

L'Italia fu la prima al mondo con gli impianti di Larderello

Dalla terra l'energia di una centrale nucleare

L'ENEL prevede, entro il 1990, di raddoppiare la produzione esplorando altri 140 pozzi - Di grande interesse gli esperimenti di perforazione profonda, oltre i 3000 metri

co e alla messa a punto di nuovi processi e nuovi tipi di impianti. Alcune di queste ricerche sono svolte dall'ENEL in collaborazione con il CNR e con organismi internazionali, quali il Department of Energy degli USA e l'Ente energetico messicano. Per alcune ricerche è stato inoltre ottenuto il finanziamento della Comunità europea.

Tra i temi affrontati si possono citare l'estrazione ed il trattamento di fluidi ad alta salinità; i fenomeni connessi alla reiniezione nel sottosuolo di grandi quantità di fluidi; la compatibilità delle centrali geotermiche con l'ambiente; la stimolazione di pozzi sterili mediante fratturazione. Di grande interesse sono anche gli esperimenti di perforazione profonda, sotto i 3000 metri,

che l'ENEL sta conducendo a Larderello (Toscana) e a S. S. S. Pompeio e Val di Cornia. Per quanto riguarda l'utilizzazione delle rocce calde secche, l'ENEL segue l'esperimento in corso presso Los Alamos (USA), benché sia opinione comune che le difficoltà tecnologiche da superare siano ancora tali che per molti anni ancora non sarà possibile portare alla fase industriale un processo di questo tipo.

L'ENEL sta conducendo a Larderello (Toscana) e a S. S. S. Pompeio e Val di Cornia. Per quanto riguarda l'utilizzazione delle rocce calde secche, l'ENEL segue l'esperimento in corso presso Los Alamos (USA), benché sia opinione comune che le difficoltà tecnologiche da superare siano ancora tali che per molti anni ancora non sarà possibile portare alla fase industriale un processo di questo tipo.

Scaldar le case come ai tempi dei romani

L'uso delle fonti geotermiche per la produzione di calore ha un'origine molto antica, ed è tuttora noto che già gli Etruschi e i Romani utilizzavano tali fluidi per usi termali. La prima applicazione moderna di rilievo risale al periodo tra le due guerre, allorché in Islanda i fluidi geotermici a bassa temperatura cominciarono ad essere usati per il riscaldamento delle case e delle serre.

L'ENEL considera oggi obiettivo di primaria importanza rendere disponibile, nella massima misura possibile, i fluidi geotermici per usi termali. Tra le numerose iniziative avviate possiamo ricordare:

Il Progetto Monte Amiata, ove grazie ad un accordo ENEL-ENI la centrale geotermoelettrica di Piancastagnoli è stata trasformata per la produzione di elettricità e di calore, il quale sarà utilizzato da aziende dell'ENI

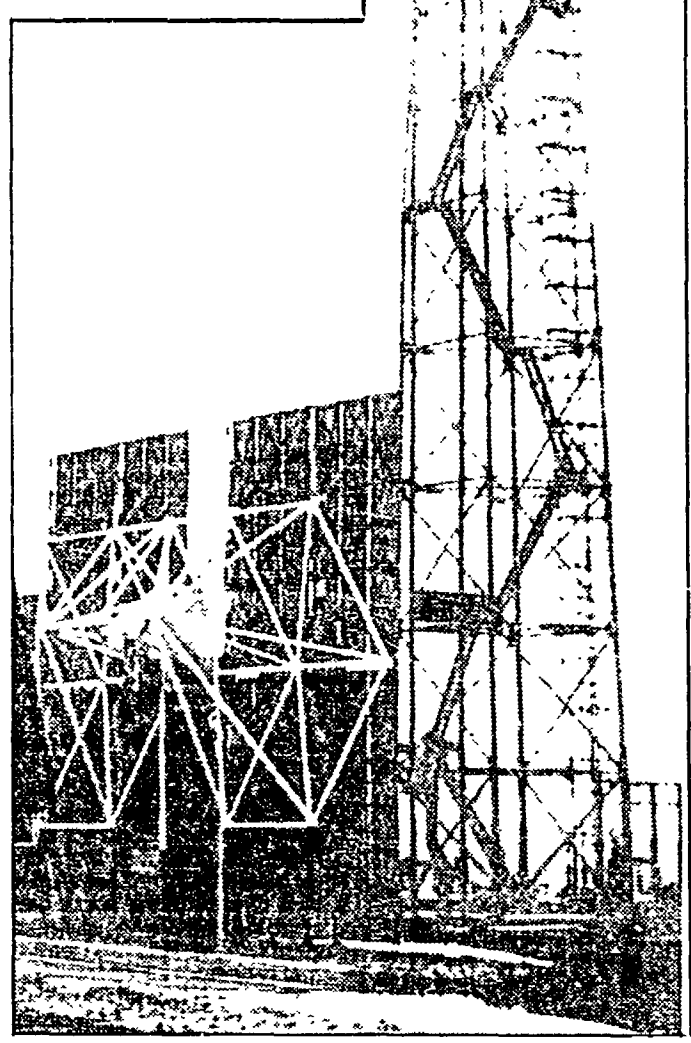
per il riscaldamento di 40 ettari di serre e di un essiccatoio;

Il Progetto Radicondoli, per la fornitura del calore necessario al riscaldamento di 7 ettari di serre;

Il Progetto per il riscaldamento della Scuola di fanteria di Cesano (180 edifici per circa 600.000 m²) con fluidi geotermici della zona;

Il Progetto Ferrara, svolto congiuntamente dall'ENEL e dall'AGIP per soddisfare parte delle esigenze termiche della città. La prima fase del Progetto interesserà più di 7000 utenze civili e anche utenze industriali e agricole, come il macello comunale e alcune distillerie.

Il Progetto Vicenza, anch'esso condotto congiuntamente tra ENEL e AGIP per il riscaldamento di un quartiere ubicato nella periferia nord della città.



Per l'ENEL fra le fonti integrative è la più competitiva nel medio periodo

C'era una volta il mulino a vento adesso è un aerogeneratore da 5 MW

Quella dal vento è la fonte energetica rinnovabile che offre maggiori possibilità di competitività, nel medio termine, con le fonti tradizionali nella produzione di energia elettrica. Si tratta di una forma di energia molto diffusa e che si rende disponibile sotto forma meccanica, ed è perciò trasformabile con un buon rendimento in elettricità.

Per contro si tratta di una fonte di energia caratterizzata da irregolarità e incostanza e da una concentrazione energetica relativamente bassa, sicché gli impianti eolici debbono avere grandi dimensioni in relazione alla loro potenza e, nello stesso tempo, devono presentare una grande resistenza meccanica per sopportare le sollecitazioni di eccezionale venti di grande intensità.

L'Italia non è esposta ai venti forti e regolari caratteristici dei Paesi affacciati sugli oceani. Possiede comunque venti di buona intensità,

In particolare in alcune località alpine e appenniniche e sulle coste, soprattutto nelle regioni meridionali e nelle isole.

Le macchine eoliche derivano dai tradizionali mulini a vento e sono costituite essenzialmente da un rotore, formato da alcune pale fissate su di un mozzo e progettate per sottrarre al vento parte della sua energia cinetica per trasformarla in energia meccanica.

Il rotore, che gira a qual-

che decina di giri al minuto tramite un moltiplicatore di giri aziona un albero veloce che a sua volta alimenta una macchina operatrice o un generatore elettrico (in questo caso il sistema viene detto aerogeneratore).

Le attività di ricerca e di dimostrazione dell'ENEL nel campo dell'utilizzazione dell'energia eolica per la produzione di elettricità tramite macchine di piccola e media taglia si articolano nel cosiddetto Progetto VELE (Vento

per l'elettricità). L'ENEL è particolarmente interessato allo sviluppo e alla sperimentazione di aerogeneratori di grande taglia con potenze di alcune migliaia di kW. Questi infatti offrono prospettive economiche più interessanti per un'eventuale installazione in parallelo alla rete nazionale per integrare l'energia prodotta con le fonti tradizionali.

Nel settembre 1982 l'ENEA e l'ENEL hanno dato l'avvio al Progetto GAMMA (Generatore Aeroelettrico Multi Megawatt Avanzato) affidando ad un consorzio costituito dall'Aeritalia (capo-commessa) e dalla Fiat-Aviazione l'incarico di avviare uno studio di fattibilità di un aerogeneratore da 2-3 megawatt. Il prototipo dovrebbe essere pronto per il 1986, cui seguirà una fase di sperimentazione di due o tre anni per definire le prestazioni in termini di affidabilità e competitività prima di un suo eventuale impiego su larga scala.

Per quanto riguarda le prospettive di applicazione degli aerogeneratori è opportuno notare che negli ultimi anni sono stati compiuti in diversi Paesi notevoli progressi sia per la riduzione dei costi sia per il miglioramento delle prestazioni delle macchine. Manca ancora, però, una vasta esperienza di esercizio in grado di fornire una valutazione degli effettivi costi di installazione e di manutenzione, nonché dell'affidabilità e della vita dei componenti del sistema.

Se venissero raggiunti questi obiettivi tecnici ed economici è possibile che entro il prossimo decennio in Italia entrino in funzione alcune decine di aerogeneratori di potenza di qualche MW, in grado di fornire un contributo non trascurabile al fabbisogno nazionale di energia.

La soluzione oggi generalmente considerata per ottenere potenza di un certo rilievo è il sistema a torre e campo specchi. La prima vera e propria centrale solare di tale tipo che è entrata in funzione nel mondo è stata la centrale di Adrano (Eurelios), in Sicilia, la cui potenza di progetto è di 1 MWp. La costruzione di questa centrale di Adrano è stata effettuata da un consorzio di industrie di cui fanno parte per l'Italia l'ENEL e l'Ansaldo, e per la Spagna la Compañía Española de Fabricación de Máquinas y Equipos para la Construcción de Centrales Solares.

L'ENEL è comproprietario dell'impianto insieme alla Compañía Española de Fabricación de Máquinas y Equipos para la Construcción de Centrales Solares.

In questo periodo di esercizio dell'impianto l'obiettivo principale non è stato tanto la produzione di energia elettrica, ma la messa a punto dei componenti e la verifica delle soluzioni adottate, anche perché l'impianto di Adrano è stato il primo di questo tipo ad essere costruito nel mondo e, quindi, non si avevano precedenti su



Parte dalla Sardegna il progetto Vele Arriverà in Sicilia e in Val d'Aosta

Il progetto VELE dell'ENEL si articola in quattro principali temi di ricerca:

Individuazione dei siti idonei alla produzione di energia elettrica da fonte eolica. Per questa attività l'ENEL dispone di stazioni anemometriche alte 15 metri per il rilievo della velocità e della direzione del vento. Finora si è operato prevalentemente in Sardegna con 10 stazioni; recentemente le indagini sono state estese alla Valle d'Aosta, alla Sicilia, al Trentino, alla Toscana e al Molise.

Sviluppo e sperimentazione di prototipi di aerogeneratori. La sperimentazione dei prototipi viene effettuata in un campo prove realizzato dall'ENEL

in località Santa Caterina, in provincia di Cagliari. Attualmente sono installati nel campo prove, un generatore ENEL-Fiat da 68 kW, un generatore Aeritalia-Grumman da 15 kW, un generatore Aeritalia da 10 kW. Altri ne verranno installati.

Progettazione, realizzazione ed esercizio sperimentale di una centrale eolica dimostrativa da 500 kW. La centrale, situata nel Comune di Porto Torres, nel nord della Sardegna, è costituita da 10 aerogeneratori da 50 kW e dalle infrastrutture ed apparecchiature necessarie al collegamento con la rete di distribuzione, e si pone l'obiettivo di acquisire l'esperienza di esercizio e di manutenzione di

centrali eoliche costituite da numerosi aerogeneratori. Gli aerogeneratori che equipaggiano la centrale sono il risultato della collaborazione tra la Direzione Studi e Ricerche dell'ENEL e la Società del Gruppo Fiat.

Realizzazione di impianti eolici sperimentali. È prevista la progettazione, l'installazione e la sperimentazione di impianti eolici in aree con caratteristiche ambientali molto diverse, in modo da verificare il comportamento degli aerogeneratori in una vasta gamma di situazioni operative. Il primo di questi impianti è stato quello Aeritalia-Grumman installato nell'isola di Salina (Eolie).

Primo bilancio per la campagna Enel sui pannelli

Questa è l'acqua calda più pulita

Ad Adrano funziona dal 1981 la prima centrale al mondo per produrre energia elettrica dal sole col sistema a torre e campo specchi

Le applicazioni termiche a bassa temperatura sono le utilizzazioni dell'energia solare più vicine alla competitività; in particolare la produzione di acqua calda sanitaria mediante collettori solari piani è, in determinate circostanze, già un'applicazione competitiva rispetto all'impiego di energia elettrica.

Il principale ostacolo che si oppone ad una maggiore diffusione di questa tecnologia è rappresentato dall'elevato costo degli impianti solari. Per superare questo ostacolo sono in atto in molti Paesi interventi dello Stato, che si manifestano attraverso sgravi fiscali, contributi a fondo perduto ed anticipazioni finanziarie concesse all'utente. Anche in Italia la legge 308 del 1982 prevede, tra gli altri interventi, la concessione di un contributo a fondo perduto fino al 30 per cento del costo dell'impianto a chi installa collettori solari.

L'ENEL, da parte sua, ha messo a punto una campagna per la diffusione degli scaldacqua solari che è stata lanciata nel luglio del 1983. Questa campagna è basata sulle seguenti azioni principali:

un'azione promotrice, intesa a fornire a tutti gli utenti una informativa esauriente e facilmente comprensibile che consenta a ciascuno di valutare la convenienza ad utilizzare lo scaldacqua solare;

un intervento finanziario, consistente in un anticipo agli utenti da parte dell'ENEL di una quota delle spese occorrenti per l'impianto solare; il recupero di tale anticipazione avverrà, razionalmente, mediante addebito sulle bollette dell'ENEL;

un'azione di omologazione, per cui vengono ammessi alla campagna solare soltanto i pannelli solari che hanno superato le prove di idoneità, basate su una serie di specifiche appositamente messe a punto dall'ENEL.

L'ENEL ha affidato l'esecuzione di questa prova ad una Società di ricerca per l'energia solare, la PHOEBUS, che ha sede a Catania ed opera sia per l'ENEL sia per terzi. La PHOEBUS, finora, ha omologato 25 tipi di pannelli solari. La campagna lanciata nel luglio del 1983 riguarda impianti solari per una superficie complessiva di collettori dell'ordine di 100.000 m². Ad essa potranno far seguito realizzazioni successive per le quali si terrà conto dell'esperienza acquisita nella prima. L'organizzazione dell'ENEL, capofila di questa iniziativa, è tutto il territorio nazionale, in grado di assicurare la necessaria informazione ed assistenza all'elevato numero potenziale di utenti interessati.

Diverse da quelle relative alla produzione di acqua calda sono invece le prospettive di utilizzazione dell'energia solare per il riscaldamento degli ambienti. In questo caso, infatti, il costo degli impianti è ancora così elevato da rendere questa utilizzazione dell'energia solare ancora lontana dall'essere competitiva.

Il programma dell'ENEL, in questo settore, è basato essenzialmente sulla realizzazione e l'esercizio controllato di un certo numero di impianti dimostrativi diversi tra loro per ubicazione, soluzioni impiantistiche, tipologia edilizia, eccetera.

Il primo impianto realizzato è stato quello di Rossano Calabro, che è stato installato nella prima di due palazzine gemelle per il personale ENEL della località di Rossano Calabro, che è stata centrale termoelettrica; la seconda palazzina, totalmente alimentata ad energia elettrica, funge da impianto di riferimento per la realizzazione di impianti solari. I pannelli solari dell'impianto hanno una superficie totale di 150 m² (80 m² verticali e 70 m² inclinati a 50°) e producono ogni giorno circa 900 litri di acqua calda a 50°C.

Altri impianti solari sono realizzati o in corso di realizzazione a Como, a Reggio Calabria e altrove.

Una delle principali vie seguite oggi per produrre energia elettrica dal sole è la cosiddetta conversione termodinamica, la trasformazione cioè della radiazione solare in calore e la successiva trasformazione del calore in energia meccanica e quindi elettrica.

La soluzione oggi generalmente considerata per ottenere potenza di un certo rilievo è il sistema a torre e campo specchi. La prima vera e propria centrale solare di tale tipo che è entrata in funzione nel mondo è stata la centrale di Adrano (Eurelios), in Sicilia, la cui potenza di progetto è di 1 MWp.

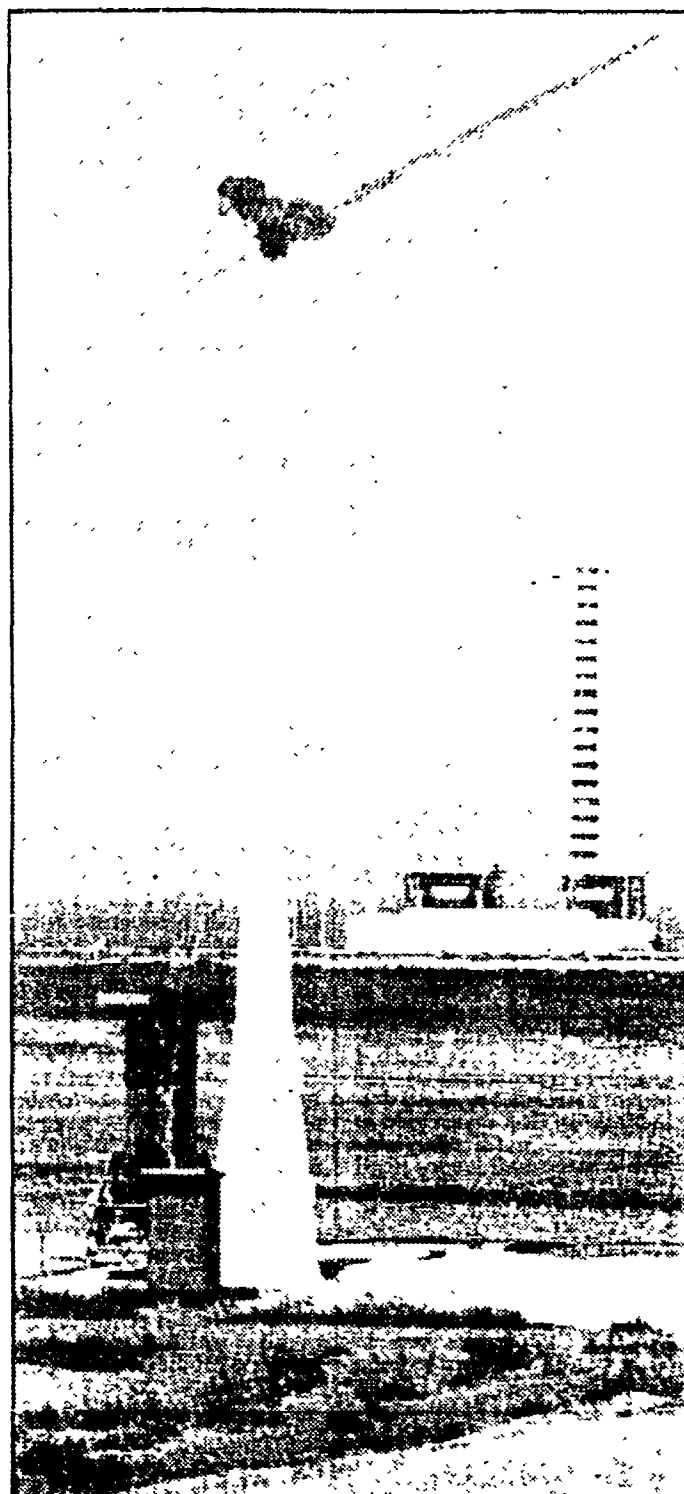
La costruzione di questa centrale di Adrano è stata effettuata da un consorzio di industrie di cui fanno parte per l'Italia l'ENEL e l'Ansaldo, e per la Spagna la Compañía Española de Fabricación de Máquinas y Equipos para la Construcción de Centrales Solares.

L'ENEL è comproprietario dell'impianto insieme alla Compañía Española de Fabricación de Máquinas y Equipos para la Construcción de Centrales Solares.

In questo periodo di esercizio dell'impianto l'obiettivo principale non è stato tanto la produzione di energia elettrica, ma la messa a punto dei componenti e la verifica delle soluzioni adottate, anche perché l'impianto di Adrano è stato il primo di questo tipo ad essere costruito nel mondo e, quindi, non si avevano precedenti su

cui basarsi. Alla fine del periodo di sperimentazione, che durerà ancora qualche tempo, l'ENEL potrà valutare concretamente le prospettive di sviluppo di questo tipo di impianto. Un altro sistema di impianto solare per la produzione di calore a media o ad alta temperatura con possibilità di conversione in energia elettrica è quello a collettori distribuiti e viene realizzato in genere mediante

concentratori a forma di cilindro-parabola e di paraboloide. Tali collettori sono costruttivamente abbastanza complessi e sembrano meglio prestarsi a teglie modeste che non a quelle tipiche delle centrali elettriche. L'impianto di maggiori dimensioni in funzione nel mondo è quello di Almeria, in Spagna (500 kWe), realizzato nell'ambito di un programma dell'International Energy Agency.



Il sole non finisce mai

La conversione fotovoltaica, insieme a quella termodinamica, è una delle due principali vie oggi seguite per ottenere elettricità dall'energia solare. Il processo fotovoltaico, com'è noto, si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori, come il silicio, se opportunamente trattati, di generare direttamente energia elettrica quando vengono colpiti dalla radiazione solare. I generatori che utilizzano questo processo sono conosciuti con il nome di celle solari o celle fotovoltaiche.

Le attività di ricerca oggi in corso in tutto il mondo in questo settore hanno un comune obiettivo: ridurre l'alto costo dei sistemi fotovoltaici, cosa che ne impedisce una vasta penetrazione nel mercato.

Circa le azioni dimostrative l'ENEL è impegnata nell'installazione e nella sperimentazione di impianti fotovoltaici di dimensione e destinazione diverse. Di tali impianti quelli che presentano il maggior interesse nel breve e nel medio termine sono i piccoli impianti per l'alimentazione di utenze isolate. In Italia, tra le utenze non ancora collegate alla rete ve n'è circa un migliaio che hanno costi di allacciamento così elevati da poter rendere competitiva l'alimentazione fotovoltaica anche ai prezzi attuali.

Per sperimentare questa possibilità l'ENEL ha avviato il Progetto case sparse; nell'ambito di questo progetto, dopo una indagine dettagliata sulle caratteristiche di questi potenziali utenti, è stato scelto un primo gruppo di utenti isolati da alimentare con impianti fotovoltaici. È previsto che gli impianti vengano realizzati a partire da una unità base, modulare, in grado di assicurare all'utente una produttività minima annua di 750 kWh.

La prima fase del programma prevede l'installazione di una decina di prototipi; successivamente verrà realizzata una piccola serie di centraline (circa un centinaio) da installare presso alcune case sparse. All'impostazione e all'avvio del programma Case sparse ha contribuito anche la sperimentazione della centralina da 1 kW che è in esercizio da circa due anni a Misterbianco (Catania) e che alimenta un carico che simula quello di una piccola utenza di tipo domestico. Un altro settore di interesse nel medio termine per gli impianti fotovoltaici è l'alimentazione di comunità isolate. In questo campo l'ENEL è impegnata nel Progetto Eolie, che ha come obiettivo l'autonomia energetica e idrica dell'arcipelago delle Eolie mediante l'utilizzazione delle fonti energetiche disponibili localmente, e cioè, l'energia solare, eolica e geotermica, senza importazione di combustibili fossili.

La parte fotovoltaica del progetto Eolie prevede, nella sua prima fase, la costruzione di un impianto fotovoltaico da 60 kW di picco che sarà ubicato nell'isola di Vulcano, ed è parzialmente finanziato dalla Comunità europea.

Infine, ancora nell'ambito di un finanziamento della CEE, l'ENEL è impegnata nel Progetto Adrano fotovoltaico, che prevede l'installazione ad Adrano, accanto alla centrale solare di Eurelios, di un impianto fotovoltaico costituito da 4 moduli (3 piani e 1 a concentrazione) da 2,5 kWp ciascuno.