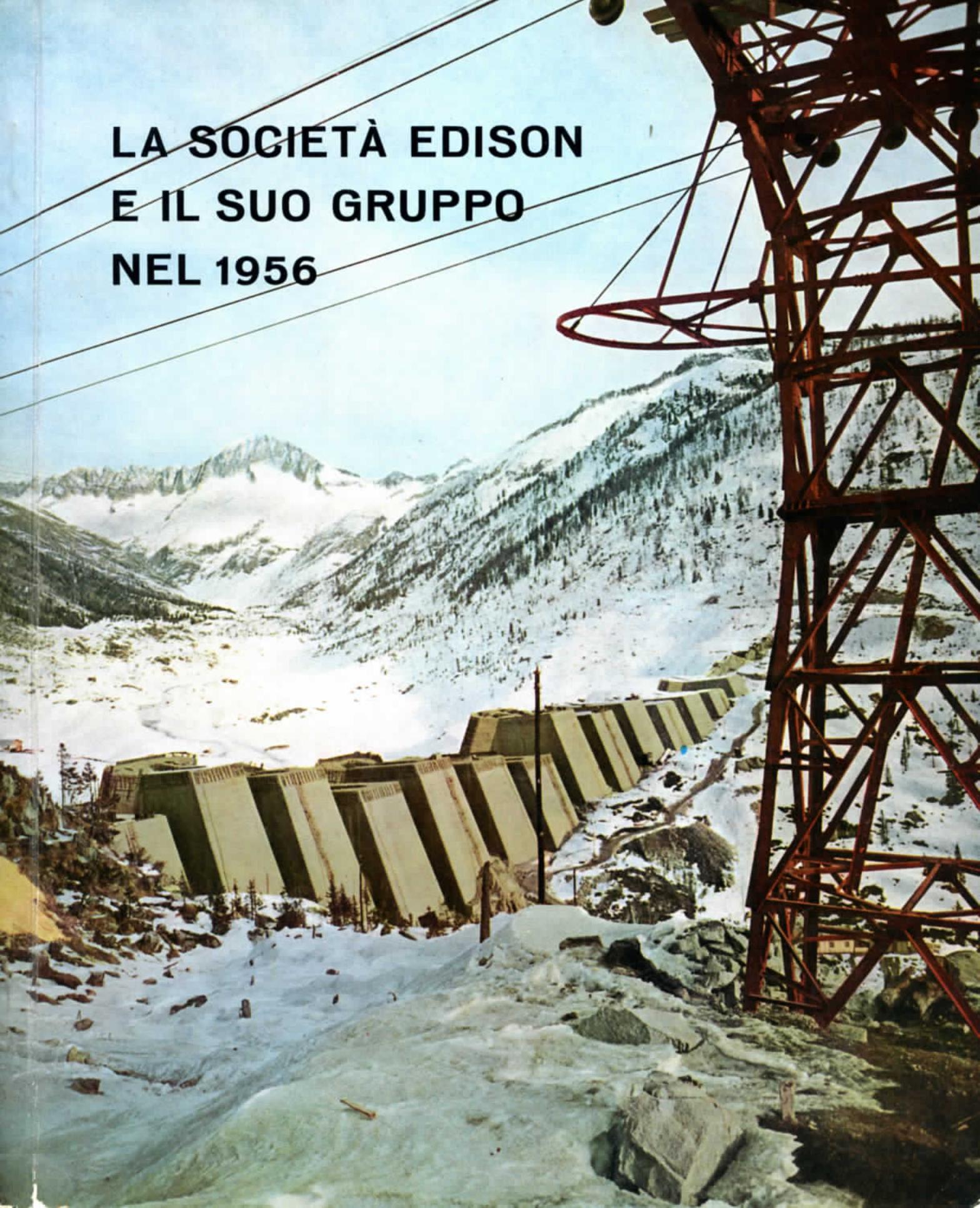


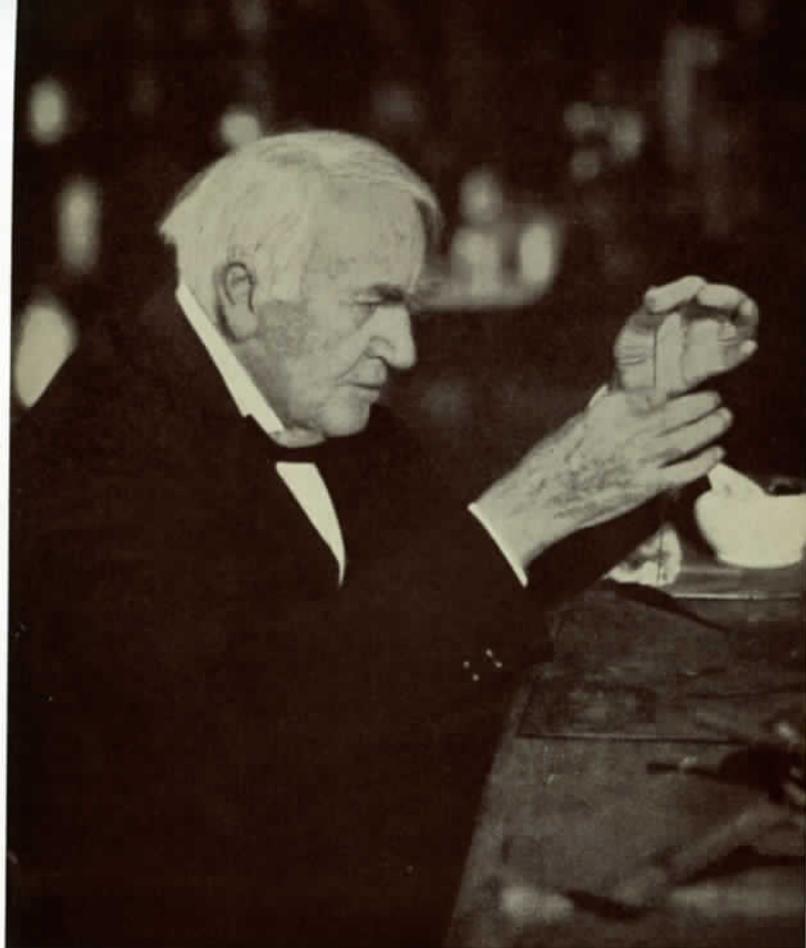
**LA SOCIETÀ EDISON
E IL SUO GRUPPO
NEL 1956**



In copertina:

Costruzione della diga di Malga Bissina nel bacino dell'Alto Chiese.

**LA SOCIETÀ EDISON
E IL SUO GRUPPO
NEL 1956**



Negli Stati Uniti si celebra nel corrente anno 1957 il 110° anniversario della nascita di Thomas Alva Edison. Le manifestazioni celebrative — alle quali siamo lieti di associarci — tendono oltrechè a ricordare il valore universale delle geniali intuizioni e delle opere dell'insigne scienziato, anche a riaffermare l'importanza del principio, che Thomas Alva Edison per primo seppe individuare e concretamente porre in atto, della necessità di una strettissima connessione tra la ricerca scientifica e l'attività industriale, in un comune sforzo di nuova creazione e di perfezionamento che torna a totale beneficio della collettività umana.

LIVELLI DI PRODUZIONE RAGGIUNTI E PROSPETTIVE DI SVILUPPO

Nella presente rassegna sono, come di consueto, illustrati alcuni degli aspetti più significativi dell'attività produttiva della Società Edison e delle Società del Gruppo nel corso dell'anno 1956, che ha segnato in tutti i campi livelli massimi di produzione mai raggiunti sinora.

Le prime pagine sono dedicate alle attività elettriche del Gruppo Edison, con particolare riferimento alla costruzione di nuovi impianti di generazione, di trasporto e distribuzione della energia elettrica, mentre le pagine successive sono dedicate all'attività della sezione prodotti chimici, delle sezioni del gas ed accumulatori della Società Edison ed alle produzioni delle altre Società del Gruppo; esse inoltre contengono notizie riguardanti la progettazione e la direzione di lavori all'estero.

In considerazione della crescente importanza che il problema dell'utilizzazione industriale dell'energia nucleare presenta per l'economia del Paese, si è ritenuto opportuno inserire nel presente fascicolo una breve trattazione degli aspetti più salienti del problema stesso, anche in relazione alle iniziative che il Gruppo Edison sta attuando in questo campo.

Il richiamo alle attività svolte nei settori dell'addestramento professionale e dell'assistenza chiude la presente rassegna che vuole offrire una sintetica documentazione dell'intenso sforzo produttivo sin qui sostenuto ed una indicazione delle prospettive che si aprono per il prossimo futuro.

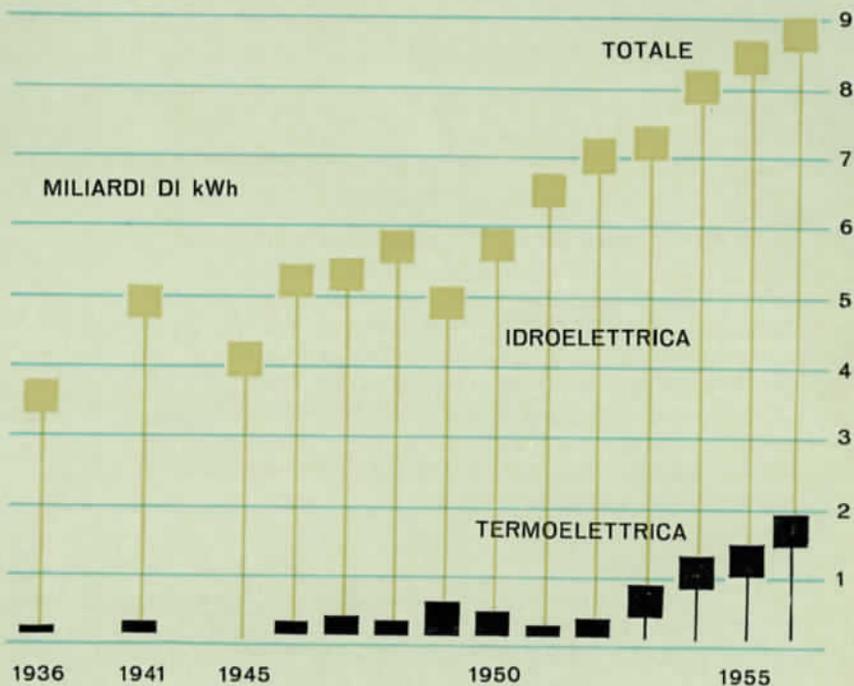


LE ATTIVITÀ ELETTRICHE



Le zone dove sono ubicati gli impianti idroelettrici del Gruppo Edison hanno avuto nel 1956 un andamento idrologico assai irregolare ed inferiore alla media normale, sebbene non quanto l'anno precedente. L'invaso dei serbatoi che nei primi mesi dell'anno era stato inferiore ai livelli consueti, ha potuto essere portato nel corso dell'estate assai vicino alla capacità totale di accumulazione. Dato l'elevato livello della domanda di energia elettrica, il contributo della produzione termoelettrica, come risulta dal grafico e dalla tabella della pagina a lato, è stato assai considerevole coprendo oltre un sesto della produzione totale del Gruppo. Quest'ultima ha raggiunto nell'anno 1956 un nuovo massimo assoluto con 8 936 milioni di kWh.

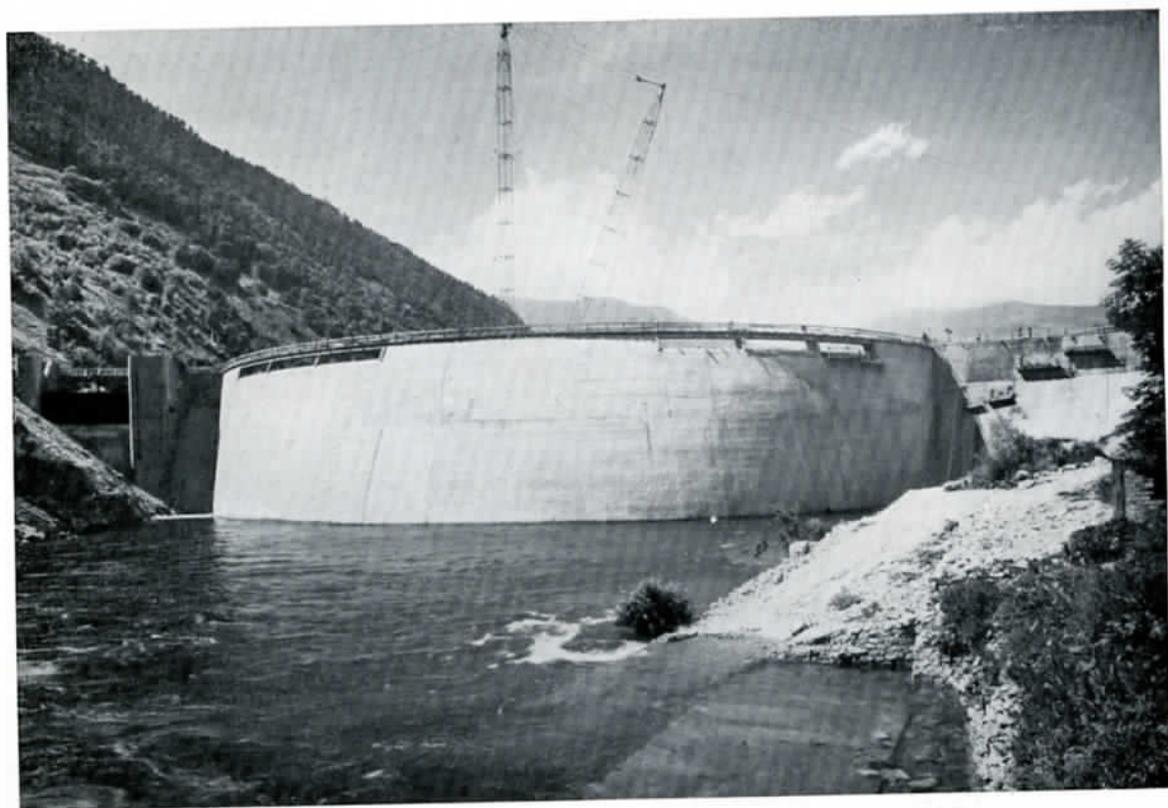
**PRODUZIONE ANNUALE
DI ENERGIA ELETTRICA
DEL GRUPPO EDISON**



**SITUAZIONE DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE, TRASPORTO E
DISTRIBUZIONE DEL GRUPPO EDISON AL 31 DICEMBRE 1956**

Centrali idroelettriche				
potenza installata		kW		2 912 000
Centrali termoelettriche				
potenza installata		kW		357 000
Serbatoi stagionali				
energia accumulabile		milioni di kWh		1 525
Linee di trasporto				
sviluppo terne a	220 kV	km		1 529
sviluppo terne a	130 kV	km		4 808
sviluppo terne a tensione inferiore a	100 kV	km		7 952
Stazioni di trasformazione				
potenza installata nei trasformatori		kVA		4 971 000
Energia prodotta nel 1956				
idrica		milioni di kWh		7 353
termica		milioni di kWh		1 583
		Totale milioni di kWh		8 936

Il progetto di utilizzazione delle acque del torrente Stura di Demonte (provincia di Cuneo), studiato dalla D.C.I.I. della Società Edison, prevede la costruzione di quattro impianti, che saranno realizzati dalla Società CIELI. Il primo ad essere costruito è stato l'impianto di Vinadio. Nella fotografia una veduta della diga e del serbatoio del Rio Freddo. La diga è del tipo a volta a doppia curvatura con spalle massicce; ha una altezza di circa 37 m e uno sviluppo al coronamento di circa 197 m e forma un serbatoio della capacità di 325 000 m³.





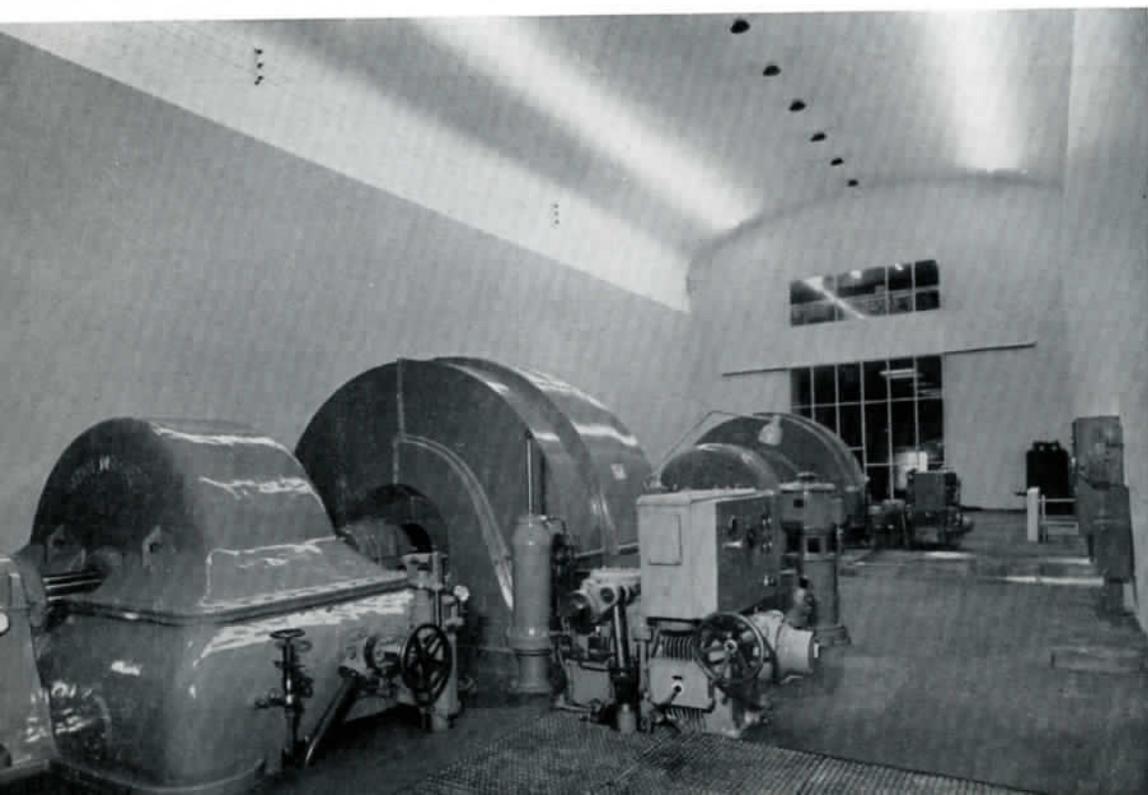
Veduta panoramica della centrale di Vinadio dell'impianto Stura di Demonte II° salto, recentemente realizzato dalla CIELI. La centrale di Vinadio presenta un notevole interesse dal punto di vista costruttivo in quanto è del tipo in pozzo; il macchinario è infatti sistemato nella cavità di un cassone ellittico autofondante in cemento armato avente, in pianta, dimensioni interne massime di circa $23,5 \times 14$ metri. Nella centrale sono installati due gruppi generatori ad asse verticale, a turbina Francis, della potenza complessiva di 61 250 kW.



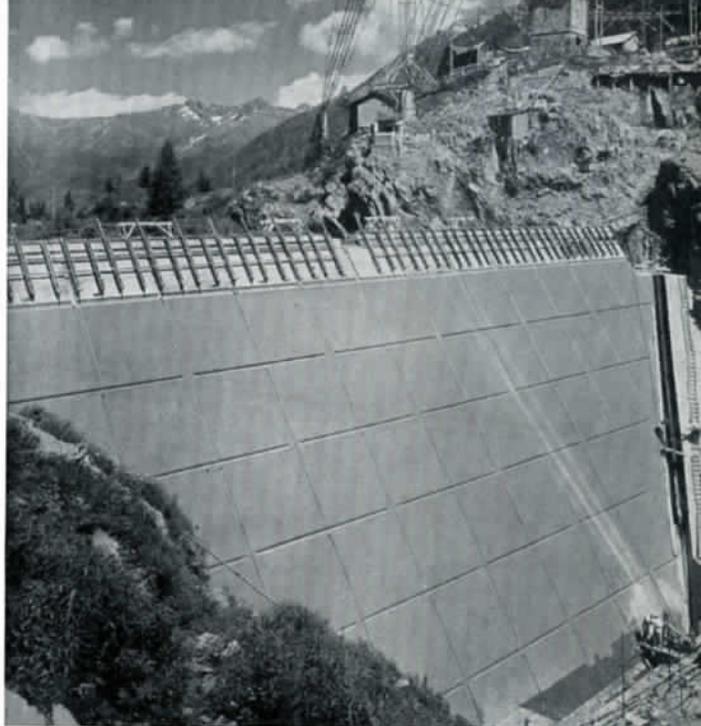
La «Soc. Anonima Lavori e Costruzioni - SALCI» specializzata nella costruzione di opere idrauliche ha ultimato nel corso del 1956 la diga del Pantano d'Avio, della Edisonvolta S.p.A., nell'alta Val Camonica. La diga, del tipo a gravità alleggerita, a tracciato rettilineo, è costituita da 15 elementi cavi indipendenti e da due tronchi di estremità massicci; l'altezza sul punto più depresso delle fondazioni è di 65 m, lo sviluppo al coronamento di 400 m,

il volume di 190 000 m³. La diga forma un serbatoio di regolazione della capacità di 12,5 milioni di m³ con quota di massimo invaso a 2 378 m.

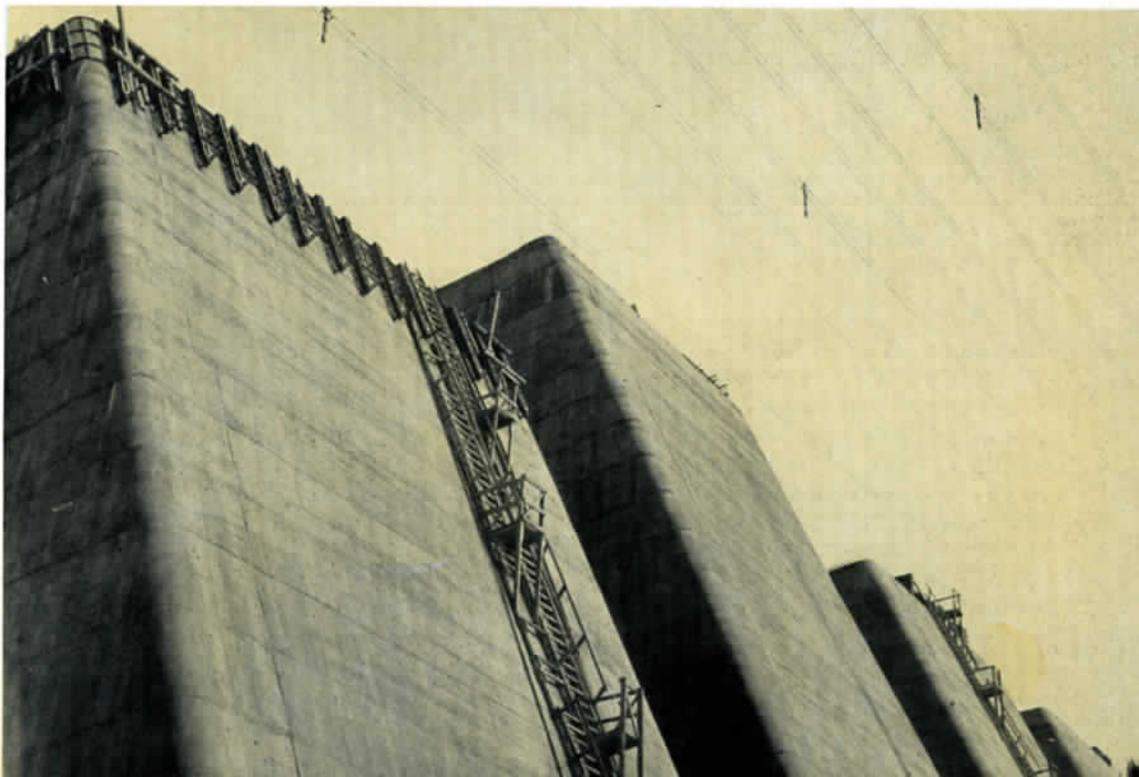
In basso: la centrale in caverna di Pantano d'Avio della Edisonvolta S.p.A. Veduta della sala macchine con i due gruppi generatori, a turbina Pelton, della potenza complessiva di 14 100 kW.



Veduta da monte della diga di Pian Palù in costruzione per la Edisonvolta S.p.A. in testa alla valle del Noce di Val del Monte. La diga di Pian Palù è del tipo in blocchi di calcestruzzo ed è stata studiata per terreni di fondazione soggetti a cedimento. Essa creerà un serbatoio di 15,5 milioni di m³ con quota di massimo invaso a 1 800 m. La tenuta è assicurata da un manto metallico in ferro puro ARMCO disposto sul paramento a monte.



La Società Idroelettrica Alto Chiese ha in corso l'utilizzazione del bacino del fiume Chiese, a monte del lago d'Idro. La fotografia riproduce una veduta della diga di Malga Bissina che creerà un serbatoio della capacità utile di 60 milioni di m³ con quota di massimo invaso a 1 788 m. La diga è del tipo a gravità alleggerita e misurerà oltre 50 m di lunghezza al coronamento e 85 m di altezza massima. Le acque del serbatoio verranno utilizzate con un salto di oltre 560 m, dalla centrale di Boazzo.





L'impianto di Cimego, il più importante tra quelli previsti per l'utilizzazione idroelettrica dell'Alto Chiese, è costituito da due derivazioni distinte, quella principale del serbatoio di Malga Boazzo e quella del serbatoio di Ponte Murandin, le quali alimentano entrambe la centrale di Cimego. Questa centrale, di cui nella fotografia in alto a lato è riprodotta una veduta generale, è equipaggiata, per la derivazione Boazzo, con due gruppi generatori ciascuno della potenza di 110 000 kW, e per la derivazione Ponte Murandin con un grup-

po generatore da 9 200 kW. Nel complesso la potenza installata è di 229 000 kW. La fotografia qui sopra riproduce una veduta della sala macchine della centrale di Cimego, con i due gruppi generatori da 110 000 kW ad asse orizzontale ed, in primo piano, il gruppo ad asse verticale della derivazione Ponte Murandin. I primi sono costituiti da due turbine Pelton con alternatore centrale e, per la loro potenza, rappresentano le maggiori unità con turbina Pelton ad asse orizzontale finora installate nel mondo.



Una veduta panoramica della centrale di Cimego. Nella foto in basso, un particolare della condotta forzata della derivazione del serbatoio di Malga Boazzo; in secondo piano è visibile, parzialmente,

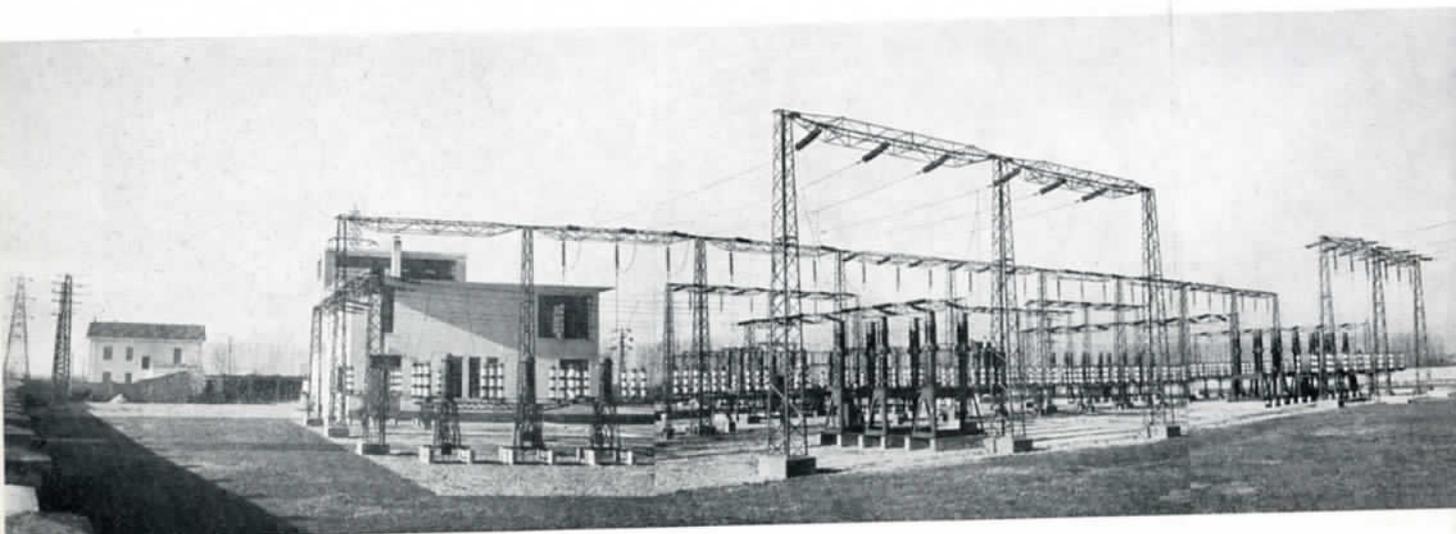
la condotta della derivazione di Ponte Murandin. La condotta della derivazione Boazzo è costituita da una tubazione della lunghezza di circa 1 277 m e del diametro interno variabile da 3,30 a 2,90 m.





La diga di Ponte Pià in avanzata fase di costruzione. Il serbatoio di Ponte Pià fa parte dell'impianto di S. Massenza II° in corso di realizzazione da parte della Società Idroelettrica Sarca Molveno (alla quale il Gruppo Edison partecipa alla pari con il Gruppo S.I.P.). La diga è del tipo a volta a doppia curvatura, ha un'altezza massima di 54 m, uno sviluppo al coronamento di 58 m, esclusi i muri di spalla, ed un volume di circa 8 000 m³.

Veduta generale della nuova stazione di smistamento della Edisonvolta S.p.A. di recente ultimata a Gorlago. Questa stazione costituisce un importante nodo della rete ad alta tensione in quanto vi fanno capo le linee a 220 kV e a 130 kV che convogliano l'energia prodotta dai sistemi idroelettrici del Noce, della Val Camonica, del Sarca e dell'Alto Chiese, verso i centri di consumo della Lombardia e dell'Emilia.



Veduta parziale della nuova stazione di smistamento di Gorlago, della Edisonvolta S.p.A., per le linee a 220 ed a 130 kV.



Veduta della parte all'aperto della nuova stazione di trasformazione a 130 kV di Coccaglio della Società Elettrica Bresciana. In essa sono installati due trasformatori per una potenza complessiva di 26 mila kVA.

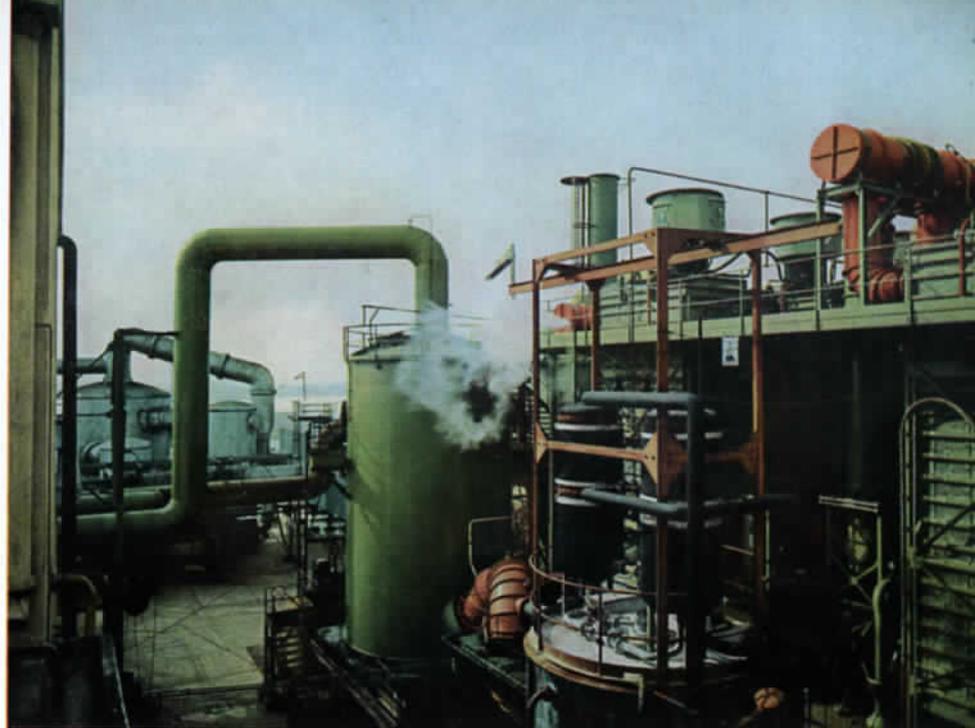


Un tratto della linea a 220 kV a doppia terna S. Masenza-Bovisio, della Edisonvolta S.p.A., nelle immediate vicinanze della centrale di Cimego. La linea avrà uno sviluppo complessivo di 180 km, ed è destinata a convogliare la energia prodotta dagli impianti idroelettrici di Sarca-Molveno e dell'Alto Chiese verso i centri di consumo della Lombardia.



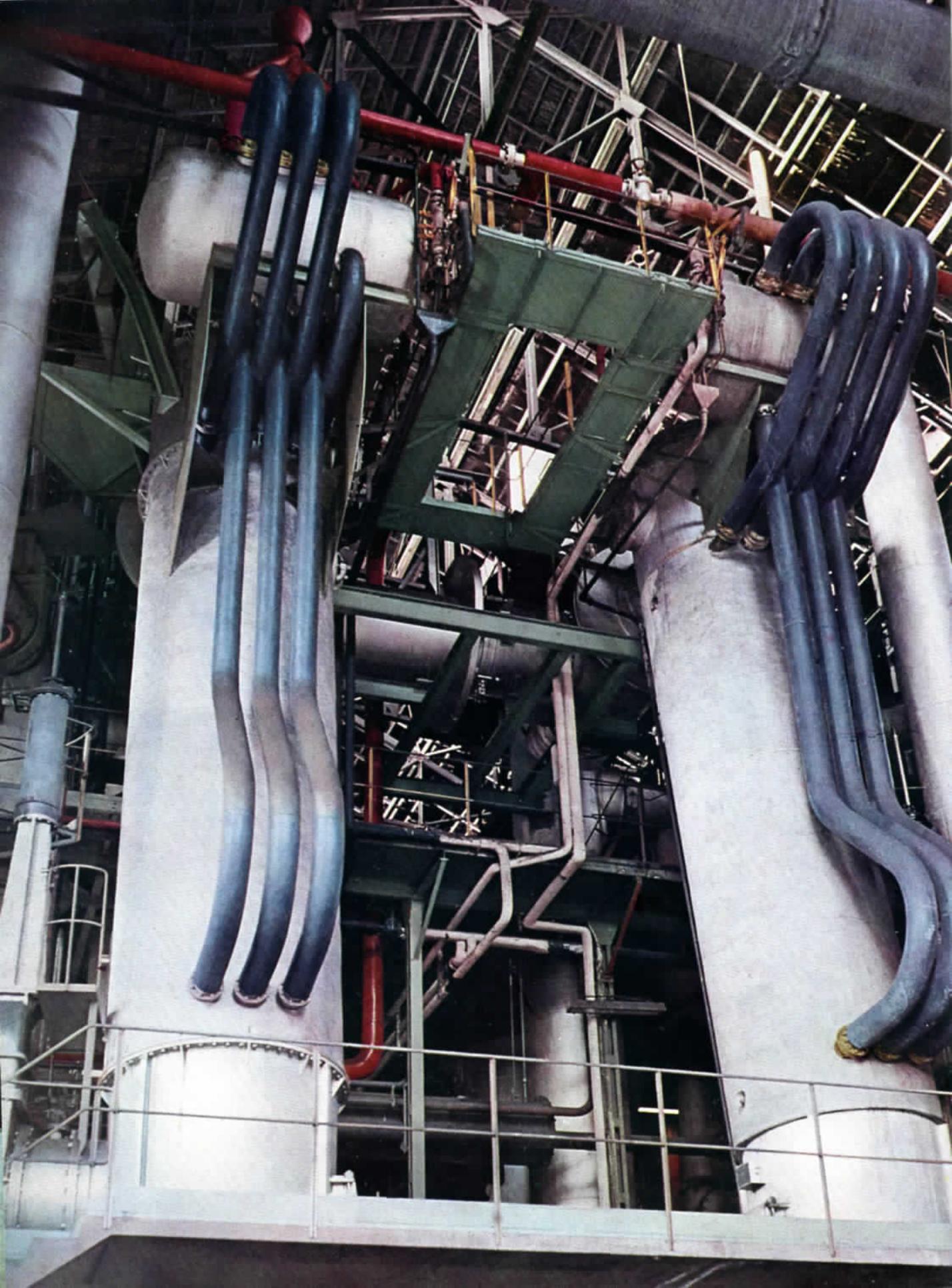
La Sezione prodotti chimici della Società Edison produce, nei due stabilimenti di Porto Marghera, ferroleghe, carburo di calcio, calciocianamide, acetilene, prodotti della chimica organica, oltre ad ammoniaca, acido nitrico, derivati azotati. Nel corso dell'anno è proseguita la costruzione del complesso petrochimico che sta sorgendo nei pressi di Mantova. Nella fotografia in basso un aspetto dei bruciatori di ammoniaca per la produzione di acido nitrico nello stabilimento di Porto Marghera.





Nella fotografia in alto una veduta generale dell'impianto per la produzione di acido solforico nello stabilimento di Porto Marghera della Società Edison — Settore Chimico.

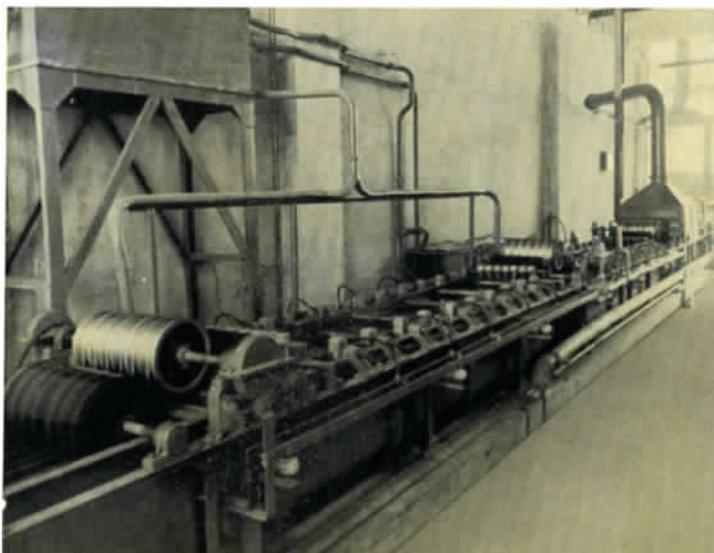
Nella fotografia in basso una veduta aerea dei nuovi impianti chimici in costruzione a Mantova.

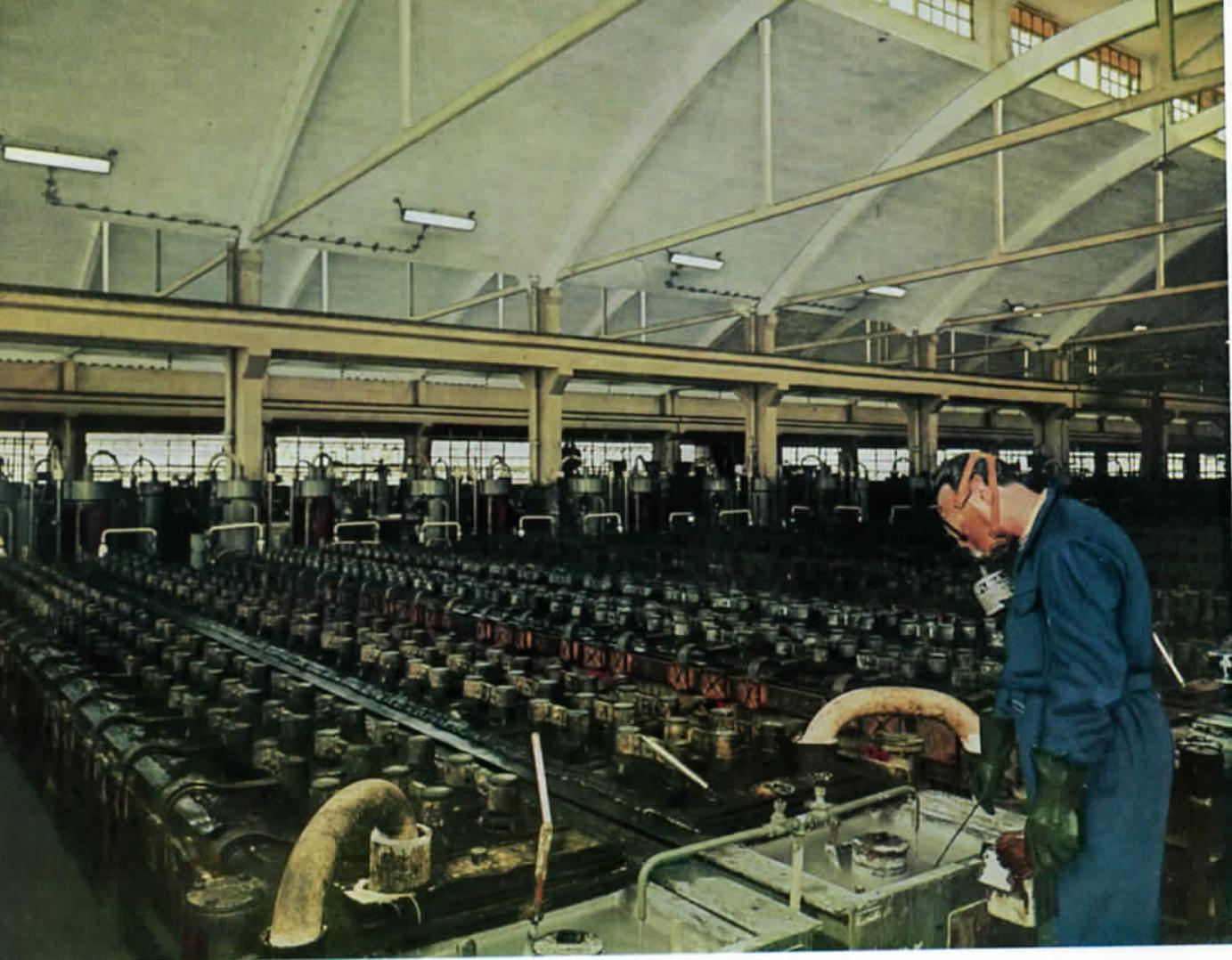


LE SEZIONI GAS ED ACCUMULATORI

Nell'officina di Bovisa, della Sezione Gas della Società Edison, sono stati condotti a termine i lavori di raddoppio dell'impianto Semet Solvay per il « reforming » del gas naturale ed altri idrocarburi in sostituzione del carbone. L'impianto di cui la fotografia a sinistra riproduce un particolare interno e la seconda fotografia a lato una visione delle torri di raffreddamento e di lavaggio, è particolarmente idoneo a fronteggiare la fluttuazione dei consumi. È entrata pure in regolare esercizio una grande batteria di forni di distillazione, rimontata ed ammodernata, di cui la fotografia a lato offre una visione panoramica. Sono stati ultimati pure i lavori di costruzione del grande gasometro elicoidale della capacità di 130000 mc, che è in fase di collaudo. Nel corso del 1956 è stato attuato l'aumento del potere calorifico del gas di distillazione da 3 500 a 4 500 calorie per metro cubo. Il volume del gas prodotto è stato di 197,4 milioni di metri cubi. La rete di distribuzione ha raggiunto uno sviluppo di km 1 337; sono stati realizzati importanti lavori per la revisione, la tenuta ed il potenziamento della rete a media pressione. Il numero degli utenti ha segnato un incremento di n. 17 627 unità.

L'attività della Sezione Accumulatori della Società Edison è stata particolarmente intensa nel settore delle batterie TUDOR per auto, per la cui produzione sono stati adottati nuovi processi esclusivi di fabbricazione. Intensa è stata pure la produzione degli accumulatori « stazionari », nonché degli accumulatori « alcalini » e degli accumulatori « per trazione » di cui sono stati realizzati nuovi tipi ad alta capacità specifica. Nella fotografia un particolare dell'impianto continuo, nello stabilimento di Melzo, per la nichelatura dei nastri di acciaio per piastre di accumulatori alcalini.



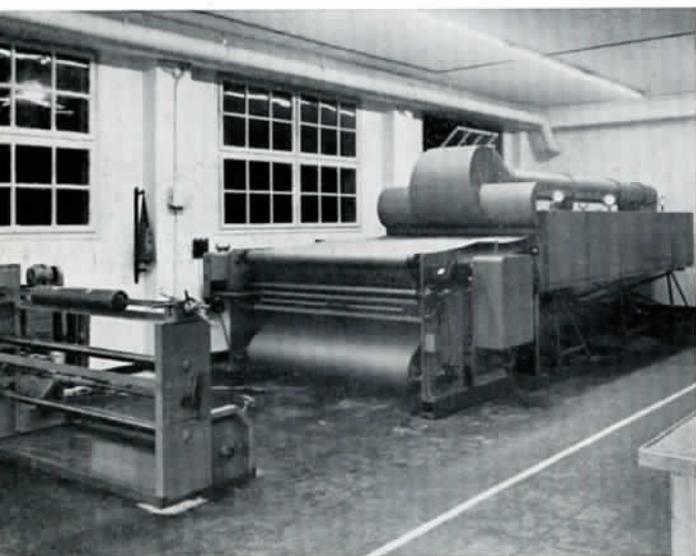
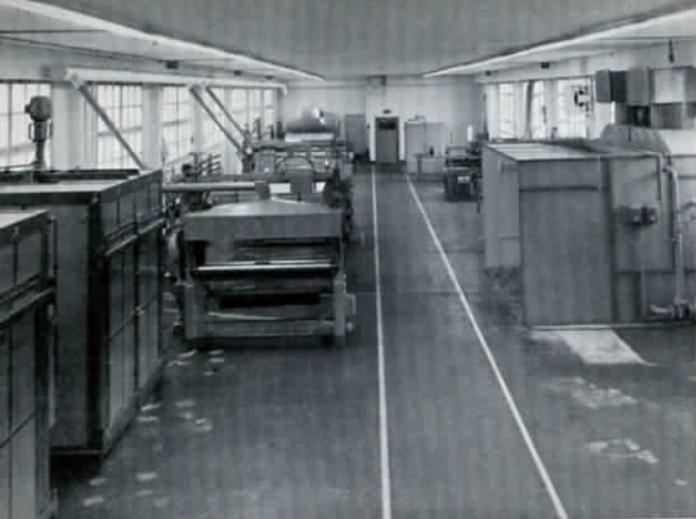


LE ATTIVITÀ DI ALTRE CONSOCIATE

Il Gruppo Edison svolge la sua attività nel settore chimico anche per mezzo della SICEDISON, che nel proprio stabilimento di Porto Marghera ottiene produzioni chimiche che si integrano e completano con quelle della Società Edison - Sezione prodotti chimici. Inoltre la «Società Applicazioni Processi Elettrochimici, A.P.E.», produce, nello stabilimento di Vado Ligure, fertilizzanti complessi. È tuttora in fase di costruzione nei pressi di Siracusa un nuovo stabilimento per la produzione di fertilizzanti complessi. Nella fotografia la sala celle per elettrolisi del cloruro di sodio nello stabilimento di Porto Marghera della SICEDISON.

La « SISMA - Società Industrie Siderurgiche Meccaniche e Affini », ha raggiunto nel 1956 la produzione di circa t. 145 000 di acciaio e circa t. 110 000 di laminati superando la produzione del 1955 del 15% per l'acciaio e del 20% per i laminati. Importanti incrementi si sono avuti nelle produzioni di trafilati, tubi, bulloneria, ecc. In basso si riproduce una veduta generale del nuovo treno di laminazione a caldo nello stabilimento di Villadossola.



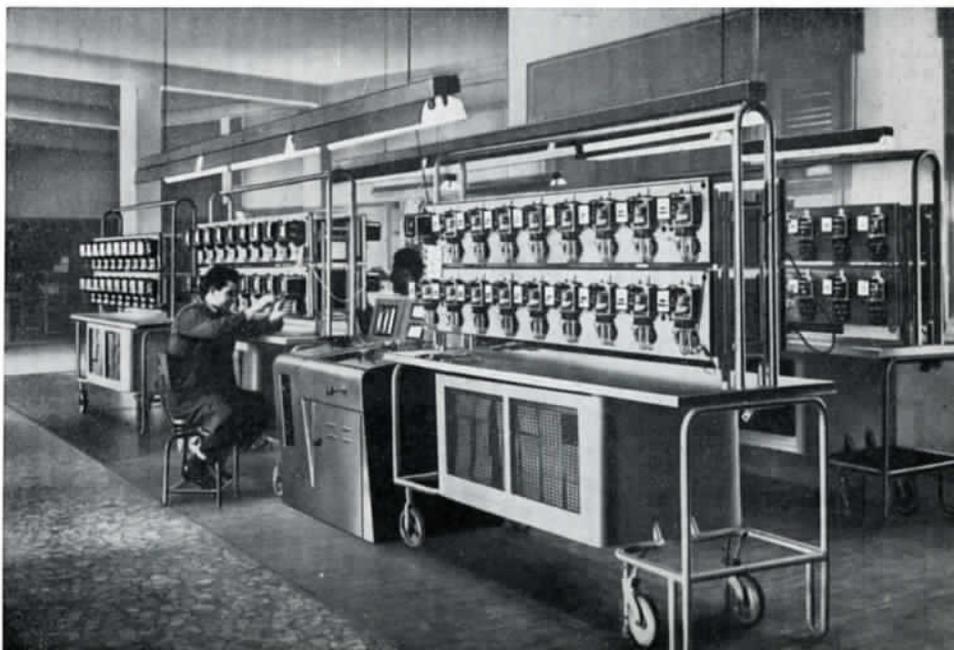


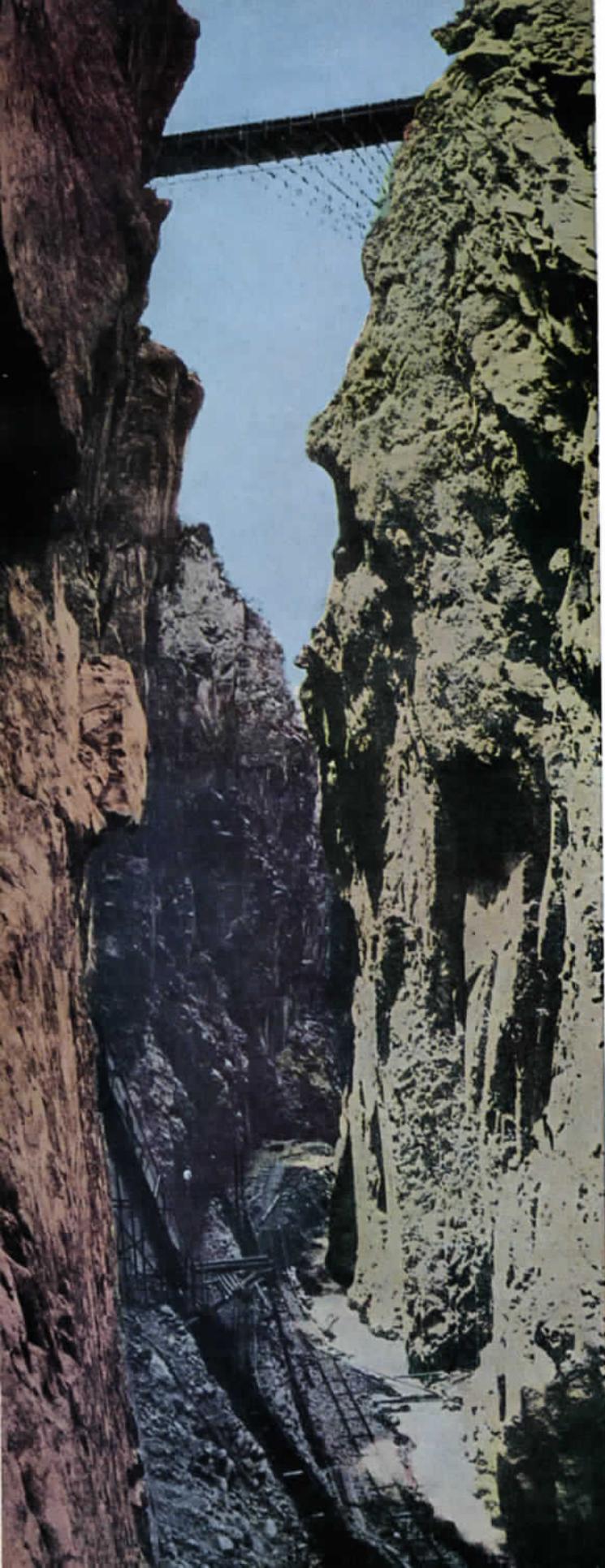
La Società «Officine Elettromeccaniche Scarpa & Magnano» ha proseguito nel corso dell'anno decorso la adozione di nuovi sistemi organizzativi nei cicli produttivi intesi a realizzare ulteriori riduzioni nei costi di produzione ed a facilitare ancor più l'affermazione all'estero dei suoi prodotti già molto noti. La Società produce principalmente interruttori ad olio di ogni tipo, dalle medie alle altissime tensioni, apparecchiature blindate, sezionatori, trasformatori di misura, banchi di manovra e di controllo, ecc. Recentemente si è iniziata la fabbricazione di tubi in speciale materiale isolante, ad alte caratteristiche meccaniche ed elettriche, denominato «coqolite». Nelle fotografie a lato alcune vedute delle nuove installazioni per la produzione di «coqolite» che viene utilizzata nella costruzione di apparecchiature elettriche della Società ed in particolare nel montaggio degli impianti blindati che la Società «Scarpa & Magnano» costruisce su licenza della N.V.COQ olandese.



La Soc. « J. Massarenti - Piacentina di Perforazioni » progetta e costruisce impianti di perforazione sistema Rotary ed esegue pozzi per ricerche di idrocarburi, vapore ed acqua. Nella fotografia una veduta dei piazzali di montaggio; in primo piano una sonda automontata per media profondità ed in secondo piano un impianto di perforazione sistema Rotary per 4 500 m di profondità.

La « Compagnia Generale Contatori - CO.GE.CO. » è specializzata nella produzione di contatori elettrici ad induzione per qualsiasi applicazione tariffaria; contatori per corrente alternata monofasi e trifasi, ad ampio ambito di tensione e di sovraccarico, contatori di precisione, esecuzioni speciali, gruppi completi per telemisura per impianti di generazione e scambio di energia. Nella fotografia è rappresentato un particolare del reparto taratura dei contatori monofasi.



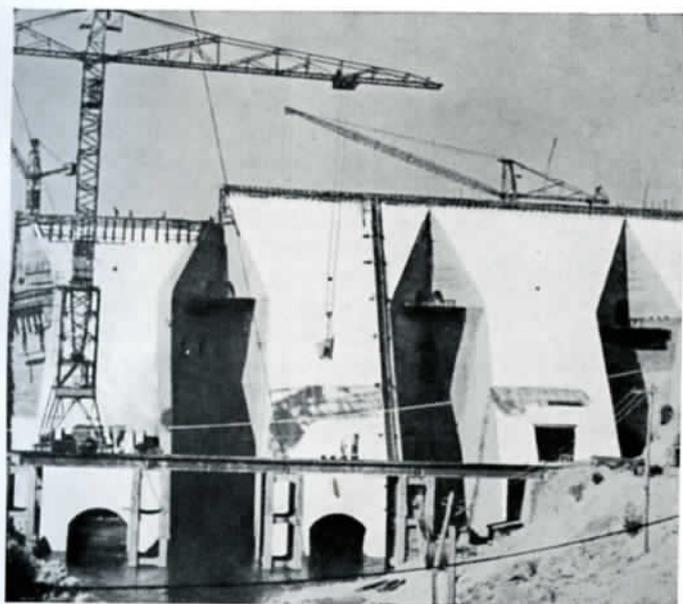
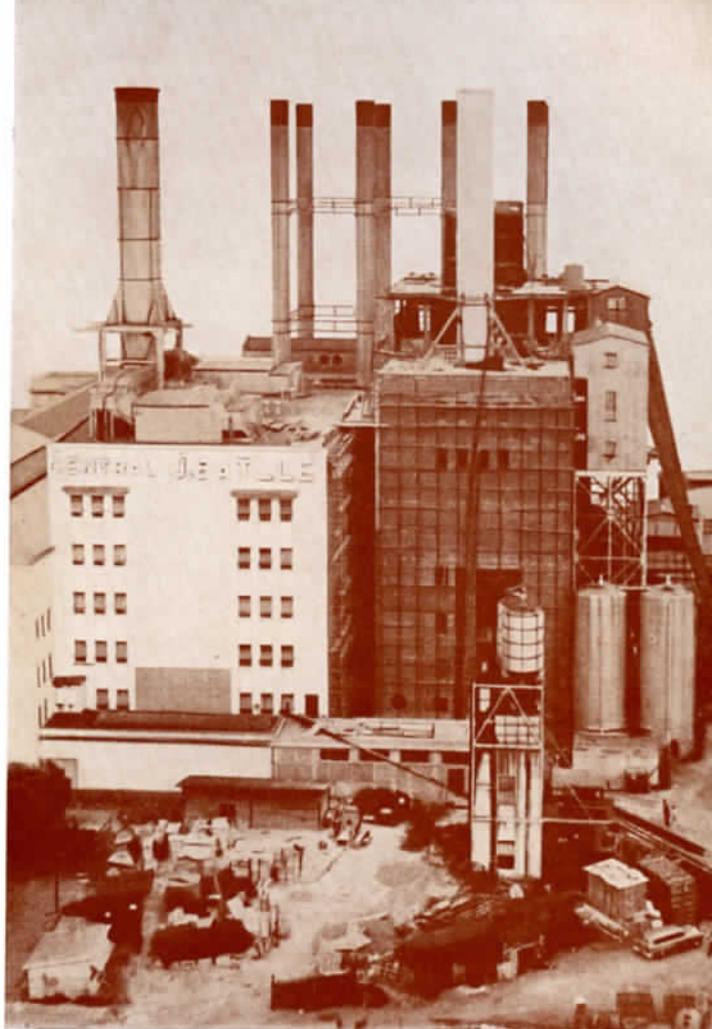


L'ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE, DIREZIONE ED ESECUZIONE DI LAVORI ALL'ESTERO

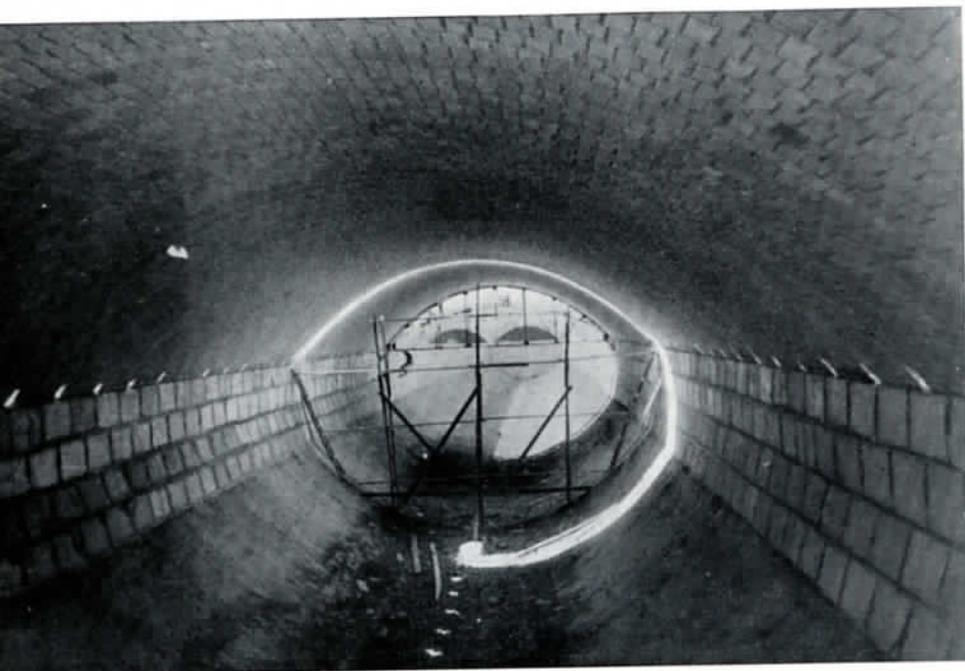
L'attività di studio, di progettazione, di direzione ed esecuzione lavori all'estero nel campo degli impianti idroelettrici e delle opere di ingegneria civile in genere, che la Società Edison svolge sia direttamente che tramite consociate in vari Paesi, è continuata intensamente nel corso dell'anno 1956.

In Perù la «Panedile Peruana», alla quale la Società Edison presta la sua consulenza, ha ottenuto l'incarico della costruzione della diga di El Frayle. La diga sarà del tipo a volta a doppia curvatura in calcestruzzo con spalle a gravità, avrà un'altezza massima di 74 m e creerà un serbatoio della capacità di 200 milioni di m³, alla quota di 4 010 metri sul livello del mare, per la irrigazione della regione. La fotografia riporta una veduta da monte della gola di El Frayle, in corrispondenza della sezione di sbarramento. I lavori sono attualmente in corso.

Nell'Uruguay è quasi ultimato l'ampliamento della centrale termoelettrica Battle y Ordoñez di Montevideo eseguito dalla Società Edison per le « Usinas Electricas y Telefonos del Estado - U.T.E. ».



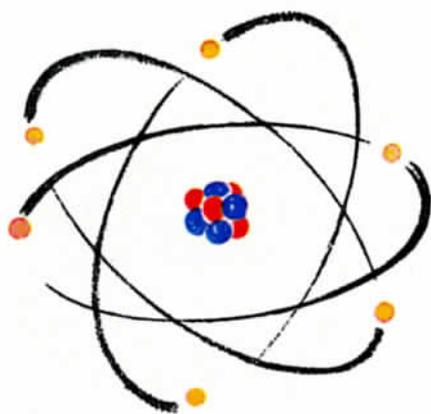
Alla Consociata « Edisonbras », è stata affidata dalla « Companhia Brasileira de Alumínio » (CBA) l'esecuzione di due impianti idroelettrici sul fiume Juquiá nello Stato di San Paolo in Brasile. Nella fotografia in basso è riprodotta una veduta parziale della diga dell'impianto sul fiume Juquiá 1° salto, attualmente in avanzata fase di costruzione; la diga è del tipo a gravità alleggerita con tracciato planimetrico rettilineo ed è costituita da 5 elementi cavi e due tronchi di estremità massicci. L'altezza massima della diga sulle fondazioni è di 45,5 metri.



Nella Repubblica Argentina la « Panedile Argentina », che si occupa dello studio, progettazione, della direzione lavori e dell'esecuzione di opere di ingegneria civile, ha in avanzata fase di ultimazione alcune importanti realizzazioni. Nella fotografia a lato, i lavori di completamento del manto di rivestimento di un tratto del canale « Ing. Manuel G. Quiroga ». Tale opera avrà una lunghezza di circa 51 km e consentirà l'irrigazione di vasti comprensori agricoli della provincia di San Juan. Nella fotografia in basso è visibile l'interno di uno dei 30 silos che la « Panedile Argentina » sta costruendo a Quequen in provincia di Buenos Aires. La realizzazione di questo complesso di silos, del tipo parzialmente interrato, ha richiesto oltre 122 mila m³ di scavo.

L'ENERGIA NUCLEARE
E L'INDUSTRIA ELETTRICA ITALIANA

L'ENERGIA NUCLEARE E L'INDUSTRIA ELETTRICA ITALIANA

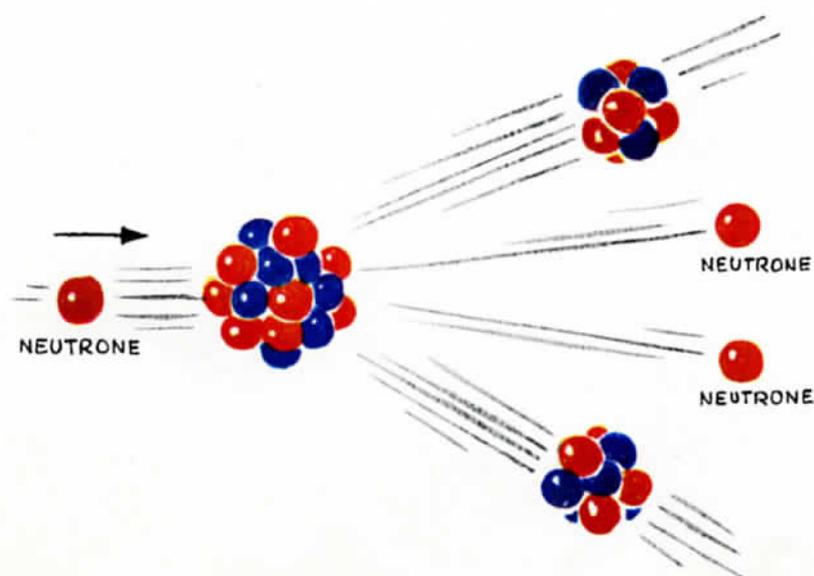


- PROTONI
- NEUTRONI
- ELETTRONI

L'Atomo.

Lo sfruttamento dell'energia nucleare a scopi industriali si basa sul fenomeno della « reazione di fissione », in cui un nucleo di un elemento pesante (ad esempio Uranio), colpito da un neutrone si fissiona, cioè si spezza in due o più frammenti che costituiscono nuovi nuclei di elementi più leggeri, emettendo contemporaneamente energia e nuovi neutroni.

Dato che in ogni reazione l'energia liberata rappresenta una quantità molto piccola, per poterla utilizzare praticamente occorre realizzare reazioni nucleari che si riproducessero a catena, o, come si suol dire in gergo tecnico, fossero in grado di « autosostenersi » e di erogare di conseguenza energia in modo continuo ed in grande misura. Tale risultato fu raggiunto per la prima volta da Enrico Fermi che, nel 1942, riuscì a realizzare, utilizzando Uranio naturale in un apposito apparecchio chiamato « pila atomica », o « reattore nucleare », una successione continua di reazioni



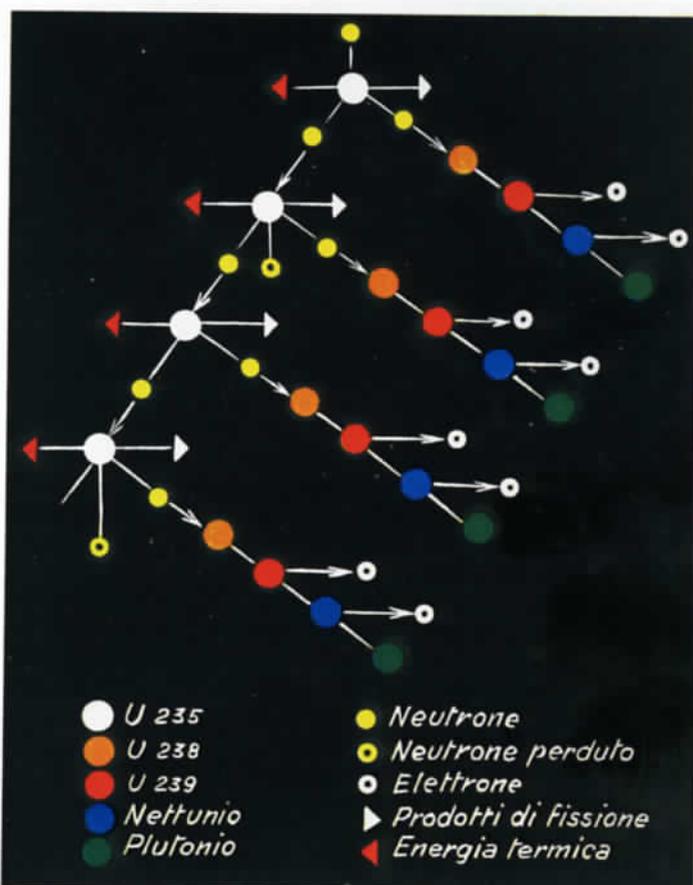
La fissione nucleare.

di fissione, detta « reazione a catena controllata ». L'Uranio naturale è formato principalmente da due isotopi, l'Uranio 235, che rappresenta lo 0,7% della massa totale e l'Uranio 238, che ne costituisce il 99,3% circa. I nuclei del primo, se colpiti da un neutrone, hanno una probabilità sufficientemente alta di subire il fenomeno della fissione e sono perciò detti « fissili ». L'altro isotopo può trasformarsi, assorbendo neutroni emessi durante la reazione a catena, in un materiale fissile che non esiste in natura, il Plutonio, e per questa sua proprietà si dice che è un materiale « fertile ». La stessa proprietà dell'Uranio 238 presenta il Torio, altro elemento naturale che assorbendo neutroni può trasformarsi in Uranio 233, che è un isotopo fissile artificiale.

Fissionando quindi Uranio 235 in presenza di Uranio 238 o di Torio si ottiene calore, nuovo materiale fissile artificiale, e cioè Plutonio o rispettivamente Uranio 233, nonché prodotti di fissione. Questi, se si accumulano in misura eccessiva, rappresentano un veleno, ossia un ostacolo al mantenimento della reazione a catena. È perciò necessario, dopo un certo periodo di funzionamento di un reattore nucleare, estrarre l'Uranio e sottoporlo ad un particolare processo di rigenerazione nel corso del quale vengono appunto eliminati i prodotti di fissione o veleni accumulati e si recuperano nel contempo il Plutonio o l'Uranio 233 prodotti.

La « reazione a catena controllata » si ottiene più agevolmente se si impiega Uranio anche solo leggermente arricchito nell'isotopo fissile 235, ossia Uranio nel quale, con opportuni procedimenti, la percentuale dell'Uranio 235 è stata in certa misura aumentata rispetto a quella corrispondente alla composizione naturale. La ragione di ciò può risultare intuitiva se si pensa che i nuclei fissili sono i protagonisti principali della « reazione a catena ». L'esperienza di Fermi, dato il periodo in cui si realizzò, ebbe, come è noto, le prime applicazioni nel campo bellico e solo dopo la conclusione della seconda guerra mondiale ci si dedicò, con attenzione ed intensità crescenti, agli studi e alle ricerche per l'utilizzazione della nuova energia a fini di pace.

Grazie ad un graduale processo di liberalizzazione



La reazione a catena.

delle conoscenze accumulate dai maggiori Paesi durante e dopo il conflitto, accelerato grandemente in occasione della conferenza atomica internazionale di Ginevra dell'agosto 1954 e culminato nella recente decisione degli Stati Uniti di togliere i residui vincoli di riservatezza a tutti i dati e informazioni nel campo degli usi pacifici dell'energia nucleare, le conquiste della scienza e della tecnologia nucleare sono ora accessibili a tutti i Paesi. Ma la collaborazione internazionale si estende anche nel campo delle realizzazioni industriali, grazie soprattutto alle generose offerte statunitensi di esperienza tecnica e di materiali, nel quadro del programma « Atomo per la pace » lanciato dal presidente Eisenhower. L'energia nucleare è ormai parte della realtà industriale di oggi e il suo contributo al progresso umano è destinato ad ingigantirsi con gli anni.

L'UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA NUCLEARE

La reazione di fissione a catena si realizza, come si è accennato, all'interno dei cosiddetti « reattori nucleari » e libera una forte quantità di calore: il reattore può essere quindi paragonato ad una fornace nella quale in luogo della combustione chimica della nafta, del carbone o del gas ha luogo un nuovo tipo di combustione « sui generis », la fissione nucleare dell'Uranio.

Il calore prodotto dal reattore viene estratto per mezzo di un fluido refrigerante che circola all'interno del reattore stesso e può essere impiegato direttamente in applicazioni termiche, oppure trasformato in altre forme di energia, principalmente meccanica e quindi elettrica.

La prima utilizzazione presenta buone prospettive, ma non si è ancora affermata in pratica: la seconda ha invece compiuto progressi assai incoraggianti. Il calore viene per lo più utilizzato per produrre vapore, il quale a sua volta aziona delle normali turbine che possono costituire l'apparato motore di mezzi di trasporto oppure essere accoppiate a generatori per la produzione di energia elettrica. Le centrali nucleari si presentano quindi come centrali termoelettriche, con la differenza che la camera di combustione delle loro caldaie è rappresentata dal reattore.

Lo schema di un impianto nucleotermoelettrico, del tipo cosiddetto ad acqua pressurizzata, riprodotto a pag. 29, aiuterà a comprendere come l'energia nucleare viene utilizzata per la produzione di energia elettrica.

La fissione nucleare avviene nel combustibile, costituito da Uranio leggermente « arricchito » nell'isotopo 235, contenuto nella parte attiva del reattore, detta, con vocabolo inglese, « core ». Per estrarre dal « core » il calore prodotto dalla fissione, viene introdotta e fatta circolare nel suo interno, attraverso dei canali opportunamente predisposti, dell'acqua ad una pressione sufficientemente elevata, in modo da riscaldarsi senza tuttavia trasformarsi in vapore. La stessa acqua passa poi dal reattore agli scambiatori di calore, nei quali cede il calore estratto dal reattore ad un secondo sistema in cui circola altra acqua, mantenuta ad una pressione minore e tale che, così riscaldata, si vaporizza. Col

vapore prodotto si aziona una turbina del tipo di quelle comunemente impiegate negli impianti termoelettrici, a cui è naturalmente accoppiato un alternatore elettrico.

Il vapore esausto, uscito dalla turbina, passa in un condensatore in cui ritorna acqua, che viene pompata nello scambiatore di calore per vaporizzare nuovamente e ripetere il ciclo descritto.

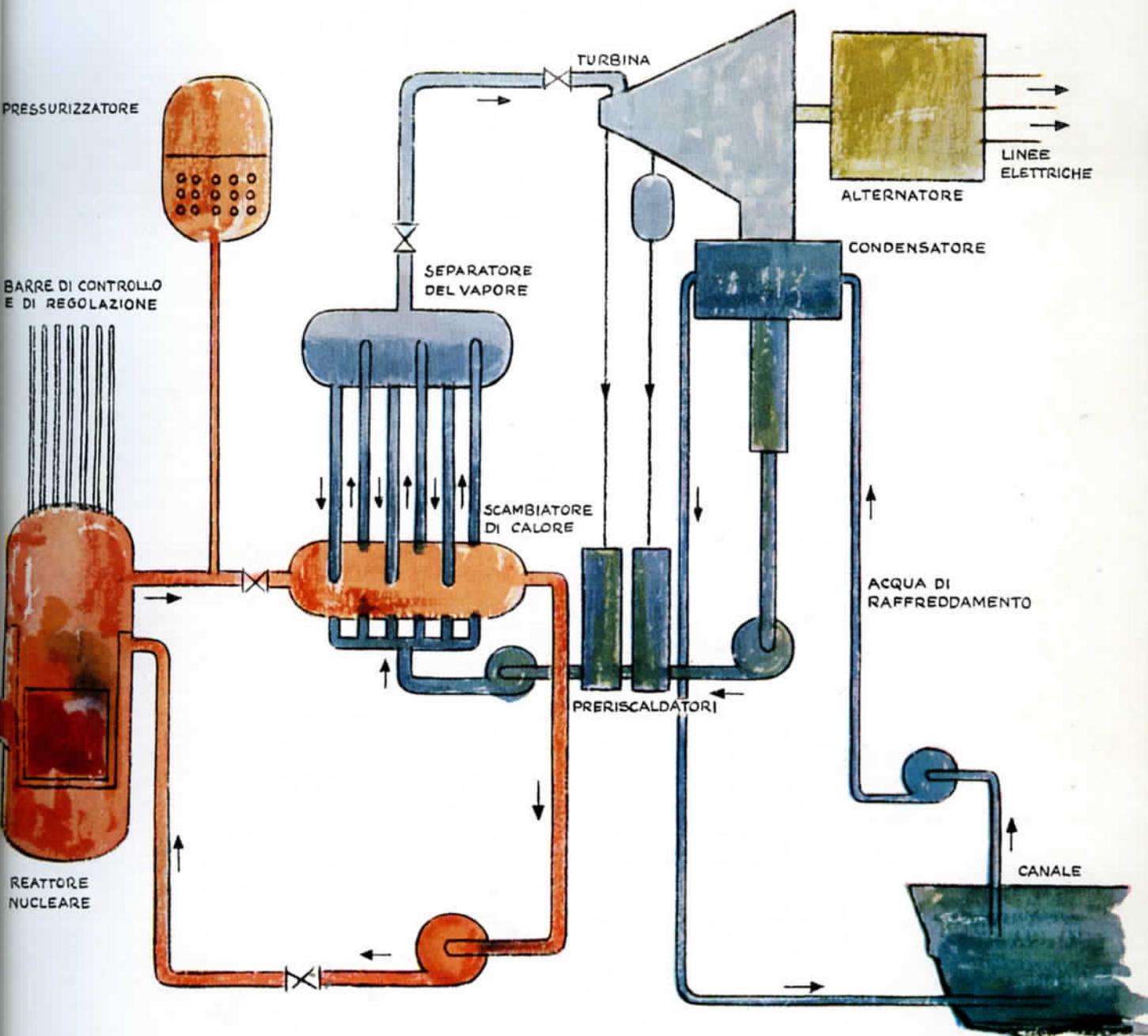
A proposito della tecnica di utilizzazione dell'energia nucleare per la produzione di elettricità si è affermato che essendo, come si è visto, l'isotopo fissile U 235 una parte assai piccola dell'Uranio naturale, per sfruttare quanto più è possibile la energia potenziale di questo elemento, è assolutamente necessario che l'industria elettronucleare non si imponi su impianti in cui si utilizzi l'isotopo fissile solamente per produrre energia, ma si devono invece adottare esclusivamente reattori che impieghino l'U 235, anche per trasformare in fissile il materiale fertile, contribuendo così ad aumentare sostanzialmente la disponibilità di combustibile nucleare.

Questa affermazione è infondata perchè tutti i tipi di reattori studiati per la produzione di energia su scala industriale producono inevitabilmente anche un nuovo materiale fissile, dato che in tutti i reattori — anche in quelli che impiegano come combustibile Uranio artificialmente « arricchito » nell'isotopo fissile, anzichè Uranio naturale — la fissione avviene sempre in presenza di quantità notevoli di U 238 o di Torio. Il reattore ad acqua pressurizzata, di cui si è parlato in precedenza, che utilizza Uranio « arricchito » a meno del 3%, produce per cento nuclei di U 235 distrutti nel corso della reazione di fissione a catena circa 70-80 nuovi nuclei di Plutonio. Il rapporto fra l'U 235 « bruciato » e il nuovo materiale fissile ottenuto (detto rapporto di conversione) è circa uguale a quello riscontrabile nei reattori ad Uranio naturale su cui è imperniato il primo stadio del programma nucleare inglese.

Nel corso della fissione nucleare vengono emesse delle radiazioni: anche questo fenomeno trova un campo di applicazione industriale sempre più ampio ed interessante. Le proprietà dell'irraggiamento radioattivo, da tempo note, sono usate a scopo te-

rapeutico da molti anni; ma mentre prima dell'avvento dell'energia nucleare si trattava di applicazioni su scala assai ridotta, anche perchè attuate con sostanze radioattive naturali, assai scarse, ora è possibile trasformare in radioattive sostanze che in natura non lo sono, irraggiandole nell'interno di un reattore nucleare. Per esse vengono continuamente individuati nuovi impieghi, non solo nei laboratori e negli ospedali, ma nelle officine e nei campi. Si

possono, ad esempio, impiegare per modificare alcuni processi chimici, schiudendo anche la possibilità di realizzare processi produttivi interamente nuovi; per misurare e controllare le caratteristiche fisiche dei materiali (spessore, densità, perfezione di pezzi fusi o saldati, livello di fluidi in recipiente chiuso, ecc.); permettono di seguire gli spostamenti di date sostanze nel corso di processi di lavorazione o di reazioni fisiche, chimiche e biologiche.



Schema di centrale elettronucleare con reattore del tipo PWR (ad acqua in pressione).

LA SITUAZIONE ENERGETICA ITALIANA E L'INDUSTRIA ELETTRONUCLEARE

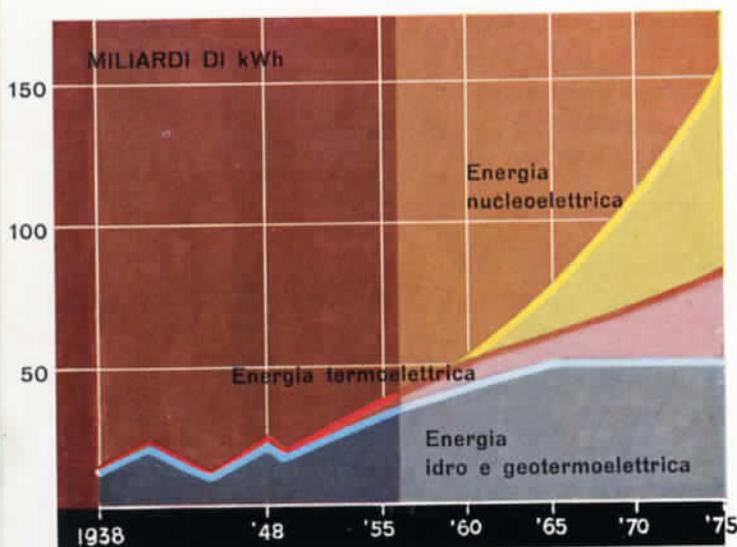
Indubbiamente però è nel campo della produzione dell'energia elettrica che l'energia nucleare trova attualmente la sua applicazione principale. Sotto questa forma essa può fornire la soluzione del problema della carenza di energia che, al ritmo attuale di sviluppo dei consumi mondiali in questo campo, si sarebbe drammaticamente posto all'umanità nel giro di un secolo.

Naturalmente, la necessità e la convenienza di utilizzare l'energia nucleare per la produzione di elettricità non si presentano con la stessa urgenza in tutti i Paesi del mondo.

Nelle zone in cui le fonti di energia tradizionali — carbone, petrolio, gas naturale, salti d'acqua, vapori geotermici — sono ancora disponibili in grandi quantità, è improbabile che si ricorra, nell'immediato futuro, all'ausilio di centrali nucleoelettriche, i cui costi di impianto e di esercizio sarebbero nettamente superiori a quelli degli impianti termici alimentati con carbone o idrocarburi. Ma Paesi che non hanno sufficienti risorse energetiche nel loro territorio e che debbono quindi dipendere, per soddisfare i propri fabbisogni, da rifornimenti esteri — talvolta aleatori, come avvenimenti recenti hanno dimostrato — possono trovare a scadenza assai ravvicinata la convenienza a ricorrere su vasta scala all'energia nucleare.

Questa è la situazione in cui si trova il nostro Paese. In Italia i consumi di energia, dovuti ad una considerevole struttura industriale in espansione, ad una agricoltura in corso di ammodernamento e ad un livello di vita in ascesa, aumentano con rapidità assai marcata. Per limitarsi al settore elettrico l'incremento annuo dei consumi nell'ultimo trentennio è stato in media del 7% all'anno, il che significa che ogni dieci anni la produzione deve raddoppiare per soddisfare la domanda.

Di fronte a questo ritmo, che non accenna a rallentare, contrariamente alle previsioni, anche di fresca data, fatte da esperti, enti pubblici o associazioni di autoproduttori, le disponibilità di fonti di energia nazionali sono assai scarse. Occorre dire che tali disponibilità, essenzialmente acqua e forze endogene, anche nei passati decenni non sono mai state sufficienti a coprire la domanda, così che, per equilibrare il bilancio energetico del Paese, si è sempre dovuto ricorrere all'importazione di crescenti quantitativi di carbone e petrolio. Ora l'utilizzazione delle nostre risorse geo e idroelettriche sta rapidamente avvicinandosi al limite di sfruttamento economico, valutato in circa 50 miliardi di kWh. Di tale quantitativo più dei tre quarti sono sfruttati o in corso di utilizzazione: se l'aumento della



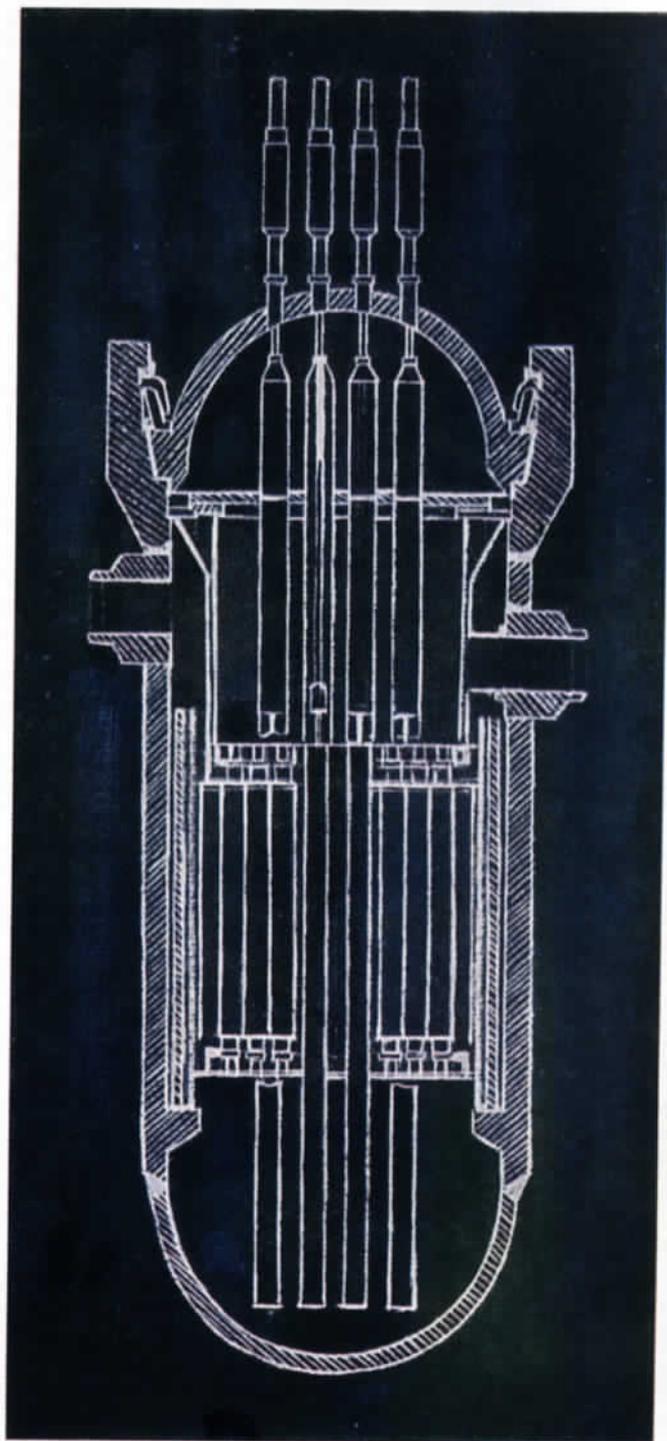
La produzione di energia elettrica in Italia: consuntivi e previsioni sulla base del raddoppio dei consumi ogni dieci anni.

domanda, valutato in 2,5-3 miliardi di kWh all'anno, dovesse essere soddisfatto solo con energia idroelettrica e geotermoelettrica, entro pochi anni tutte le disponibilità sarebbero esaurite.

Pur tenendo conto del metano (largamente problematiche sono, allo stato attuale delle cose, le prospettive per il petrolio), si deve riconoscere che tutto lascerebbe prevedere la necessità di un ricorso sempre più massiccio alle importazioni di combustibili. Non è tuttavia pensabile di poter aumentare queste ultime all'infinito: indipendentemente dalla eventualità che nei Paesi fornitori si possano determinare situazioni politiche che turbino la regolarità dei rifornimenti, sarebbero le nostre disponibilità valutarie a porre un limite a questa tendenza. Pertanto l'Italia si troverebbe a breve scadenza — secondo recenti studi fra il 1960 e il 1965 — di fronte ad una seria crisi energetica che, in termini di energia elettrica, raggiungerebbe l'ordine di grandezza di parecchi miliardi di kWh. Come evitare questo pericolo?

L'energia nucleare sembra fornire la soluzione più accettabile, non solo tecnicamente, ma anche dal punto di vista economico: infatti, dato che il costo dei combustibili di importazione resi in Italia è assai alto, in paragone a quello dei Paesi che ancora ne abbondano (ad esempio gli Stati Uniti), il nostro Paese sarà probabilmente fra i primi in cui l'energia nucleare diverrà competitiva nei riguardi dell'energia prodotta con carbone e petrolio, grazie anche ai continui progressi che valgono a renderla progressivamente meno costosa.

Ciò non toglie che in un primo periodo l'energia elettronucleare costerà di più dell'energia prodotta coi combustibili di importazione: è un sacrificio che occorre sostenere (e che è augurabile si possa contenere entro limiti ragionevoli, mediante l'applicazione di provvidenze di cui esiste il precedente in casi analoghi) per dare l'avvio alla produzione di quella che in un decennio sarà la fonte principale dell'energia elettrica necessaria al Paese.



Sezione della parte attiva o « core » del reattore nucleare del tipo PWR (acqua in pressione). In questo apparecchio ha luogo la reazione a catena.

LA PREPARAZIONE DEGLI UOMINI E DEI MEZZI E I PROGRAMMI CONCRETI DI APPLICAZIONE INDUSTRIALE

Nel settore nucleare, come e più che in qualsiasi altro settore industriale, alle realizzazioni pratiche su grande scala occorre far precedere una lunga ed accurata preparazione di quadri scientifici e tecnici nonché una vasta opera di attrezzatura per la produzione di nuovi materiali, strumenti, macchinari, ecc.

Tale opera è in gran parte mancata in Italia, per varie ragioni: il Trattato di Pace ci impediva qualsiasi attività pratica in campo nucleare; di fronte ai pressanti e onerosi problemi della ricostruzione il problema nucleare appariva, agli occhi dei poteri pubblici, sotto un aspetto meno essenziale ed immediato; per molti anni fu estremamente difficile riallacciare quei contatti internazionali indispensabili per aggiornare i nostri ricercatori e tecnici sugli sviluppi della scienza nucleare. Tuttavia sin dal 1946 alcune grandi aziende industriali, fra cui la Società Edison, dettero vita al Centro Informazioni Studi ed Esperienza (CISE), che in questi dieci anni ha formato un gruppo notevole di ricercatori, tecnici e specialisti, il cui lavoro, apprezzato anche fuori del nostro Paese, ha ottenuto interessanti risultati, di valore scientifico e pratico non indifferente.

A questo organismo è stato ora affidato il compito di collaborare alla progettazione e, successivamente, di provvedere al montaggio e all'esercizio del reattore di ricerca tipo CP5 commissionato dallo Stato italiano alla società American Car & Foundry, da installare nel centro di ricerche nucleari che si sta costruendo per il CISE ad Ispra, presso Varese.

La preparazione dei giovani — studenti o laureati già inseriti nella vita aziendale — ai compiti che dovranno assumere nei vari rami della scienza e dell'industria nucleare viene anche perseguita, in ormai numerose università italiane e presso università ed enti specializzati all'estero. Tali sforzi vengono ora intensificati per evitare che lo sviluppo dell'industria elettronucleare sia ritardato dalla carenza del personale ad essa necessario.

L'addestramento dei quadri tecnici continuerà e si completerà nelle prime grandi centrali di cui è prevista l'installazione in Italia. Esse avranno la duplice funzione di preparare il personale e di for-

nire sostanziali quantitativi di energia elettrica all'industria italiana, che ne ha urgente ed assoluto bisogno.

Tutte le iniziative sinora annunciate riguardano grandi centrali, da quella della nostra consociata, Società Edisonvolta, a quella della Società Elettro-nucleare Italiana (fondata nel dicembre 1955 dalle maggiori società elettriche del Paese), a quella della SORIN (il cui capitale è sottoscritto su base paritaria dalle società Fiat e Montecatini) a quella che fa capo ad enti economici pubblici.

Come è stato da tempo annunciato la Edisonvolta, dopo accurati studi e indagini sul mercato internazionale, ha raggiunto con la società statunitense Westinghouse l'accordo preliminare per l'acquisto di una centrale elettronucleare della potenza di 134 000 kW, il cui schema di funzionamento è quello in precedenza descritto e riprodotto graficamente nella pag. 29.

L'impianto, che sorgerà nella zona servita dal Gruppo, è stato scelto essenzialmente in base a considerazioni circa la sicurezza e la regolarità del funzionamento, sperimentata nel sommergibile « Nautilus », che ha compiuto 100 000 km con la carica iniziale di combustibile e dal fatto che il suo costo, a parità di potenza, è assai inferiore a quello di altri tipi esaminati, quali i reattori ad Uranio naturale. A differenza del reattore del « Nautilus », quello della Edisonvolta funzionerà, come si è detto, ad Uranio solo leggermente « arricchito ». Naturalmente tale scelta è resa possibile dal fatto che la fornitura dello speciale combustibile è assicurata dagli Stati Uniti ai Paesi amici nel quadro del citato programma « Atomo per la Pace ». Tutti questi primi grandi reattori assieme a molte delle loro attrezzature ausiliarie e di controllo saranno acquistati all'estero, dato che l'Italia non è ancora attrezzata per produrre tali tipi di macchinario. Ma, come è sempre avvenuto in tutti i settori, è prevedibile che la nostra industria si metterà gradualmente in condizione di progettare e realizzare in via autonoma anche tutte le apparecchiature necessarie all'industria elettronucleare.

La pluralità di iniziative nucleari di cui si è fatto

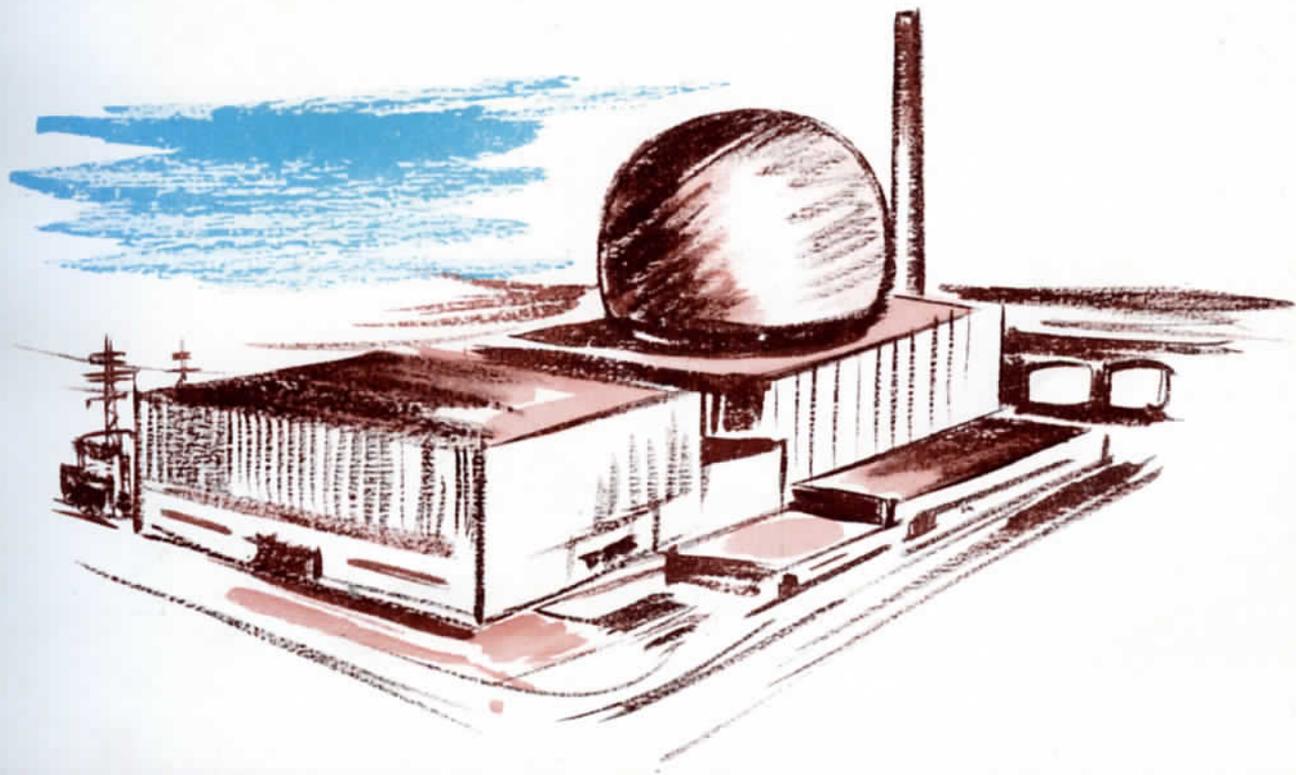
cenno deve essere accolta con grande favore ed è augurabile che le varie iniziative si orientino su tipi diversi di reattori: infatti in un settore in rapida evoluzione tecnica è attraverso la sperimentazione delle varie soluzioni più promettenti che si può raggiungere con maggiore celerità il traguardo della parità dei costi di produzione tra l'energia nucleare e l'energia ottenuta con mezzi convenzionali. Le pianificazioni che pretendono di imporre sin da ora una scelta tecnico-economica definitiva sono ovviamente da respingere, nell'interesse collettivo, in quanto presentano il rischio di provocare ingenti investimenti in una sola direzione, che ulteriori pro-

gressi potrebbero dimostrare errata o superata nel giro di un breve periodo di tempo.

Ciò considerato è auspicabile quindi che la disciplina legislativa delle attività concernenti l'industria nucleare si ispiri a principi di libertà di iniziativa e di scelta, nella tutela della sicurezza dei cittadini.

Vorremmo aggiungere a questo breve panorama un accenno al problema della sicurezza degli impianti elettronucleari; certamente è ancora piuttosto diffusa l'impressione che tali centrali costituiscano una fonte potenziale di grandi pericoli per la zona in cui sono ubicate. Tale opinione non è, fortuna-

Impressione d'artista di una centrale elettronucleare del tipo PWR.



tamente, suffragata dalla realtà dei fatti, in quanto l'esperienza ormai quasi decennale di esercizio di numerosi reattori in Inghilterra e negli Stati Uniti ci dimostra che non si sono verificati incidenti di rilievo nè danni al personale o a terzi.

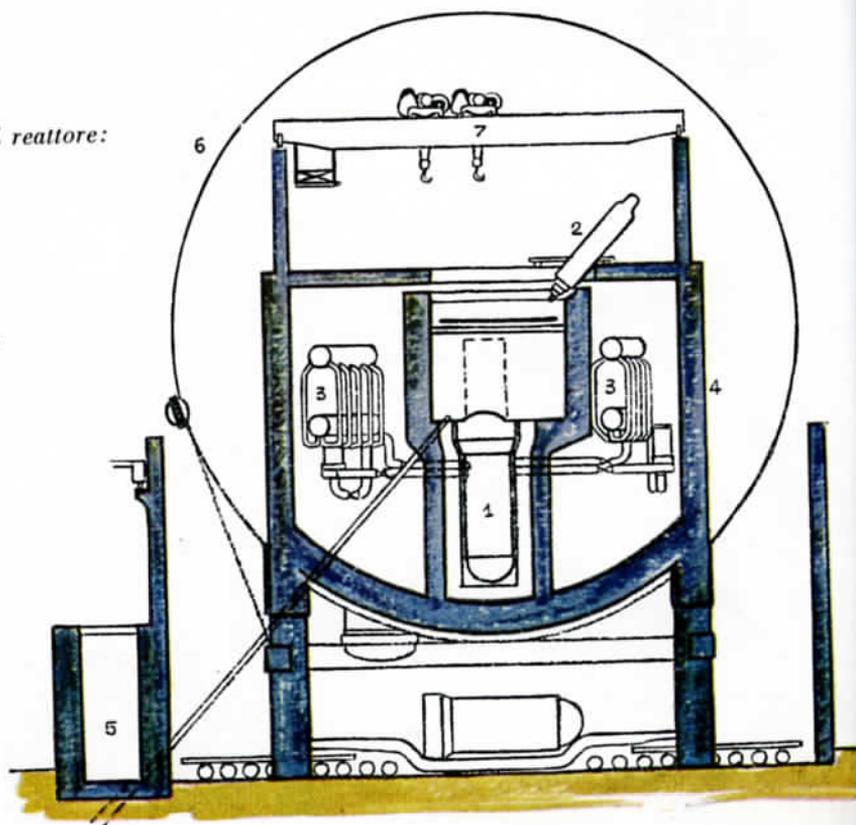
La fiducia nelle prestazioni degli impianti nucleari viene dimostrata anche dal più grande mercato assicurativo del mondo, quello di Londra: recenti notizie ci informano che per la assicurazione di queste installazioni si ritiene di poter proporre premi non molto maggiori di quelli percepiti per impianti industriali di dimensioni e costo comparabili.

In conclusione, l'era atomica delle applicazioni industriali è iniziata: l'Italia è assai interessata a tali applicazioni nel settore elettrico, sia per evitare l'eventualità di una crisi di energia, sia perchè anche dal punto di vista economico si delinea chiara la convenienza di ricorrervi senza indugi.

L'industria elettrica italiana sta attivamente preparando uomini e mezzi ai nuovi compiti augurandosi che le sia consentito di continuare, senza indebiti ostacoli, anche in questo nuovo, promettente settore, il suo benemerito lavoro al servizio del progresso nazionale.

Sezione della sfera in acciaio contenente il reattore:

- 1 reattore
- 2 dispositivo per il caricamento e lo scarico degli elementi del combustibile
- 3 scambiatore di calore
- 4 schermo biologico di protezione
- 5 deposito degli elementi di combustibile irradiato
- 6 contenitore
- 7 gru a ponte



L'ADDESTRAMENTO PROFESSIONALE E LE ATTIVITÀ ASSISTENZIALI

Nel settore dell'addestramento professionale molteplici iniziative sono state proseguite e poste in atto nel corso dell'anno 1956. Sono da ricordare i « Corsi di addestramento per neolaureati », i « Corsi per neodiplomati », i corsi quadriennali per la preparazione di operai elettricisti, i « Corsi interni » di perfezionamento professionale e i « corsi di corrispondenza ». Sono continuate le assegnazioni delle « Borse di perfezionamento Giacinto Motta » per soggiorni di studio all'estero, infine gli scambi di tecnici con enti stranieri in Francia, Gran Bretagna, Germania.

Su un piano diverso sono da ricordare i seminari e convegni per dirigenti ed impiegati delle categorie superiori per lo studio di problemi generali ed aziendali, ed altre iniziative curate dal Centro Addestramento Edison.

Le molteplici iniziative di carattere assistenziale che costituiscono tradizione e vanto della Società Edison e del Gruppo sono state proseguite e ulteriormente ampliate nel corso dell'anno. Le colonie estive marine e montane hanno accolto numerosi bimbi figli di dipendenti delle Società del Gruppo, mentre per gli stessi dipendenti e per i loro familiari sono stati facilitati i soggiorni in centri di villeggiatura e di cura, ed è stato ulteriormente ampliato il complesso delle provvidenze previdenziali, sanitarie e sociali in genere, che integrano le iniziative previste dalla legge.

Le varie attività di carattere culturale, ricreativo e sportivo hanno interessato, nelle loro diverse manifestazioni, gran parte del personale dipendente.



La formazione professionale dei giovani operai elettricisti è particolarmente seguita nelle scuole « Monumento ai Caduti » di Voghera e « Ambrogio Necchi » di Pavia, alle quali sono ammessi figli di dipendenti delle società del Gruppo Edison.

Agli allievi sono conferite borse di studio per il completamento dei corsi che hanno una durata quadriennale, alla fine dei quali i giovani sono assunti in servizio. Nelle fotografie due visioni delle aule, durante alcune lezioni dei corsi di elettrotecnica.





Per il perfezionamento professionale del personale già in servizio sono attuati numerosi corsi di addestramento presso le singole consociate. Nella fotografia in alto un momento di una lezione agli operai del Servizio distribuzione energia elettrica di Milano. Numerosi « seminari » e « convegni » per lo stu-

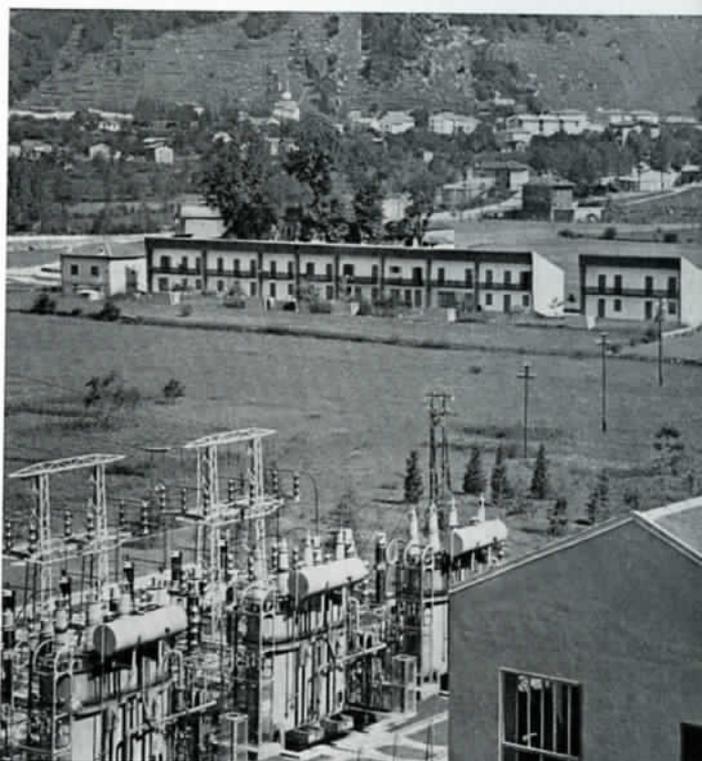
dio di problemi tecnici, economici, amministrativi e legali, interessanti la vita del Gruppo, si svolgono regolarmente con la partecipazione di impiegati e dirigenti delle società consociate. Nella fotografia una riunione sui problemi relativi agli studi di mercato nel campo delle imprese manifatturiere.





La Società Edison è stata la prima impresa italiana ad istituire le colonie estive per i figli dei dipendenti. L'iniziativa, voluta dall'ing. Giacinto Motta nel 1924, è stata continuamente potenziata nel tempo ed ha portato, nel 1956, ad accogliere nelle colonie di Marina di Massa, di Ceriale e nella colonia di Suna sul Lago Maggiore, 5 226 bambini figli di dipendenti delle Società del Gruppo. Le giornate di presenza in complesso sono ammontate a 156 337. La partecipazione alle colonie è completamente gratuita ed ogni turno dura almeno quattro settimane.

Accanto ai programmi di costruzione di abitazioni previsti dal Piano INA-Casa ed alle iniziative cooperative fra lavoratori, è pratica normale delle società elettriche del Gruppo di costruire alloggi per i dipendenti addetti agli impianti. Nella fotografia una veduta delle case costruite a Chiavenna per i dipendenti della Edisonvolta S.p.A. addetti all'esercizio degli impianti idroelettrici del Mera.



A favore del personale dipendente sono state da tempo stipulate convenzioni per soggiorni estivi, a condizioni vantaggiose in alberghi e pensioni in varie località alpine, a Pejo, Moena, Rivasco, all'Alpe Devero, ed in località marine, a Riccione, Cattolica, Igea Marina, Bellaria, S. Mauro, Varazze nonché a Chianciano. Nella fotografia l'Albergo Alpe Devero, di proprietà della Società Edison, che nel periodo invernale è centro affollatissimo delle attività sportive dei Dopolavoro delle aziende del Gruppo.



