di energia. Quali? panettone pullman calore vento pioggia acqua neve ghiaccio marea sole luna marte petrolio oro nero bue asino carbone legno metano fuoco treno dinamo filo elettrico.

Tra questi Paesi quali consumano più energia? Date un ordine decrescente (dal più grande consumatore al più piccolo): Italia Germania Occidentale USA India Giappone Gran Bretagna Brasile Francia Svezia Spagna URSS Canada.





OCCHI DI CARBONE

RACCONTO DI ROSSANA OMBRES

Il carbone mi ha sempre impaurita. Non c'entra il fatto che la Befana lascia il carbone ai ragazzi che si comportano male durante l'anno (allora dicevano così) perché io mi comportavo fin troppo bene. C'entra invece il colore del carbone, dove io lo vedevo tutti i giorni: una montagna di carbone in un piccolo cortile coperto da una tettoia nera. Nel cortile del carbone — era il cortile di un pastificio — abitava Rigo. Rigo era un cane lupo dagli occhi di carboncino e dal pelo d'antracite. Dicevano che Rigo doveva restare chiuso nel cortile del carbone per diventare feroce, per diventare un cane da difesa. Di notte, Rigo veniva lasciato libero di girare per la fabbrica: credo che tutto l'addestramento alla ferocia, servisse per indurlo ad acchiappare quei topi grandi che la gatta Irene non riusciva ad afferrare. Difatti Rigo li prendeva per il collo e schiantava loro la spina dorsale. Io vedevo Rigo da una fitta cancellata. Accucciato accanto alla montagna del carbone, mi fissava coi suoi occhi di carboncino; ogni tanto si scrollava e il suo pelo d'antracite mandava riflessi lucicanti. Rigo era molto bello lì, vicino alla montagna di carbone: altrove sarebbe stato un cane lupo qualunque. Avevo undici anni e non amavo il lupo di Fedro che dava fastidio agli agnelli e nemmeno quello pacifico di San Francesco. Mi piaceva Rigo perché accanto a quella massa di car-

bone, sembrava uscito di lì: da una piccola parte del ventre della terra. La montagna non s'abbassava mai, perché periodicamente veniva un camion a portarne dell'altro. Mentre scaricavano il carbone, Rigo si nascondeva nella sua casetta di legno e ne usciva quando la montagna era enorme. La guardava a lungo, mi sembrava con piacere. Non amavo neanche Coppuccetto Rosso e perciò non detestavo il lupo che le aveva divorato la nonna. Ecco cos'era: non mi piacevano i lupi parlanti. Rigo era muto, o quasi: credo abbaiasse raramente. Io non l'ho mai sentito abbaiare. Rigo era una splendida creatura di carbone. A volte saliva sui lati della montagna di carbone e, cane primordiale, guardava impavido la cancellata che lo divideva da me. Un giorno (mio nonno lo portava, al crepuscolo, a fare una lunga passeggiata nei campi) qualcuno aggredì mio nonno. Rigo era di là da un ruscello e l'aggressore non l'aveva visto. Fu questione di pochi secondi: se mio nonno non avesse alzato la mano su Rigo, il cane di carbone avrebbe spezzato la spina dorsale all'aggressore come faceva con le pantegane. Ora, non si vede più carbone nei cortili o nelle cantine. E un lupo come Rigo, non esiste più. E' scomparso col carbone che forse l'aveva creato. Pelo d'antracite morì il giorno che installarono il riscaldamento a nafta. □□□

SPECIALE
fine

FUGA IMPOSSIBILE



POZZI
PETROLIFERI

