

L'ALTA DIGA DI ASSUAN (*)

1. *Premessa.* — Il 15 gennaio 1971 i presidenti della Repubblica Araba Unità e dell'Unione Sovietica hanno solennemente inaugurato l'Alta Diga di Assuan. E' stato così realizzato, dopo dieci anni di lavoro (1), un progetto grandioso e tormentato, la cui attuazione ha avuto risonanza nei più svariati settori.

A parte le trasformazioni subite dal paesaggio per la creazione di un lago artificiale di 5900 kmq. e le naturali incidenze sull'economia dell'Egitto e del Sudan, la costruzione della nuova diga, infatti, da un lato ha sollevato una serie di problemi che hanno richiamato l'attenzione dei geografi, degli etnologi e degli archeologi di tutto il mondo, dall'altro ha influito sulle direttive della politica estera della Repubblica Araba Unità, determinando quell'apertura verso i paesi socialisti che caratterizza l'attuale momento politico.

2. *Le opere volte all'utilizzazione e al controllo del Nilo.* — In Egitto, com'è noto, le precipitazioni sono irrilevanti (2) e ogni forma di insediamento è condizionata dalle acque del Nilo.

(*) Testo, ampliato, della conferenza tenuta nella sede sociale il 18 maggio 1971.

(1) I lavori, iniziati il 10 dicembre 1960 con l'accensione della prima carica di dinamite (*La révolution industrielle de la République Arabe Unie*, in « Le Scribe », Il Cairo, 1961, pp. 40-57; cfr. p. 42; « Oriente Moderno », Roma, 1960, p. 52), sono stati completati il 21 luglio 1970 con l'entrata in funzione dell'ultima turbina della centrale elettrica annessa alla diga (« Il Sole-24 Ore », Milano, 22 luglio 1970).

(2) Alessandria riceve, in media, 184 mm. di pioggia all'anno; Il Cairo, 24 mm. (C. KELLER, *Egypte: l'eau, la terre et les hommes*, in « Bull. Soc. Neuchâteloise de Géogr. », Neuchâtel, 1965, pp. 97-113; cfr. p. 99); Assuan, 3 mm. (MIN. DE L'ORIENTATION NATIONALE, *Assouan, hier et aujourd'hui*, Il Cairo, 1963, pp. 20; cfr. p. 3). In Nubia le precipitazioni sono debolissime e infrequenti, ma la loro quantità non è mai stata calcolata a causa dell'assenza, fino a pochi anni fa, degli strumenti necessari (L.-A. CHRISTOPHE, *Pluies nubiennes avant la construction du Haut Barrage*, in « Bull. Soc. de Géogr. d'Egypte », Il Cairo, 1966, pp. 156-160).

La dipendenza dell'economia e della vita stessa del paese dal suo unico fiume spiega perché, fin dall'epoca di Mohamed Ali, il capitale fisso sociale, in Egitto, sia stato sistematicamente investito nella realizzazione di un sistema di opere volte all'utilizzazione e al controllo del Nilo. Questo intervento dello Stato, che già nel secolo scorso si era concretato in un piano di opere pubbliche (dighe, canali irrigui e di drenaggio) imponenti per l'epoca, si è proposto fondamentalmente l'obiettivo di assicurare un'irrigazione razionale.

Dal tempo della civiltà faraonica, infatti, il Nilo è stato utilizzato per l'irrigazione sottoponendo i terreni, nel periodo delle piene, a una sistematica inondazione (irrigazione detta « a bacini »). Al diminuire della piena le acque si ritiravano (3) e si procedeva alla semina. Dopo il raccolto i terreni venivano lasciati a riposo fino alla piena successiva.

Questo sistema di irrigazione, pur assicurando la vita dell'intero paese, permetteva un solo raccolto all'anno. Solo in alcune zone con caratteristiche granulometriche e stratigrafiche favorevoli l'acqua infiltratasi nel terreno era sufficiente per le colture dell'intero anno: la maggior parte del territorio egiziano, invece, rimaneva all'asciutto ed era arsa dal sole.

Il sistema di irrigazione a bacini, introdotto fin dal XVII secolo a. C., si trascinò con i suoi aspetti positivi e negativi (4) fino alla prima metà del XIX secolo, quando l'introduzione delle colture del cotone e della canna da zucchero imposero la trasformazione dell'irrigazione da stagionale in continua. Si trattava, in pratica, di passare da un sistema di irrigazione per sommersione a un sistema per scorrimento. Tale trasformazione richiedeva un adeguato complesso di canali di derivazione e l'innalzamento, mediante traverse, del livello del Nilo nel periodo di magra, al fine di permettere alle acque di raggiungere gli incili dei derivatori.

(3) Nell'Alto Egitto le acque di piena erano ricondotte nel letto del fiume; nel Medio Egitto venivano smaltite nel lago *Moeris*, attualmente prosciugato; nel Basso Egitto erano smaltite nei laghi salati.

(4) La letteratura sull'argomento è molto ricca. V., in proposito, le citazioni bibliografiche riportate a corredo del pregevole lavoro di C. SINISCALCHI, *Le grandi opere irrigue dell'Egitto*, in « L'acqua nell'agricoltura, nell'igiene e nell'industria », Roma, 1963, pp. 13-25 e 50-57.

Le opere di sbarramento del Nilo, caratterizzate all'inizio da una serie di insuccessi, rappresentano « uno fra i più interessanti capitoli della storia della ingegneria idraulica » (5). Esse furono iniziate nel Delta, sia perché quest'area risentiva maggiormente delle inondazioni (6), sia perché la regione agricola del Delta è la più vasta e i suoi terreni sono i più produttivi: con l'elevazione del livello delle acque ottenibile mediante lo sbarramento dei rami di Rosetta e di Damietta potevano essere irrigati perennemente quasi 1.300.000 ettari.

La storia degli sbarramenti sul Nilo comincia con i programmi formulati dall'Institut d'Égypte (7), di ispirazione bonapartista e coevo appunto dell'occupazione francese (8). Sul piano operativo il primo atto è costituito dalle disposizioni impartite nel 1833 da Mohamed Ali per la costruzione degli sbarramenti di Rosetta e di Damietta. Le due traverse, previste alcuni chilometri a valle del luogo ove si trovano gli attuali sbarramenti, non giunsero però a termine: dopo due anni i lavori furono abbandonati e, a causa delle difficoltà incontrate durante la costruzione, venne demolito quanto era già stato eseguito.

Le vicende degli sbarramenti del Delta, primigenie opere idrauliche sul Nilo, proseguirono poi fra mille vicissitudini. Nel 1845 entrò in attuazione un nuovo progetto che aveva previsto la creazione di due traverse poco a valle della zona in cui il

(5) C. SINISCALCHI, *Le grandi opere irrigue dell'Egitto*, cit.; cfr. p. 14.

(6) Durante le piene, nella zona del Delta il livello del Nilo era di 2,5-3 m. più elevato del piano di campagna.

(7) L'Institut d'Égypte, di cui era Vicepresidente lo stesso Napoleone, nel campo dell'ingegneria si propose due obiettivi: il collegamento del Mediterraneo con il Mar Rosso e la costruzione di una serie di sbarramenti sul Nilo.

(8) Napoleone, come è noto, intuì l'importanza delle opere idrauliche per lo sviluppo economico dell'Egitto. Egli ne fa cenno nelle sue memorie, quando ricorda come in nessun altro paese del mondo l'amministrazione pubblica abbia tanta influenza sulle condizioni di vita. « Se l'amministrazione è efficiente, i canali sono scavati a dovere, tenuti con cura, le disposizioni sull'irrigazione sono applicate con giustizia, l'area irrigata è più estesa. Se l'amministrazione è cattiva, corrotta o debole, i canali sono ostruiti dal fango, gli argini male conservati, le disposizioni sull'irrigazione ignorate, le regole dell'irrigazione compromesse dalla ribellione e dagli interessi particolari di singoli soggetti o di enti locali. Il governo non ha alcuna influenza sulla pioggia o sulla neve che cade nella Beauce e nella Brie; ma in Egitto il governo ha un'influenza determinante sulla capacità della inondazione stagionale » (*Correspondance de Napoléon I publiée par ordre de l'empereur Napoléon III*, Parigi, Imprim. Imper., 1857-1870, 32 voll.; cfr. vol. 29°, p. 463).

Nilo inizia la fase di deltazione, nel punto in cui una lingua di terra, larga 1000 m., separa il braccio di Rosetta da quello di Damietta. Il piano adottato prevedeva anche un grandioso complesso di canali di distribuzione. Nel desiderio di procedere alla inaugurazione ufficiale degli sbarramenti il più presto possibile, Mohamed Ali inviò in cantiere moltissimi operai reclutati per *corvée* e « senza capire le difficoltà presentate dal lavoro, pretendeva l'esecuzione giornaliera di quantità prestabilite dell'opera; in tali condizioni la maggior parte delle fondazioni in acqua venne eseguita con gravi difetti; i pali non furono battuti fino alla profondità richiesta ed il calcestruzzo della platea, gettato irrazionalmente, non fece buona presa e venne, in gran parte, dilavato dalle acque, soprattutto nelle zone sabbiose e nella piattaforma in pietrame del ramo di Rosetta; nonostante che nella piattaforma si verificassero numerosi sifonamenti, si continuò nella costruzione delle sovrastrutture » (9).

Le due traverse, indicate con la denominazione « diga del Delta », subirono in seguito, a più riprese, vari lavori di consolidamento, e solo ai primi del '900 furono in grado di rendere i servizi per i quali erano state progettate. Proprio allora era stato realizzato un aumento, nel periodo di magra, della disponibilità di acqua per irrigazione: vi aveva provveduto il serbatoio della diga di Assuan, completata, come vedremo, nel 1902. Quando però, in seguito alla progettata seconda sopraelevazione della diga di Assuan (10) e alla costruzione della diga di Gebel Aulia sul Nilo Bianco (11), poté essere impostato uno schema più ampio di utilizzazione delle acque del Nilo, ci si rese conto che le strutture della diga del Delta non erano in grado di rispondere alle nuove esigenze: le due traverse non potevano consentire quella elevazione del livello di ritenuta che era indispensabile per una revisione della distribuzione dell'acqua nella zona del Delta. Fu decisa, di conseguenza, la costruzione di un nuovo sbarramento in sostituzione della diga precedente.

(9) C. SINISCALCHI, *Le grandi opere irrigue dell'Egitto*, cit.; cfr. p. 16.

(10) Una prima sopraelevazione della diga di Assuan era stata completata nel 1912.

(11) La diga di Gebel Aulia è situata 45 km. a monte di Khartum. I lavori, iniziati nel 1933, furono terminati nel 1937; il serbatoio ha una capacità di 3 miliardi di mc.

In un primo momento si pensò di costruire una diga unica, a monte della diga del Delta. Ma il progetto fu scartato per le sfavorevoli caratteristiche del terreno e per le difficoltà di lavoro nelle acque di ritenuta delle traverse preesistenti (12). Pertanto, fu decisa la costruzione di due tronchi di diga sui rami di Damietta e di Rosetta, in località poste a valle dei precedenti sbarramenti. I due tronchi, completati nel 1939, hanno l'aspetto di ponti ad archi multipli. Le luci (34 sulla traversa di Damietta, 46 su quella di Rosetta) sono munite di paratoie.

Dopo le sfortunate esperienze di Damietta e di Rosetta, in tutta la valle del Nilo si diede corso a un programma di opere idrauliche volte a sopperire, mediante l'accumulo di riserve idriche a scopo irriguo, alle esigenze agricole. Attualmente, a valle dell'Alta Diga, 6 sbarramenti, oltre a quello del Delta, interrompono il corso del fiume. Essi variano per dimensioni e capacità di accumulo, ma hanno in comune alcune caratteristiche: sono in muratura, hanno una conca di navigazione e sono stati originariamente costruiti per innalzare il livello di magra in modo da consentire la derivazione per l'irrigazione durante l'intero anno.

Lo sbarramento più settentrionale è costituito dalla traversa di Edfina, una delle più recenti, essendo stata completata nel 1951. Essa è la prima opera idraulica interamente realizzata sotto la direzione di ingegneri egiziani e ha sostituito nella zona del Delta, sul ramo di Rosetta, un rilevato in terra che ogni anno veniva eretto per impedire alle acque del Mediterraneo di entrare nel Nilo. La costruzione dell'opera, che ha 46 luci di scarico, di 8 m. di larghezza ciascuna, è costata 4.100.000 lire egiziane (13), cioè più di 5 miliardi di lire italiane.

Nella zona del Delta è situata anche la traversa di Zifta (2 km. a nord della città omonima), costruita nei primi anni del '900 per aumentare la portata dei canali che si dipartono a monte dello sbarramento. La traversa è in pietra da taglio e ha 50 luci di scarico, ciascuna di 5 m. di larghezza per 5 di altezza. La sua lunghezza è di circa 340 metri.

(12) Aprire le traverse era impossibile: avrebbe comportato l'interruzione dell'irrigazione nella zona del Delta, con danni incalcolabili alle colture.

(13) R.A.U., *Annuaire* 1959, Il Cairo, 1960, pp. 458; cfr. p. 286.

La traversa di Asyut, 407 km. a sud della diga del Delta, è stata eretta contemporaneamente alla diga di Assuan allo scopo di utilizzare le acque da essa regolate. Originariamente essa permetteva l'innalzamento del pelo dell'acqua di m. 2,5; la disponibilità di acqua che ne derivava era utilizzata prevalentemente per la sommersione dei bacini negli anni in cui le portate di piena non raggiungevano i valori normali. Quando, nel 1934, si provvide alla seconda sopraelevazione della diga di Assuan, si rese necessario rinforzare e sopraelevare anche la traversa di Asyut. Questi lavori furono portati a termine nel 1938. Ora la traversa ha una lunghezza di circa 900 m. e la disponibilità di acqua che ne deriva ha consentito l'introduzione del sistema di irrigazione per scorrimento nel Medio Egitto.

La traversa di Nag Hamadi, situata 180 km. a sud di Asyut, fu costruita per innalzare le acque del Nilo e far loro raggiungere i bacini di Girga e della sezione meridionale della provincia di Asyut. Lo sbarramento, costruito in pietra da taglio, ha una lunghezza di 800 m. e 100 luci di scarico, ciascuna di 6 m. di altezza per 5 di lunghezza.

La traversa di Esna, ubicata 193 km. a sud di Nag Hamadi, completata nel 1908 e consolidata nel 1947, ha lo scopo di assicurare, per mezzo di due canali, l'acqua ai bacini della provincia di Esna anche quando la portata di piena è inferiore ai valori abituali. Lo sbarramento, costruito in pietra da taglio, ha una lunghezza di circa 870 m. e 120 luci di scarico (ciascuna di m. 5×5).

La diga di Assuan merita un discorso più lungo per il ruolo che svolge nei confronti dell'Alta Diga, per le peculiari caratteristiche tecniche, per il rilievo assunto nell'economia del paese, per il significato della sua costruzione nella storia dell'ingegneria idraulica. Allo scopo di evitare confusioni, questo sbarramento sarà da me indicato come « prima diga di Assuan », distinguendolo così dal successivo, che chiamerò « seconda diga di Assuan », o, più spesso, con la denominazione ormai consacrata di Alta Diga (Sadd el-Ali).

La prima diga di Assuan, per mezzo del serbatoio annesso, ha costituito il primo regolatore annuale dei deflussi del Nilo,

immagazzinando parte delle acque del periodo di piena per poi restituirle in quello di magra. Quando l'opera fu completata (1902), esistevano già numerose dighe, ma nessuna aveva caratteristiche così complesse e dimensioni tanto imponenti. Secondo alcuni tecnici (14), la costruzione di uno sbarramento sul Nilo sembrava al di sopra delle possibilità del tempo: appariva molto difficile evitare la sedimentazione del limo e assicurare il rapido smaltimento delle acque di piena; inoltre, per evitare l'interramento del serbatoio, l'opera di invaso doveva essere iniziata soltanto alla fine della piena, quando le acque erano tornate chiare, mentre durante i mesi di luglio ed agosto le acque dovevano fluire liberamente a valle; il che comportava la presenza di molte aperture nella parte inferiore della costruzione.

Queste difficoltà, anche se valutate nella loro piena essenza, non preoccuparono eccessivamente i membri della Commissione internazionale (15) incaricata nel 1894 dal governo egiziano di trovare una soluzione ai problemi idraulici del paese. La Commissione, infatti, indicò la soluzione giusta: scartata la proposta di utilizzare, per la realizzazione di un invaso, la depressione dell'Uadi Rayan, sulla riva occidentale del Nilo, consigliò al governo di intraprendere l'esecuzione di uno sbarramento sul Nilo, pochi chilometri a sud di Assuan.

La diga, del tipo a gravità, fu portata a termine nel 1902, con il contributo di tecnici e operai italiani (16). L'incremento che l'opera fece registrare nella produzione del cotone fu tale da indurre il governo egiziano a intraprendere una sopraelevazione. Ma in quel periodo era apparso un articolo di K. Pearson, fortemente polemico nei riguardi dei sistemi usati per la verifica della stabilità delle dighe, articolo che, data la notorietà della firma, determinò la sospensione dei lavori di molti altri sbarra-

(14) Si veda C. SINISCALCHI, *Le grandi opere irrigue dell'Egitto*, cit.; cfr. p. 22.

(15) La commissione internazionale era presieduta da B. Baker, costruttore del ponte sul Firth of Forth.

(16) L. SANTONI, *Alto Egitto e Nubia*, Roma, Modes-Mendel, 1905, pp. VIII, 430; cfr. p. 423; G. VOLPE, *L'Italia moderna*, Firenze, Sansoni, 1949, 2 voll., pp. XII, 364, 460; cfr. vol. II, p. 193.

menti; l'ampliamento della diga di Assuan fu iniziato nel 1908, quando le tesi di Pearson furono dimostrate errate (17).

La disponibilità di acqua, pur essendo passata da 1 a 2,5 miliardi di mc. (18), non era in grado di permettere un'espansione dell'agricoltura adeguata alle aumentate esigenze della popolazione, che tra il 1907 e il 1927 era passata da 11 a 14 milioni di abitanti. Occorreva un ulteriore aumento della capacità del serbatoio a monte della prima diga di Assuan, e questo era possibile solo con una seconda sopraelevazione della diga.

Il progetto poneva problemi di varia specie, ma quelli di natura idrologica risultavano pregiudiziali: occorreva assicurarsi che il deflusso del Nilo nel secondo periodo della piena, cioè nella fase ad acqua chiara, fosse sufficiente al riempimento del nuovo invaso; per evitare l'interramento del serbatoio si doveva infatti seguitare a lasciare libero il deflusso nel periodo delle acque torbide.

La soluzione adottata per raggiungere questo obiettivo prevede un anticipo dell'inizio di accumulo: l'opera di invaso fu intrapresa nel momento in cui il fiume raggiungeva quota 90,50 sul livello del mare (precedentemente l'accumulo iniziava quando il fiume era a quota 88).

La seconda sopraelevazione, completata nel 1934, ha portato l'altezza della diga a m. 37,50 (19) e la capacità di invaso a 5,6 miliardi di mc. La conca di navigazione comprende una serie di 5 chiuse. La lunghezza della diga, in cresta, è di 2141 m.: 600 m. sono in muratura piena, 1500 m. presentano luci di scarico (20), munite di paratoie per regolare il flusso delle

(17) C. SINISCALCHI, *Le grandi opere irrigue dell'Egitto*, cit.; cfr. p. 23. Contemporaneamente alle discussioni tecniche si accendeva un'altra polemica: l'aumento del livello delle acque conseguente alla sopraelevazione della diga comportava la sommersione per 10 mesi all'anno dei celeberrimi templi dell'isola di Philae. Si veda al riguardo l'accorata protesta di P. LOTI, *La mort de Philae*, pubblicata in Italia con il titolo *La sfinge e il Nilo* (Milano, Rizzoli, 1949, pp. 164, traduz. di A. Gallone; cfr. p. 157).

(18) R.A.U., *Annuaire 1959*, cit.; cfr. p. 234.

(19) Le fonti non concordano sulle misure esatte della prima diga di Assuan. I dati riportati sono tratti da: R.A.U., *Annuaire 1959*, cit.; *Electrification du barrage d'Assouan*, Il Cairo, 1960, pp. 8.

(20) Le luci di scarico sono 180, installate ad altezze differenti. Variano anche le loro dimensioni: per lo più sono di 7 m. di altezza per 2 di larghezza.

acque. La chiusura delle paratoie avviene gradualmente, lasciando defluire portate sufficienti ad assicurare la navigazione sul fiume.

La costruzione della prima diga di Assuan ha influito sul paesaggio in maniera direttamente proporzionale ai suoi ampliamenti. A partire dal 1935 il paesaggio della Bassa Nubia mutava notevolmente nel corso dell'anno: da ottobre a giugno, quando le luci della diga erano chiuse, il lago di ritenuta copriva tutto il territorio in altro tempo all'asciutto; da luglio ai primi di ottobre, durante la piena, le luci erano aperte, il lago scompariva e il Nilo rientrava nel suo letto, riaffioravano le terre basse (che erano prontamente seminate) e una densa vegetazione ricopriva le rive del fiume.

Ora che è compiuta l'Alta Diga, la prima diga di Assuan ha ridotto le sue funzioni a quelle di un bacino di carico per la produzione di energia nella centrale elettrica, completata nel 1959, a fianco della diga.

3. *Iniziative della classe dirigente repubblicana.* — La situazione economica degli anni '50, che si presentava, per usare l'incisiva espressione di R. Nurkse, come un « circolo vizioso della povertà » (21), ha richiesto alla nuova classe dirigente repubblicana una revisione radicale dei metodi fino ad allora seguiti. A partire dal 1952 si è assistito al progressivo ampliamento della sfera d'azione degli organi pubblici nel settore economico.

Nell'industria questo fenomeno ha portato, dopo un breve periodo di liberalizzazione economica (22), dapprima a un'economia di intervento (23), poi, a partire dal 1961, alla nazionalizzazione dei mezzi di produzione. Attualmente le banche, le società

(21) R. NURKSE, *La formazione del capitale nei paesi sottosviluppati*, Torino, Einaudi, 1965, pp. X, 194 (traduz. di L. Libertini); cfr. p. 165.

(22) Al fine di incoraggiare gli investimenti privati di capitale straniero, a partire dal 1952 e fino al 1956 era stata liberalizzata la politica protezionista instaurata nel 1947.

(23) Si è assistito, unitamente alla partecipazione diretta dello Stato, alla « egizianizzazione » delle banche, delle società di assicurazione e delle società di importazione: il capitale sociale di queste imprese poteva essere costituito solo da azioni nominative di proprietà di persone nate in Egitto. Inoltre furono prese misure per evitare l'accentramento in poche mani del pacchetto azionario: ogni privato poteva detenere solo il 5% delle azioni di una società (« Al-Ahram », Il Cairo, 16 gennaio e 22 maggio 1957; « Oriente Mod. », Roma, 1958, pp. 62 e 384).

di assicurazione, l'attività estrattiva, le imprese di trasformazione ed i servizi pubblici sono controllati dallo Stato.

Nell'agricoltura il nuovo corso della politica egiziana si è proposto la definitiva abolizione di un sistema che evocava strutture semifeudali (24). Per la realizzazione di questo fine la nuova classe dirigente ha adottato una serie di provvedimenti volti a porre limiti alla proprietà terriera individuale: i limiti massimi sono stati fissati in 200 *feddan*, pari a 84 ha. (25), nel 1952, ridotti a 100 nel 1961 e a 50, salvo le eccezioni di legge (26), nel 1969. Al fine di risolvere gli inconvenienti creati dal notevole frazionamento della proprietà fondiaria è stato incoraggiato il movimento cooperativo.

Questi interventi dello Stato — che pur favorivano una diversificazione delle colture e stimolavano la produzione agraria e industriale — non riuscivano però a risolvere il problema dell'incremento del reddito e neppure quello del sostentamento della popolazione.

Secondo dati ufficiali, nel periodo 1950-1962 la produzione agraria ha segnato un incremento del 28%. Si è trattato di un successo rilevante, se si considera che nel 1950 il rendimento per ettaro era già notevole e che l'ampliamento delle aree coltivabili era stato molto modesto (27). Tuttavia, nonostante l'aumento della produzione agraria, la quota *pro capite* annua disponibile di cereali è calata da 250 kg. nel 1950 a 190 nel 1960, costringendo l'Egitto a ricorrere a massicce importazioni (28). Questa

(24) L'esistenza di un tale sistema è stata esplicitamente denunciata dal Presidente Nasser nei discorsi del 28 maggio 1955, del 23 dicembre 1962 e del 12 novembre 1964 (« Oriente Mod. », 1955, p. 178, 1962, p. 240, e 1964, pp. 753 e segg.).

(25) Un *feddan* equivale a mq. 4200,83.

(26) Il limite massimo è stato portato a 100 *feddan* per i coltivatori aventi almeno due figli a carico.

(27) Le operazioni di bonifica intraprese nella provincia del Delta, che hanno costituito la prima grande opera di sviluppo cui si sono dedicate le autorità egiziane dopo la rivoluzione del 1952 e hanno portato alla costituzione di un nuovo governatorato (Al-Tahrir), hanno subito un notevole rallentamento a partire dal 1958: i prelievi di acque sotterranee ponevano in pericolo l'equilibrio idrologico della zona.

(28) Le importazioni di prodotti alimentari nel 1960 hanno raggiunto 1.400.000 tonn., quantitativo quasi uguale all'intera produzione nazionale dello stesso anno (1.600.000 tonn.).

situazione anormale era dovuta allo straordinario incremento demografico dell'ultimo ventennio (29).

Per cercare di uscire dal « circolo vizioso della povertà » occorreva una politica di investimenti che strappasse al Nilo un altro « dono » (30). Solo in base a un'accorta politica idraulica poteva essere tracciato un piano per il raggiungimento dei due obiettivi fondamentali per lo sviluppo economico dell'Egitto: l'ampliamento delle aree coltivabili e l'accrescimento del potenziale elettrico necessario all'industria nascente. Occorreva Sadd el-Ali, l'Alta Diga.

4. *Il progetto dell'Alta Diga: problemi tecnici e questioni politiche.* — Molti studi sono stati compiuti negli ultimi quarant'anni per assicurare lo sviluppo dell'irrigazione nell'Egitto e nel Sudan e per garantire il controllo del Nilo lungo tutto il suo corso. Già nel 1929, durante le trattative tra i rappresentanti dei governi inglese ed egiziano per la ripartizione delle acque del Nilo tra Egitto e Sudan, era stato formulato un vasto piano per il controllo del Nilo. Prime realizzazioni di quel piano sono state la seconda sopraelevazione della prima diga di Assuan e la costruzione dello sbarramento di Gebel Aulia; ma erano previste altre opere, la cui esecuzione era stata rinviata a seguito dello scoppio della seconda guerra mondiale, e cioè: la trasformazione, mediante sbarramenti presso lo sbocco degli emissari, dei laghi equatoriali e del lago Tana in bacini regolabili; l'erezione di uno sbarramento all'altezza della quarta cataratta; la costruzione, nella regione sudanese denominata Sudd, di due canali paralleli, i quali con il loro percorso rettilineo avrebbero dovuto assicurare un deflusso veloce delle acque e ridurre notevolmente le enormi perdite che il Nilo subisce per evaporazione.

La realizzazione di tutti questi progetti, ai quali il governo

(29) Tra il 1947 e il 1968 gli egiziani erano saliti da 18 a 31 milioni (CENTRAL AGENCY FOR PUBLIC MOBILIZATION STATISTICS, *Statistical Handbook U.A.R. 1952-1968*, Il Cairo, pp. 333; cfr. p. 12; FEDERATION OF INDUSTRIES IN THE U.A.R., *Year book 1969*, Il Cairo, 1970, pp. 258; cfr. p. 3).

(30) « L'Egitto è un dono del Nilo » (ERODOTO, II, 5).

dell'Egitto aveva dato il proprio assenso e che impegnavano il bilancio per 105 milioni di lire egiziane (sulla base dei prezzi del 1949), presupponeva un perfetto accordo tra i paesi attraversati dal Nilo, accordo facilmente raggiungibile quando la Gran Bretagna poteva svolgere un determinante ruolo di mediazione, ma più difficoltoso ora che la conseguita indipendenza politica degli Stati africani ha comportato un aumento del numero degli interlocutori interessati.

L'Egitto, però, sotto la pressione del suo galoppante incremento demografico, non poteva aspettare. Nel rispetto degli accordi internazionali per la ripartizione delle acque del Nilo, fin dal 1938 utilizzava appieno la sua quota parte dei 7,5 miliardi di mc. di acqua complessivamente accumulati nei serbatoi di Assuan e di Gebel Aulia. Ciò aveva contribuito alla trasformazione del sistema di irrigazione stagionale in un sistema di irrigazione permanente, ma non aveva consentito un'apprezzabile bonifica; inoltre, nel caso che la portata annua del Nilo non avesse raggiunto il suo valore normale, si sarebbe rischiesta anche la perdita di buona parte dei raccolti. La portata del Nilo, infatti, varia molto da un anno all'altro. Ad Assuan, in media, è di 84 miliardi di mc. all'anno; ma nel 1878-1879 raggiunse 151 miliardi di mc., mentre nel 1913-1914 fu appena di 41 miliardi. Anche le differenze stagionali sono forti: durante la piena il fiume offre all'agricoltura una quantità di acqua che eccede i suoi bisogni, mentre nel periodo di magra talvolta non è in grado di assicurare i raccolti.

Fino al compimento dell'Alta Diga, gli sbarramenti di Assuan e di Gebel Aulia hanno avuto la funzione di trattenere una parte delle acque di piena: nelle annate normali queste acque, restituite al fiume nel periodo febbraio-luglio, provvedevano a soddisfare le richieste dell'agricoltura; ma se il flusso del Nilo si fosse presentato con i bassi valori del 1913-1914, le scorte di acqua accumulate non sarebbero state sufficienti.

Senza comprometterne l'esistenza, non si poteva nemmeno ottenere dagli sbarramenti di Assuan e di Gebel Aulia, sia pure previa loro adeguata sopraelevazione, una maggiore capacità ed un diverso sistema di accumulo: le acque del Nilo sono cariche

di limo la cui sedimentazione avrebbe ridotto man mano la capacità dei serbatoi.

Vi erano poi difficoltà politiche: la richiesta della Gran Bretagna e del Sudan di poter sopraelevare di almeno un metro la diga di Sennar, sul Nilo Azzurro (31), per godere di un maggiore quantitativo di acqua per l'irrigazione del territorio sudanese, era stata respinta dal governo egiziano, che vedeva nell'aumento di disponibilità di acque da parte del Sudan un pericolo per le crescenti necessità dell'Egitto (32).

Per una soluzione che fosse sollecita e vantaggiosa per l'Egitto e per il Sudan occorreva un'opera idraulica di maggior impegno di quelle fino allora innalzate lungo il corso del Nilo. Essa infatti doveva assicurare un'equilibrata distribuzione delle acque non solo nel corso dei dodici mesi dell'anno, ma anche in un ciclo di più anni.

La realizzazione in territorio egiziano di un'opera siffatta non sembrava possibile: l'immagazzinamento permanente delle acque del Nilo faceva riaffiorare i problemi antichi della sedimentazione del limo e della capacità di accumulazione durante le piene.

Le proposte di soluzione, tuttavia, non erano mancate: secondo fonti della R.A.U. (33), già nel 1938 un ingegnere egiziano, Mohamed el-Sayed Ayyub, aveva presentato al Ministero dei Lavori Pubblici un progetto per uno sbarramento a sud di Assuan, al fine di consentire l'irrigazione di 420.000 ha. L'esigenza di una tale diga era stata recepita dal governo egiziano, che ne aveva prevista la realizzazione in un piano economico quinquennale annunciato il 18 novembre 1943 dall'allora Ministro delle Finanze Amin Othman Pascià (34).

Nel dopoguerra il progetto fu ripreso da tecnici di diversi paesi, le cui conclusioni, pur differendo per alcuni aspetti particolari di natura tecnica, concordavano sull'aspetto di fondo:

(31) La diga di Sennar, sul Nilo Azzurro, inaugurata nel 1926, ha consentito la bonifica della regione della Gezira.

(32) « Oriente Mod. », Roma, 1950, p. 146.

(33) MIN. OF NATIONAL GUIDANCE, *The High Dam*, Il Cairo, 1970, pp. 20; cfr. p. 2.

(34) « Oriente Mod. », Roma, 1943, p. 437.

la possibilità di costruire a sud di Assuan uno sbarramento per l'immagazzinamento permanente delle acque del Nilo.

Frattanto era avvenuta la trasformazione costituzionale del 1952 e per la nuova classe dirigente l'attuazione del progetto dell'Alta Diga venne a rappresentare una necessità inderogabile (35). Da allora, le ricerche sulla possibilità di costruzione di uno sbarramento per l'immagazzinamento permanente delle acque hanno trovato più pratico e determinante svolgimento. Il 14 marzo 1953 fu raggiunto tra il governo egiziano e i rappresentanti degli Stati Uniti un accordo per la preparazione di carte topografiche della Nubia; gli Stati Uniti stanziarono 300.000 dollari e il governo egiziano 25.000 lire egiziane (36).

Particolare attenzione fu, ovviamente, dedicata alle indagini geologiche (37). Nella gola dove è stata innalzata l'Alta Diga, il granito è ricoperto da numerose formazioni sedimentarie sciolte: lo strato più alto è costituito da sabbia grossa e ghiaia a granulometria media e fine; a 55 m. di profondità si ha materiale grossolano composto di ghiaia a granulometria fine o media, con una piccola percentuale di sabbia; a partire da -130 m. circa si trovano anche lenti argillose e alcuni strati di sabbia cementata, con conseguente bassissima permeabilità (38).

I dati geognostici ottenuti, che offrivano ottime garanzie di appoggio per una diga in pietrame, furono presentati a una commissione di esperti egiziani, americani ed europei. Nel dicembre 1954 la commissione convenne sulla possibilità di innal-

(35) « Esso ha gran parte nei piani da noi tracciati per aumentare i mezzi di sussistenza e le possibilità di lavoro » (intervista rilasciata dal Presidente Nasser il 1° luglio 1957 alla Televisione britannica; cfr. « Oriente Mod. », Roma, 1957, p. 471).

Fin dall'ottobre 1952 la costruzione dell'Alta Diga era divenuta un cardine della politica egiziana (MIN. DE L'ORIENTATION NATIONALE, *Assouan, hier et aujourd'hui, cit.*; cfr. p. 6).

(36) « Oriente Mod. », Roma, 1953, p. 129.

(37) Numerosi sono stati i sondaggi compiuti in più riprese sulle due sponde del fiume nella zona dove si progettava di costruire lo sbarramento. Sull'argomento si vedano M. A. SELIM, *A Basic Step toward Full Utilization of the River Nile*, in « Civil Engineering », New York, 1958, pp. 591-596, e la relaz. n. 43 presentata da T. ABU WAFA e A. HANNA LABIB al X Congr. Internaz. delle Grandi Dighe (Montréal, 1970) sulla questione n. 36.

(38) C. SINISCALCHI, *Le grandi opere irrigue dell'Egitto, cit.*; cfr. p. 54.

zare, 6,6 km. a sud della prima diga di Assuan, un nuovo sbarramento alto un centinaio di m. Il costo approssimativo del progetto, comprensivo della costruzione di una centrale idroelettrica, fu valutato in 210 milioni di lire egiziane. Il costo globale, comprensivo delle spese per la bonifica dei terreni e per la trasformazione dei sistemi di irrigazione, come pure delle altre opere (strade, case, rete elettrica, ecc.), era previsto in 400 milioni di lire egiziane. A questa somma bisognava aggiungere altri 10 milioni per l'indennizzo agli abitanti della Nubia le cui terre sarebbero state sommerse dal lago artificiale.

Superati gli ostacoli di natura tecnica, si presentarono poi difficoltà di altro genere: il reperimento dei fondi necessari per la realizzazione del progetto ed il raggiungimento di un accordo con il Sudan per la ripartizione delle acque del Nilo. Si è trattato di due operazioni di politica internazionale, in quanto il finanziamento dell'Alta Diga era al di sopra delle possibilità egiziane e quindi la realizzazione del progetto non avrebbe potuto fare a meno di aiuti esteri (39).

La ripartizione delle acque del Nilo era disciplinata da un accordo raggiunto, nel 1929, fra il governo britannico e quello egiziano. La nuova repubblica indipendente del Sudan, però, non considerava vincolante tale accordo, in quanto stipulato dalla Gran Bretagna e dall'Egitto senza che fossero tenuti presenti gli interessi sudanesi (40).

Nel 1958 il governo del Sudan aveva iniziato un programma di valorizzazione di 336.000 ha. nella regione di Menakal, programma destinato a ridurre considerevolmente le acque accumulate nei serbatoi di Gebel Aulia e Assuan (41) e che rendeva problematica l'irrigazione, sia pure a bacini, dell'Alto Egitto, come anche il riempimento del serbatoio di Assuan. Questa iniziativa sudanese aveva provocato la reazione del governo della R.A.U. e

(39) Per quanto concerne le iniziative promosse per il reperimento dei fondi, come pure per i riflessi che le relative operazioni hanno provocato sulla politica estera della R.A.U., v. G. MODUGNO, *L'Alta Diga di Assuan ed i problemi dello sviluppo economico della R.A.U.*, in « Civitas », Roma, 1971, pp. 57-81; cfr. pp. 67-69.

(40) Nota del governo sudanese al governo della R.A.U. del 20 agosto 1958 (« Oriente Mod. », Roma, 1958, p. 845).

(41) Secondo fonti egiziane, si prevedeva un consumo di 6,5 miliardi di mc. di acqua (R.A.U., *Annuaire 1959, cit.*; cfr. p. 234).

la vertenza aveva fatto riesumere tutte le questioni pendenti fra i due paesi (42); la divisione delle acque del lago artificiale era una di esse.

Fin dai primi momenti della fase di progettazione della diga, l'Egitto si era dichiarato disposto a dividere con il Sudan in parti uguali l'eccedenza di acqua, ma solo dopo la costruzione dello sbarramento (43). Il Sudan, invece, obiettava che il progetto di sbarramento comportava un forte spreco di acque: l'elevata temperatura avrebbe prodotto l'evaporazione di 10 miliardi di mc. all'anno delle acque del lago artificiale. Il Sudan voleva perciò la divisione delle acque prima della costruzione dello sbarramento e pretendeva che i 50.000 sudanesi costretti ad abbandonare la zona dei lavori ricevessero nuove terre irrigate, con alloggi, scuole ed ospedali, a spese dell'Egitto, prima dell'inizio dell'opera.

Le autorità sudanesi, inoltre, chiedevano che la ripartizione delle acque avvenisse su basi percentuali, in considerazione del fatto che la portata del Nilo, come si è visto, oscilla molto tra un anno e l'altro. Oltre a consentire una ripartizione più equa, il sistema proposto dalle autorità sudanesi eliminava ogni ingerenza da parte degli Stati dell'Africa orientale (44), in quanto aveva per oggetto soltanto la ripartizione delle acque che scorrevano effettivamente attraverso il Sudan e l'Egitto.

L'accordo finale (45) ha parzialmente recepito le istanze formulate dal Sudan: la ripartizione delle acque è stata calcolata in funzione del regime del Nilo. Ovè la portata annua del fiume ad Assuan avesse continuato a non discostarsi dagli 84 miliardi di mc., e ove le perdite dovute all'immagazzinamento permanente delle acque si fossero mantenute entro il limite previsto di 10 miliardi di mc., la maggiore disponibilità derivante dalla costruzione dell'Alta Diga sarebbe stata di 22 miliardi di mc., che sarebbero stati ripartiti nella misura di 14,5 miliardi per il Sudan e 7,5 per

(42) L'Egitto rivendicava i territori sudanesi a nord del parallelo di 22° e ne aveva chiesto la restituzione con nota del 1° febbraio 1958, indirizzata al governo del Sudan.

(43) « The Times », Londra, 31 gennaio 1956.

(44) L'Etiopia aveva fatto più volte presente come essa avesse legittimi interessi sulle acque del Nilo e come ogni eventuale ripartizione dovesse essere compiuta tenendo in debito conto i suoi diritti (« Oriente Mod. », Roma, 1958, p. 846).

(45) Protocollo sottoscritto al Cairo l'8 novembre 1959 dai due Stati interessati.

l'Egitto, nel frattempo divenuto, dopo l'unione con la Siria, Repubblica Araba Unita.

L'accordo, in pratica, ha elevato la disponibilità di acqua in territorio sudanese da 4 a 18,5 miliardi di mc. e ha autorizzato il Sudan a compiere ogni lavoro ritenuto necessario per usufruire della propria quota, primo fra tutti la costruzione di uno sbarramento a Er-Roseires, sul Nilo Azzurro, circa 500 km. a sud di Khartum (46).

E' importante inoltre ricordare come l'accordo del 1959, al fine di aumentare la portata utile del fiume nell'interesse dell'espansione agricola dei due paesi contraenti, abbia anche preso in considerazione la quantità di acqua del Nilo che si perde per l'intensa evaporazione nelle paludi del Sudd. A tale riguardo le due repubbliche convennero che il governo del Sudan, d'accordo con le autorità della R.A.U., intraprendesse la costruzione di opere per l'aumento della portata, impedendo la dispersione delle acque del Nilo Bianco e dei suoi affluenti nelle paludi del Bahr el-Ghazal. La maggiore disponibilità derivante dall'attuazione di questi progetti sarebbe stata ripartita a metà tra i due Stati, ciascuno dei quali avrebbe partecipato alle spese in proporzione al beneficio che si presumeva avrebbe potuto trarre dall'opera realizzata.

5. *Il piano di costruzione.* — Il 9 gennaio 1960 il Presidente della R.A.U., Abdel Nasser, diede inizio ai lavori per la costruzione dell'Alta Diga.

Nella realizzazione dell'impianto, le difficoltà maggiori si sono presentate durante il primo stadio dei lavori, che prevedeva la costruzione di una diga accessoria, di opere di derivazione e della prima parte dello sbarramento principale. Nel secondo stadio si sarebbe completato lo sbarramento principale e si sarebbe costruita la centrale elettrica (47).

Nonostante le difficoltà di costruzione della diga accessoria, che richiese lavori in acqua profonda fino a 35 m. (non essendo possibile allora vuotare l'invaso della prima diga di Assuan per

(46) I lavori per la diga di Er-Roseires furono iniziati nel 1961. Lo sbarramento, completato nel 1966, è stato costruito per scopi irrigui e idroelettrici.

(47) MIN. OF NATIONAL GUIDANCE, *The High Dam*, cit.

tutta la durata della costruzione senza compromettere la produzione di energia elettrica e l'irrigazione in corso), il 14 maggio 1964, « esattamente nei tempi previsti » (48), con una solenne cerimonia fu celebrato il completamento dei lavori della prima fase.

A partire dall'estate del 1964, gli sbarramenti accessori, a monte ed a valle dello sbarramento principale del quale costituiscono ora parte integrante, hanno consentito l'immagazzinamento tradizionale, vale a dire stagionale, di 4 miliardi di mc. di acqua, che si sono andati ad aggiungere ai 5 miliardi del serbatoio della prima diga di Assuan. Questa disponibilità di acqua ha consentito la bonifica di nuove terre e la progressiva trasformazione dell'irrigazione a bacini in irrigazione permanente, nell'attuazione del programma di lavoro previsto dall'accordo sottoscritto al Cairo il 27 dicembre 1958 fra la R.A.U. e l'Unione Sovietica (49).

Gli sbarramenti accessori, della lunghezza di circa 600 m. e dell'altezza di 50 m., già di per sé avrebbero potuto costituire un'opera idraulica compiuta e definitiva. Da alcuni si riteneva anzi che la costruzione della diga si sarebbe fermata quando lo sbarramento avesse raggiunto l'altezza di 60 m. (50). Le ragioni addotte a sostegno di questa tesi erano di natura finanziaria e tecnica: sotto il profilo finanziario, si osservava che la superficie di base della diga risultava in rapporto di proporzione geometrica con l'altezza, per cui ai 50 m. di altezza il costo si sarebbe presentato colossale; sotto l'aspetto tecnico, una ragionevole prudenza consigliava di limitare, per motivi di sicurezza, la capacità del serbatoio annesso a 30-35 miliardi di mc., quelli appunto consentiti da una diga alta 60-70 metri.

Queste pessimistiche previsioni sembravano doversi avverare quando, nell'inverno 1964-1965, la riduzione delle riserve monetarie, l'aumento dei prezzi, la pressione delle banche straniere

(48) Comunicato congiunto diramato dalle delegazioni della R.A.U. e dell'U.R.S.S., a conclusione dei colloqui avvenuti al Cairo nel maggio 1964. Il comunicato è riportato in « Oriente Mod. », Roma, 1964, p. 346.

(49) Art. 3 del trattato. Il testo dell'accordo è riportato in R.A.U., *Annuaire 1959, cit.*, p. 240.

(50) H. D., *Le barrage d'Assouan pourra-t-il être achevé?*, in « Sciences et avenir », Parigi, 1960, pp. 133-137; cfr. p. 137.



VEDUTA DEI LAVORI PER LA COSTRUZIONE DELL'ALTA DIGA.
Sono in corso le operazioni per l'elevazione dello sbarramento principale

per il rimborso dei prestiti a breve termine sembravano esporre la R.A.U. alla peggiore crisi economica della sua storia (51). Gli utili del Canale di Suez, che al momento della nazionalizzazione del 1956 erano stati destinati a finanziare il concorso egiziano alla costruzione dell'Alta Diga, risentivano della generale situazione economica, che ne limitava l'efficacia (52).

A questo punto intervenne un nuovo massiccio contributo dell'Unione Sovietica: il 27 dicembre 1964 l'Assemblea Nazionale della R.A.U. ratificava tre accordi economici con l'U.R.S.S. che prevedevano la concessione di prestiti per un totale di 350 milioni

(51) «L'Orient», Beirut, 23 gennaio 1965.

(52) Gli utili del Canale di Suez fra il 1955 ed il 1964 erano passati da 32 a 77 milioni di lire egiziane, ma, in seguito alla svalutazione monetaria del 1963, la lira egiziana, che nel 1955 si cambiava con il franco-oro a 6,51, nel 1964 era cambiata a 2,91; perciò l'aumento degli utili del canale era appena del 6%.

di rubli. Questi prestiti, all'interesse del 2% e rimborsabili in cinque anni, se miravano in primo luogo a migliorare una situazione economica precipitata sul finire del 1964 (53), in pratica concorrevano a garantire la realizzazione di una serie di obiettivi previsti in un piano di riforme che aveva il proprio fulcro ed il proprio presupposto nella costruzione dell'Alta Diga (54).

Per il raggiungimento degli obiettivi del piano nessuna flessione si doveva verificare nei lavori per la costruzione della diga. Difatti il corpo principale dello sbarramento, iniziato non senza adeguato contorno pubblicitario (55) il 9 gennaio 1963, veniva completato nei termini stabiliti (1968), nonostante la grave crisi internazionale del 1967 e gli avvenimenti della guerra dei sei giorni. Anzi, già nel dicembre dell'anno precedente era stata messa in tensione la prima linea per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai tre primi gruppi elettrogeni della centrale costruita lungo il canale di derivazione nel territorio a oriente del Nilo.

A partire dal 1968, si può considerare in esercizio l'Alta Diga. Da quel momento le autorità della R.A.U., pur essendo naturalmente interessate al completamento dell'equipaggiamento previsto per le centrali elettriche, hanno cominciato a rivolgere i loro sforzi verso la valorizzazione della regione di Assuan, spostando l'attenzione sui problemi della gestione nel tempo della nuova opera idraulica.

Per la valorizzazione della regione di Assuan le autorità della R.A.U. prevedero nel 1967 un programma di investimenti per un importo complessivo di 1.250.000 lire egiziane. I problemi

(53) A partire dall'autunno 1964, le merci a disposizione dei mercati interni della R.A.U. e in particolare i generi alimentari diminuirono notevolmente e un certo numero di fabbriche dovettero ridurre o sospendere la produzione per mancanza di materie prime e di altri prodotti di importazione. Il *deficit* della bilancia dei pagamenti non consentiva maggiori importazioni, in relazione alla circostanza che un buon quarto delle esportazioni serviva a pagare i debiti a lunga scadenza, fra i quali incideva considerevolmente quello contratto per la costruzione dell'Alta Diga.

(54) I tre accordi economici con l'U.R.S.S. concernevano rispettivamente l'assistenza per la bonifica di 84.000 ha., la creazione di una fattoria pilota e il finanziamento di alcuni progetti industriali nel campo della metallurgia, dell'elettricità, dell'attività estrattiva.

(55) « Oriente Mod. », Roma, 1963, p. 101.

della gestione della seconda diga di Assuan sono stati risolti con la collaborazione dell'Unione Sovietica, che si è impegnata, in base a uno specifico accordo (56), di fornire le attrezzature e i pezzi di ricambio per i macchinari dell'Alta Diga. Occorre precisare che questa convenzione è del tutto indipendente dalle precedenti a suo tempo stipulate per il finanziamento della diga. Il nuovo accordo ha previsto la fornitura di beni e di servizi per un valore di 1.400.000 sterline.

6. *Le caratteristiche della nuova opera.* — Le opere di sbarramento e di utilizzazione idroelettrica comprendono la diga di ritenuta, lo sfioratore e la centrale elettrica. Quest'ultima è alimentata da un canale aperto di adduzione e da sei successive gallerie. Complessivamente le opere di diversione si estendono per 1950 m., sul lato orientale della diga (57).

La struttura della diga (3600 m. di lunghezza e 111 m. di altezza) è in pietrame (58): per la costruzione dello sbarramento se ne è reso necessario un quantitativo di 27.000.000 di mc. Poiché il materiale scavato per costruire il canale di diversione è risultato insufficiente, si è dovuto ricorrere a graniti estratti in luoghi vicini (59). I materiali utilizzati ammontano complessivamente a 42.000.000 di mc. (60).

(56) « Oriente Mod. », Roma, 1968, p. 801.

(57) Le acque del Nilo si immettono nel primo canale, quello di adduzione alla centrale elettrica, 200 m. a monte della diga, corrono allo scoperto per 1150 m., poi imboccano sei gallerie, di 315 m. ciascuna. Ogni galleria è divisa all'estremità inferiore in due rami che alimentano complessivamente dodici condotte forzate. L'acqua, dopo aver alimentato dodici turbine, si riversa nel canale di scarico, che si ricongiunge a valle con il Nilo.

(58) La scelta del tipo di struttura è stata determinata dalla costituzione litologica del luogo, dalla mancanza di una forte industria cementiera, dal basso costo della manodopera e soprattutto dalla necessità di costruire la parte inferiore in acqua profonda fino a 35 m. (come già detto, per non compromettere produzione elettrica e irrigazione in corso, non è stato possibile vuotare l'invaso della prima diga di Assuan). La scelta è stata condizionata anche dalla possibilità di utilizzare il notevole volume di materiale proveniente dallo scavo del canale e delle gallerie, scavo che ha richiesto la rimozione di 14.000.000 di tonn. di roccia.

(59) Il ricorso al granito è stato favorito dalla costituzione litologica della regione: dal tempo dei Faraoni *Syene*, l'odierna Assuan, è famosa per i suoi graniti, che hanno fornito la materia prima per obelischi, colonne, opere d'arte. Si veda S. R. K. GLANVILLE, *L'eredità dell'Egitto*, Milano, Vallardi, 1953, pp. 423 (traduz. di S. Novara e R. Marinoni Mingazzini); cfr. p. 150.

(60) Cfr. la relaz. di T. ABU WAFA e A. HANNA LABIB cit. alla nota 37.

Si riportano, per confronto, i dati relativi ai materiali utilizzati per la costruzione dei principali sbarramenti africani eretti dopo la seconda guerra mondiale (61).

Kariba (62)		mc.	1.125.000
Er-Roseires		»	5.900.000
Kainji (63)		»	8.300.000
Akosombo (64)		»	9.250.000
Assuan 2 ^a		»	42.000.000

La progettazione e la costruzione dell'Alta Diga sono state seguite ovunque con ammirazione ed anche con incredulità: « la montagna artificiale » (65) dell'Alta Diga è stata definita « enorme » (66), « gigantesca » (67), « il *non plus ultra* fra le realizzazioni colossali erette dal genere umano » (68); sono state evocate le piramidi (69) e la grande muraglia cinese (70) e, con

(61) I dati relativi a Kariba, Kainji e Akosombo sono stati forniti dall'Ufficio Tecnico dell'Impreglio S.p.A.; quelli relativi a Er-Roseires, dalla Torno S.p.A.

(62) L'impianto idroelettrico di Kariba sbarra, come è noto, una gola dello Zambesi al confine fra la Rhodesia e lo Zambia. E' costituito da una diga in calcestruzzo a doppia curvatura, alta 130 m., con scarichi di superficie incorporati, e da un complesso di opere sotterranee che comprendono gallerie, condotte forzate, centrale elettrica, sala trasformatori, camere di espansione e gallerie di restituzione.

(63) L'impianto idroelettrico di Kainji blocca dal 1968 il corso del Niger all'estremità meridionale dell'isola di Kainji, 400 km. a nord-ovest di Lagos. L'impianto è costituito da una diga a gravità con corpo centrale in calcestruzzo ed ali in pietrame. Cfr. R. RICCARDI, *Il grande lago artificiale di Kainji in Nigeria*, in « Boll. Soc. Geogr. Ital. », Roma, 1970, pp. 645-649.

(64) L'impianto idroelettrico di Akosombo sbarra il corso del Volta in una zona di basse colline ricoperte di folta vegetazione a circa 90 km. dalla foce del fiume. La diga di Akosombo è in pietrame, come la seconda diga di Assuan. L'opera, iniziata nel 1961, è stata completata nel 1965.

(65) J. e S. LACOUTURE, *L'Égypte en mouvement*, Parigi, Ed. du Seuil, 1962, pp. 507; cfr. p. 427.

(66) N. TOMICHE, *L'Égypte moderne*, Parigi, Presses Universitaires de France, 1966, pp. 128; cfr. p. 94.

(67) H. AWAD, *Le Sadd el-Aali, le plus grand réservoir du monde et ses conséquences géographiques*, in « Bull. Soc. de Géogr. d'Égypte », Il Cairo, 1958, pp. 5-15; cfr. p. 6.

(68) OFFICE ARABE DE PRESSES ET DOCUMENTATION, *Rapport 1965-66 sur l'économie arabe*, Damasco, 1966; cfr. RAU-19.

(69) M. R. PISTONE, *Dalle piramidi di Giza alle piramidi di Nasser*, Roma, Ed. Incontri Mediterranei, 1967, pp. 230; cfr. p. 62; J. KERMOAL, *Africa aperta*, Milano, Ed. Avanti, 1959, pp. 217; cfr. p. 81.

(70) A. GAUDIO, *I templi della Nubia sommersa*, in « L'Universo », Firenze, 1966, pp. 707-734; cfr. p. 708.



ALTRA VEDUTA DEI LAVORI PER LA COSTRUZIONE DELL'ALTA DIGA.

felice espressione, si è scritto di una sfida che l'Egitto cerca di lanciare alla sua geografia (71). Ma le pubblicazioni di ingegneria idraulica, interessate al problema sotto il profilo puramente tecnico e non tenute a valutarne gli aspetti economici, non si sono affatto emozionate per la realizzazione dell'opera (72).

Comunque la seconda diga di Assuan merita di essere segnalata per alcuni aspetti particolari che la distinguono dalle altre dighe africane in esercizio: le dimensioni del serbatoio, la capa-

(71) C. KELLER, *op. cit.*; cfr. p. 109. Il motivo della sfida è riecheggiato spesso nei discorsi del Presidente Nasser; v., ad es., il discorso del 18 febbraio 1965, citato in « Cahiers de l'Orient contemporain », Parigi, 1965, p. 124.

(72) Una diga in pietrame di altezza superiore ai 100 m. poteva fare ancora impressione negli anni '50; ma oggi, alla luce dei dati comunicati nel corso dell'VIII Congresso Internazionale delle Grandi Dighe (Edimburgo, 1964), i 111 m. della seconda diga di Assuan rappresentano, nel complesso delle opere in corso, una misura intermedia: su 38 dighe di pietrame in progetto o in costruzione nel 1964, solo 5 presentavano un'altezza inferiore ai 100 m., mentre 7 superavano i 200 e una, la diga di Nurek, era destinata a raggiungere i 300 m. (dati comunicati da J. Barry Cook, relatore generale sulla questione n. 31).

cità della centrale elettrica annessa, alcune soluzioni di tecnica idraulica adottate nella costruzione dell'opera (73).

Per bloccare il corso del Nilo ci sono voluti 4.000.000 di mc. di pietrame sciolto, un quantitativo pari, in volume, alla metà di quello complessivamente utilizzato per la costruzione della diga di Akosombo, la quale, come l'Alta Diga, ha una struttura in pietrame con nucleo di argilla. Il pietrame è stato gettato in acqua da chiatte appositamente realizzate nell'Unione Sovietica; sono state utilizzate anche tradizionali chiatte egiziane (74).

Nel corso del X Congresso Internazionale delle Grandi Dighe sono stati comunicati alcuni dati concernenti l'andamento dei lavori in quello stadio della costruzione dello sbarramento. Si è così appreso che il pietrame gettato nel Nilo ha raggiunto quantità massime mensili di 403.000 mc., con punte giornaliere di 20.000.

Il pietrame è stato gettato in acqua alla rinfusa e i vuoti fra i blocchi sono stati intasati con sabbia per mezzo di un apparato idromeccanico. Si è trattato di un metodo particolare che consiste nell'ottenere una sospensione di materiale disgregato tramite getti d'acqua e nel pompare la sospensione attraverso tubature.

Nella storia delle costruzioni idrauliche, come hanno tenuto a precisare a Montréal i relatori egiziani, il riempimento degli interspazi tra le pietre con potenti getti di sabbia di duna non ha precedenti (75). Già in occasione del precedente Congresso (Istanbul, 1967) particolarmente interessanti erano stati ritenuti (76) i dispositivi di impermeabilizzazione dello sbarramento: in-

(73) Cfr. la relaz. di T. ABU Wafa e A. HANNA LABIB cit. alla nota 37.

(74) Le chiatte di fabbricazione sovietica si distinguono da quelle egiziane per la maggiore capacità di carico (500 e 250 tonn. contro le 100 dei natanti egiziani) e per il diverso genere di prestazioni offerte. I natanti da 250 tonn. hanno scaricato il pietrame da un'apertura sul fondo; quelli da 500 tonn. potevano realizzare un doppio capovolgimento: nel primo semigiro gettavano in acqua il materiale, nel secondo tornavano ad assumere la posizione di navigazione.

(75) In tal modo si è riusciti a impedire ogni dilavamento da parte delle acque, ad ammortizzare la pressione dell'acqua sulla diga e a evitare trasudi pericolosi nella diga stessa e nelle sue fondazioni.

(76) C. SINISCALCHI, *IX Congresso della Commissione Internazionale delle Grandi Dighe*, in « L'Acqua nell'agricoltura, nell'igiene e nell'industria », Roma, 1967, pp. 49-179. Al Congresso, sulla questione n. 32 T. Abu Wafa e A. Hanna Labib hanno presentato una relazione iscritta con il numero d'ordine 17 nel protocollo dei lavori presentati.

feriormente al nucleo di argilla sottostante alle fondazioni è stato realizzato, mediante iniezione di 1.800.000 mc. di malta, uno schermo la cui estensione, in profondità, è maggiore dell'altezza dello sbarramento e che scende a 225 m. al di sotto delle fondazioni.

7. *Il Lago Nasser.* — Il serbatoio creato con la costruzione della seconda diga di Assuan richiede una trattazione particolare per diversi motivi:

il sistema di accumulo pluriennale ha permesso di raggiungere una serie di obiettivi non perseguibili dagli altri sbarramenti sul Nilo;

il raggiungimento di tali obiettivi ha richiesto ricerche e studi appropriati;

la destinazione al bacino di ritenuta di un'area di oltre 5000 kmq. ha comportato il trasferimento degli abitanti della regione;

l'estensione del serbatoio ha sollevato problemi politici non indifferenti a causa del suo sconfinamento in territorio sudanese;

la capacità del serbatoio è una delle più elevate del mondo;

il paesaggio è stato notevolmente modificato;

l'attenzione dell'opinione pubblica internazionale è stata richiamata dal sorgere di una questione archeologica, per la sommersione di un'intera regione ricca di monumenti e di storia.

La possibilità di forti oscillazioni di portata del Nilo da un anno all'altro rendeva necessario un serbatoio idoneo ad assicurare una più equilibrata distribuzione nel tempo delle acque del fiume. Un tale vaso, oltre a creare problemi per le sue dimensioni, doveva essere studiato in funzione di alcuni tipici aspetti idrologici del Nilo, come l'interramento provocato dalla sedimentazione del limo e la laminazione delle piene straordinarie.

Anzitutto bisognava stabilire quale fosse la portata annua cui riferirsi (77). Se si fosse fatto riferimento alle portate annue

(77) I dati idrologici sul Nilo sono abbondanti: il fiume vanta una non comune prerogativa, quella di essere sotto osservazione da più di mille anni, quanti se ne attribuiscono all'idrometro di Er-Roda, presso Il Cairo, installato all'inizio dell'VIII secolo all'estremità meridionale dell'isola Geziret e costituito da un pozzo quadrato che al fondo comunica con il Nilo; al centro del pozzo è collocata una colonna graduata per la misurazione del livello del fiume.

registrate ad Assuan a partire dal 1869, il valore medio ricavato, 93 miliardi di mc., avrebbe richiesto un invaso della capacità di 300 miliardi di mc., il che non era possibile né ad Assuan né in alcun'altra località egiziana o sudanese. Si è ritenuto, però, accettabile fare riferimento alle portate registrate ad Assuan a partire dal 1900: il valore medio, come si è detto, è risultato di 84 miliardi di mc. (78).

La determinazione di assicurare un deflusso costante annuo di 84 miliardi di mc., le misure adottate per l'accumulo pluriscolare del limo, le precauzioni prese per la laminazione delle piene eccezionali hanno portato alla realizzazione di un lago di ritenuta della capacità massima di 164 miliardi di mc. (79). Nel mondo, una capacità maggiore è raggiunta soltanto dai serbatoi formati dagli sbarramenti di Kariba (80), sullo Zambesi, e di Bratsk (81), sull'Angara.

Il volume massimo dell'invaso dell'Alta Diga ha tenuto conto dei tipici aspetti idrologici del Nilo e delle necessità irrigue nella misura che segue:

30 miliardi di mc. sono destinati all'accumulo del limo, capacità giudicata sufficiente per cinque secoli; il volume di 30 miliardi è raggiunto a 147 m.s.m., quota minima per il funzionamento della centrale elettrica annessa alla diga;

90 miliardi di mc. (tra quota 147 e quota 175), sono destinati all'irrigazione; è una capacità sufficiente per un deflusso uniforme di 84 miliardi di mc.;

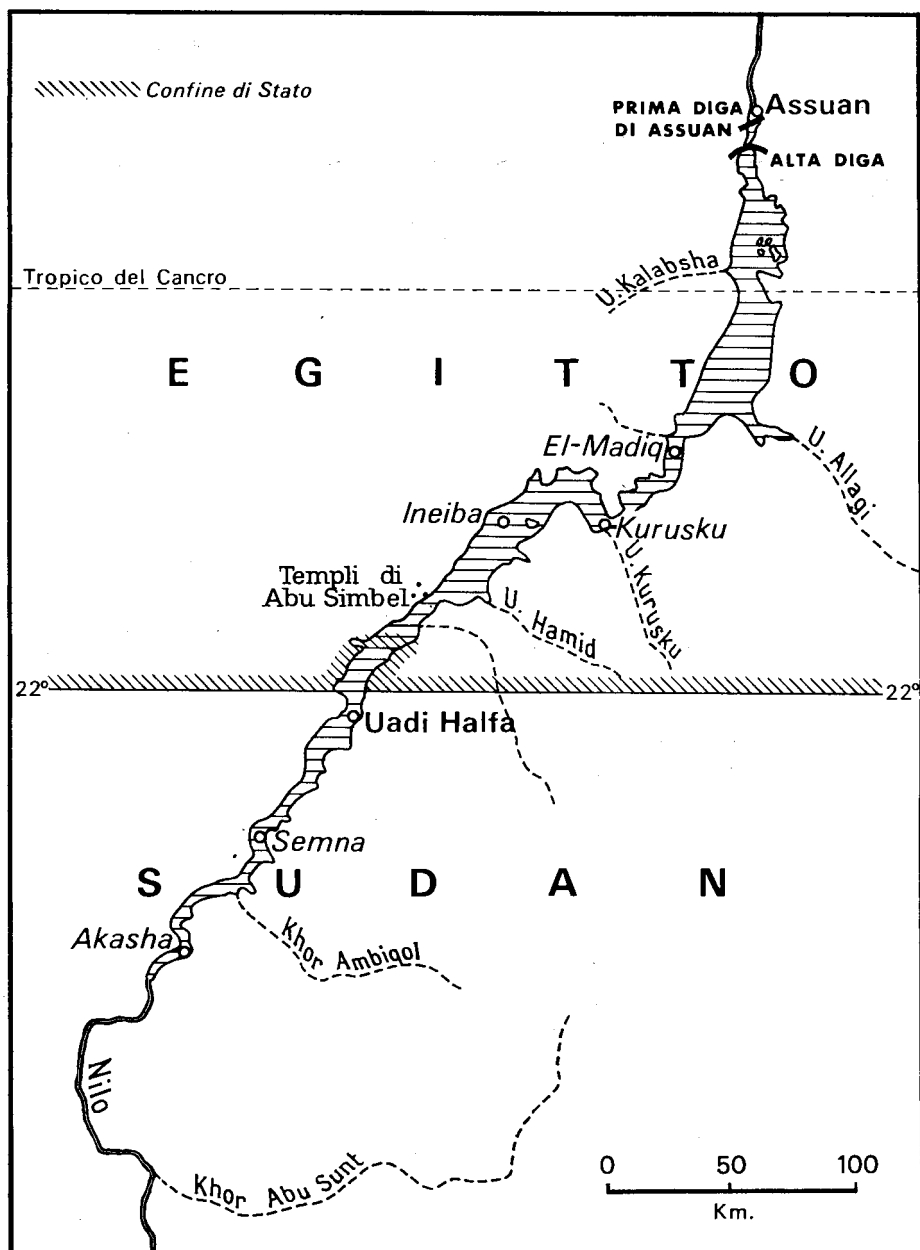
44 miliardi di mc. (fra le quote 175 e 183) sono destinati alla laminazione delle piene straordinarie. La quota 183 corri-

(78) Cfr. la relaz. di T. ABU WAFA e A. HANNA LABIB cit. alla nota 37.

(79) Cfr. la relaz. n. 55 presentata da T. ABU WAFA e A. HANNA LABIB al X Congr. Internaz. delle Grandi Dighe sulla questione n. 38.

(80) Il serbatoio creato dalla diga di Kariba ha una capacità di 185 miliardi di mc.

(81) L'impianto idroelettrico di Bratsk è uno degli sbarramenti che interrompono il corso dell'Angara, fiume che ha origine dal lago Bajkal e che si getta nello Jenissei dopo 1850 km. Lo sbarramento consiste in una diga a gravità alta 125 m. e lunga 5140 m., con corpo in calcestruzzo e ali in terra. Il serbatoio ha una capacità di 175 miliardi di mc. Alla diga è annessa una centrale elettrica tra le più potenti del mondo, con una potenza di 4500 MW e una produzione di 22,6 miliardi di kWh.



IL LAGO NASSER A QUOTA 180 E GLI INSEDIAMENTI SOMMERSI DELLA NUBIA
(secondo H. Awad).

sponde alla soglia di uno sfioratore di sicurezza, laterale alla diga, capace di smaltire 2000 mc./sec.

Le perdite per evaporazione e per infiltrazione sono da valutarsi nell'ordine di 10 miliardi di mc. annui (9 miliardi di mc. per evaporazione, 1 miliardo per infiltrazione) (82).

Al momento in cui le acque saranno arrivate a quota 183 il Lago Nasser, come è stato denominato il nuovo bacino di ritenuta, avrà raggiunto le sue massime dimensioni, una superficie, cioè di 5900 kmq. (83). Sono soltanto 3 i laghi artificiali del mondo che possono vantare una maggiore (84).

8. *Il deposito di limo nell'invaso dell'Alta Diga ed i suoi effetti a valle.* — Come si è detto, la sedimentazione dei materiali trasportati ha contribuito a determinare la capacità del serbatoio annesso all'Alta Diga ed ha sollevato una serie di interrogativi sulla sorte degli sbarramenti a valle di Assuan.

Fortunatamente, la dipendenza dell'Egitto dal suo unico fiume ha stimolato numerosi studi sull'idrologia del Nilo (85). Secondo misurazioni condotte nei pressi di Assuan, il trasporto solido del Nilo è di 130 milioni di tonn. annue. Il trasporto solido del Nilo proviene dall'Altopiano Etiopico ed è il risultato dell'erosione del suolo esercitata dalle piogge dopo che la stagione secca, asciugando il terreno, lo ha reso friabile; ed è di conseguenza in relazione diretta con l'intensità delle piogge, mentre non è in rapporto con la loro quantità, che incide invece sulla portata del fiume.

Sebbene le autorità egiziane vogliano ora minimizzare il fenomeno del trasporto solido nelle acque del Nilo (86), il pro-

(82) Mentre l'elevata temperatura della Nubia comporta un notevole spreco di acqua per evaporazione, le perdite sotterranee del lago artificiale sono poco rilevanti.

(83) Cfr. la relaz. di T. ABU WAFA e A. HANNA LABIB cit. alla nota 79.

(84) V. la tabella pubblicata in questo « Bollettino », 1970, p. 272. Però sul fiume Hamilton, nel Canada, e sul fiume Indo, nel Pakistan, sono in costruzione due sbarramenti destinati a generare due laghi artificiali di notevole superficie, superiore in ogni caso a quella massima del Lago Nasser.

(85) Una notevole mole di dati e di studi idrologici sono raccolti in una collana curata da H.E. Hurst, di cui sono stati finora pubblicati 10 volumi e 25 supplementi.

(86) Cfr. la relaz. n. 60 presentata da Y.M. SIMAIKA al X Congr. Internaz. delle Grandi Dighe sulla questione n. 38.

blema del limo ha sempre preoccupato i tecnici: infatti, per evitare l'interramento del serbatoio, l'invaso della prima diga di Assuan è stato sempre iniziato in ottobre, alla fine della piena, quando le acque erano tornate chiare. Ciò nonostante, quando a luglio si aprivano le luci della diga e, tornando il fiume nel suo letto, emergevano le terre basse, enormi quantitativi si ammassavano sul fondo del lago: i maggiori spessori (anche più di 3 m.) si trovavano nella zona settentrionale della Bassa Nubia (87).

Al limo del Nilo, com'è noto, sono state attribuite grandi proprietà fertilizzanti: è sempre stato convenuto che, per l'utilizzazione agricola, la migliore terra è costituita dalla coltre di limo che il Nilo ha lasciato sulla sabbia, sulle rocce calcaree o granitiche e che raggiunge uno spessore, a seconda delle località, di 10-30 m. La sottrazione ai terreni della valle delle proprietà nutritive del limo, provocata dalla sua trattenuta nel serbatoio dell'Alta Diga, secondo i calcoli delle autorità egiziane, provocherà un danno annuo di 230.000 lire egiziane, somma insignificante in rapporto ai grandi benefici dello sbarramento e che del resto è molto inferiore alle spese che ogni anno venivano sostenute per la manutenzione dei canali (88).

Tuttavia, forse anche in relazione al fenomeno che la maggior parte del limo che perviene in territorio egiziano è assorbita dai bacini dell'Alto Egitto (89), sono i terreni trattati con concimi quelli che hanno dato i risultati più soddisfacenti. La penuria di concimi verificatasi durante la seconda guerra mondiale, quando furono forzatamente sospese le importazioni dal Cile e dalla Germania e quelle, molto più modeste, dall'Italia, fece diminuire sensibilmente la resa unitaria delle colture.

Il desiderio di sottrarre l'economia dallo stato di soggezione nei riguardi delle importazioni, il tentativo di ridurre il debito della bilancia commerciale, la necessità di rimpiazzare gli effetti fertilizzanti del limo del Nilo trattenuto nel Lago Nasser hanno portato ad una politica di investimenti volta a favorire la produzione di concimi chimici; il che è in connessione con la costruzione

(87) L.-A. CHRISTOPHE, *Remarques sur l'économie de la Basse-Nubie égyptienne*, in « Bull. Soc. de Géogr. d'Égypte », Il Cairo, 1963, pp. 77-128; cfr. p. 115.

(88) R.A.U., *Annuaire 1959*, cit.; cfr. p. 237.

(89) R.A.U., *Annuaire 1959*, cit.; cfr. p. 237.

dell'Alta Diga, non solo perché essa ha determinato un maggior fabbisogno di fertilizzanti, ma anche perché ne ha facilitata la produzione accrescendo la disponibilità di energia elettrica.

Nell'attuazione del piano di investimenti volto ad incrementare l'industria chimica, la prima grande realizzazione si è avuta proprio nella zona di Assuan, 3 km. a sud-est della città, con la costruzione del complesso industriale « Kima », dovuto a due società tedesche e a una francese (90).

La chiarificazione delle acque del Nilo intervenuta in conseguenza della sedimentazione del trasporto solido nel Lago Nasser pone il problema delle eventuali modifiche della morfologia dell'alveo più a valle e dei loro riflessi sulle traverse situate a nord di Assuan.

Questo problema è ora allo studio dei tecnici del Ministero dei Lavori Pubblici, che hanno varato uno specifico piano di lavoro (91). Nel corso del X Congresso Internazionale delle Grandi Dighe sono stati comunicati i risultati fino a quel momento (giugno 1970) acquisiti (92): essi hanno dimostrato come non vi sia stata nell'alveo una degradazione tale da generare apprensioni e come, al contrario, le variazioni verificatesi permettano di confermare che la degradazione del letto del Nilo ha un andamento molto lento.

9. *Riflessi dell'Alta Diga sull'economia della Nubia.* — La sommersione di un territorio di 5900 kmq. ha posto il problema della migrazione forzata dei suoi abitanti.

(90) Lo stabilimento, in funzione dal 1961, è stato impiantato nella zona di Assuan perché favorita da due fattori: la natura del suolo e la disponibilità della materia prima nella zona. L'area dove è stato impiantato lo stabilimento è desertica e la destinazione a uso industriale non ha sottratto terra alle esigenze dell'agricoltura egiziana. Largamente disponibili nella zona sono le materie prime, nonché acqua, calce, elettricità. La disponibilità di quest'ultimo fattore è stata determinante: lo stabilimento « Kima » assorbe da solo il 70% della produzione della centrale elettrica annessa alla prima diga, il che significa che senza l'entrata in funzione nel 1960 di quella centrale, che ha raddoppiato il potenziale elettrico della R.A.U., ogni forma di industrializzazione sarebbe stata impossibile.

(91) Una commissione composta da rappresentanti dell'ente sovietico dell'*Hydro-Projekt* e dei ministeri egiziani dell'Irrigazione e dell'Alta Diga ha elaborato un piano per la costruzione di una serie di sbarramenti sul Nilo, volti anche a rallentare il flusso del fiume. I progetti finora approvati concernono la costruzione di tre traverse, la prima nel governatorato di Assuan, la seconda nel governatorato di Qena, la terza a Sohag (cfr. « Le Commerce du Levant », Beirut, 1970, n. 1 p. 14).

(92) Cfr. la cit. relaz. di Y. M. SIMAIKA.

Il problema delle migrazioni della popolazione nubiana non è nuovo: si era già presentato al momento della costruzione e delle successive sopraelevazioni della prima diga di Assuan. A causa della costruzione dell'Alta Diga il fenomeno ha assunto, però, ben altre dimensioni.

La prima diga di Assuan aveva dato vita ad un lago artificiale che raggiungeva, per pochi mesi all'anno, la quota di 106 m.s.m. Per la formazione dell'invaso si erano dovuti sgomberare alcuni villaggi (prima della costruzione della diga il livello di piena delle acque a sud di Assuan raggiungeva 98 m.), ma il fenomeno sembrava di ordinaria amministrazione; drammatica, invece, apparve subito la sorte di alcuni monumenti, testimonianze della civiltà antica, parzialmente sommersi dalle acque (93). Fin da allora si presentava un problema che la costruzione della seconda diga di Assuan ha ingigantito: la difficoltà di conciliare il rispetto delle testimonianze del passato con le esigenze impellenti del presente.

Le sopraelevazioni del 1912 e del 1934, portando la capacità del serbatoio rispettivamente a 2,5 e a 5,6 miliardi di mc. ed innalzando il livello massimo delle acque a quota 121 ed a quota 134, comportarono la sommersione di quasi tutte le terre coltivate della Bassa Nubia per 9 mesi all'anno: da luglio ad ottobre, durante la piena del Nilo, le luci della diga erano aperte, onde evitare l'interramento del serbatoio provocato dalle acque torbide; in quel periodo il lago scompariva, il Nilo rientrava nel suo letto, riaffioravano le terre basse, prontamente seminate. Ma nei restanti mesi la Bassa Nubia presentava l'aria desolata che assume un territorio inondato: « Le acque raggiungono quasi dappertutto il pendio delle colline, ovvero frangono le loro onde su grandi cumuli di sabbia. Una discontinua linea di arbusti segna generalmente il limite superiore delle acque: è la sola vegetazione visibile per decine di chilometri » (94).

Di fronte a questa situazione, ogni altra popolazione avrebbe scelto la soluzione estrema, quella dell'emigrazione massiccia.

(93) L.-A. CHRISTOPHE, *Abu Simbel, l'epopea di una scoperta archeologica*, Torino, Einaudi, 1970, pp. X, 309 (traduz. di C. M. Burri); cfr. p. 205.

(94) L.-A. CHRISTOPHE, *Remarques sur l'économie de la Basse-Nubie égyptienne*, cit.; cfr. p. 113.

I nubiani, invece, profondamente attaccati al suolo nativo, hanno preferito adattarsi alle circostanze, trasformando il loro genere di vita e trasferendo i villaggi sulle rive del lago.

Il lago ha sommerso tutti gli insediamenti umani compresi fra lo sbarramento e la terza cateratta. In questo senso è stata determinante la larghezza del lago, 10-25 km., più che la sua lunghezza, circa 500 km.; agli effetti dell'insediamento umano il riferimento ai confini politici o amministrativi della Nubia non ha alcun significato: l'ecumene è rigorosamente limitata alla striscia di terra che segue il Nilo ai suoi lati e che ora è stata sommersa.

Questa volta però la ricostruzione immediata dei villaggi lungo le rive del lago non è stata possibile, in quanto l'immagazzinamento delle acque operato dall'Alta Diga risente delle finalità istituzionali che differenziano questo sbarramento dalle preesistenti dighe ad accumulo annuale: il livello medio delle acque, fra le quote 165 e 175, è stato raggiunto solo nel 1969, cinque anni dopo l'inizio delle operazioni di invaso; ma molto prima del 1969 dovevano essere ultimate le operazioni di sgombero della popolazione, perché già alla data del 1° gennaio 1965 le acque erano destinate a raggiungere quota 128, un livello di 7 metri superiore a quello raggiunto, come punta massima, dalle acque ritenute dalla prima diga di Assuan.

L'evacuazione di tutta la popolazione residente fra l'Alta Diga e le cateratte di Dale ha posto le autorità egiziane e sudanesi, ma soprattutto quelle egiziane, di fronte a problemi di non facile soluzione. Per le autorità della R.A.U. si è trattato non solo di provvedere ad attribuire un'abitazione a 17.000 famiglie della Bassa Nubia (95), ma anche di superare gli ostacoli politici pregiudiziali al trasferimento della popolazione nubiana residente al di là del confine con il Sudan.

L'insediamento della popolazione di nazionalità egiziana sembrava dovesse avvenire, in un primo tempo (96), negli *vidian* prossimi al nuovo lago; secondo accertamenti condotti a cura

(95) L.-A. CHRISTOPHE, *Remarques sur l'économie de la Basse-Nubie égyptienne*, cit.; cfr. p. 87.

(96) H. AWAD, *op. cit.*; cfr. p. 14.

del Ministero per l'Alta Diga, alcuni territori rivieraschi risulterebbero idonei alla coltivazione: si tratta principalmente di territori posti a nord e a sud della primitiva zona di insediamento dei templi di Abu Simbel, sulla riva occidentale del Nilo. Al momento di prendere la decisione definitiva, però, le autorità egiziane, pur confermando di essere ottimiste per la bonifica di queste terre, hanno scelto per il trasferimento dei nubiani la regione compresa tra Esna e Kom Ombo. E' precisamente nella grande piana di Kom Ombo che sono stati assegnati ai nuovi proprietari gli appezzamenti di terreno e a ogni nucleo familiare una casa.

Il trasferimento degli abitanti della Bassa Nubia egiziana è avvenuto silenziosamente. La stampa della R.A.U. non ha mai dato notizia di opposizioni della popolazione costretta all'esodo. La Nubia egiziana è per sua natura una regione povera. La situazione prodottasi con la formazione del serbatoio dell'Alta Diga ha provocato il completo annullamento di ogni attività umana nella regione, ma, in pratica, non ha fatto che precipitare una situazione già di per sé disastrosa.

La Nubia è una regione desertica. Dal confine con il Sudan fino ad Assuan il territorio coltivato e abitato si limita a una sottilissima striscia di terra lungo il Nilo. La zona coltivata, per la sua esiguità, non ha mai consentito l'accantonamento di riserve alimentari per l'esportazione: l'unica produzione in eccedenza, quella dei datteri, è servita solo a permettere l'importazione di alcuni generi di prima necessità, i cereali (soprattutto il grano) ed il sale. L'assenza di ogni pascolo ha soffocato lo sviluppo dell'allevamento.

La regione è priva di risorse minerarie. Le cave di diorite, situate nel deserto occidentale a nord di Abu Simbel, sono state abbandonate dall'epoca faraonica della IV dinastia. Le miniere d'oro dell'Uadi Allagi sono esaurite da tempo. I giacimenti di granito sono eccentrici e gravitano esclusivamente sulla città di Assuan, che è risultata sempre staccata dalla Bassa Nubia. L'unica via di comunicazione fra Assuan e la regione a sud è sempre stata rappresentata dal Nilo: le strade si interrompono a Esh-Shallal, stazione ferroviaria e fluviale. E' il caso di precisare che si tratta di una stazione ferroviaria terminale perché, nonostante che fino al 1° gennaio 1956 il Sudan fosse un condominio

anglo-egiziano, il completamento del raccordo tra le linee ferroviarie Il Cairo-Assuan e Uadi Halfa-Khartum, che sarebbe stato molto costoso e antieconomico, non è mai avvenuto (97).

Prima ancora che dalle acque della nuova diga, la Nubia è stata condannata senza appello dalle sue condizioni ambientali. I villaggi fra Assuan e Uadi Halfa, dislocati in prevalenza sulle colline per riservare nella maggior misura possibile la piana alluvionale alla coltura, presentavano ai visitatori una popolazione composta da vecchi, donne e fanciulli: gli uomini validi erano lontani, a valle. Questa migrazione della manodopera nubiana, quasi tutta maschile, non è dovuta alla sommersione delle terre per l'avanzata delle acque ritenute dalla prima diga di Assuan, ma alla mancanza di occupazione nella regione nativa. Se così non fosse, non si spiegherebbe l'emigrazione già in atto all'inizio del secolo XIX di cui parlano D.-V. Denon (98), funzionario amministrativo al seguito della spedizione di Napoleone, e J. L. Burckhardt, l'esploratore svizzero che per primo ha reso nota all'Occidente l'essenza della vita condotta dalle popolazioni della valle del Nilo, da Shendi nel Sudan alla zona del Delta (99).

Quest'emigrazione non ha provocato il trasferimento definitivo, nemmeno parziale, della popolazione nubiana: gli uomini si spostavano verso nord senza le famiglie, ma non cambiavano residenza, e ogni estate tornavano a casa. Essi effettuavano rimesse ai loro familiari, ma ciò, ai fini di una valutazione della consistenza dell'economia nubiana, serve solo a porne ancor più in risalto la mancanza di autosufficienza.

Sulla base di queste considerazioni la costruzione dell'Alta

(97) L.-A. CHRISTOPHE, *Remarques sur l'économie de la Basse-Nubie égyptienne*, cit.; cfr. p. 111.

(98) D.-V. DENON, *Voyage dans la Basse et la Haute-Egypte, pendant les campagnes du Général Bonaparte*, Parigi, 1802 (pubblicato in ediz. italiana con i caratteri di G. Tofani, Firenze, 1808, 2 voll., pp. XI, 214, tavv. 143; cfr. vol. I, p. 48).

(99) J. L. BURCKHARDT, *Travels in Nubia*, Londra, J. Murray, 1819, pp. XCII, 543; cfr. p. 147. L'opera del Burckhardt è stata pubblicata postuma ed è stata tratta dalle corrispondenze inviate all'African Association di Londra e dagli appunti raccolti dall'Università di Cambridge. Burckhardt, morto in Egitto per infezione intestinale all'età di 33 anni, viaggiò in diversi paesi del Vicino Oriente, sotto il nome di Ibrahim Ibn Abdullah, fra il 1809 ed il 1819, senza mai fare ritorno in Europa.

Diga non ha prodotto, nei riguardi della Nubia, le conseguenze negative che la stampa di informazione aveva ritenuto si sarebbero verificate. Questo bilancio puramente economico non tiene conto però dei gravi danni subiti dall'archeologia per la sommersione della regione.

Resta ora da domandarsi se, dopo la sommersione di tutto il territorio abitato e coltivato, si possa ancora parlare di una patria nubiana, oppure se il termine sia destinato ad assumere un significato esclusivamente storico.

La domanda sembra destinata ad avere una risposta positiva: il patrimonio etnico nubiano non dovrebbe essere votato alla dispersione in quanto si avvarrà ancora di un punto di riferimento: il territorio compreso tra i paralleli di $24^{\circ}1'34''$ e di 22° . Questa tesi è suffragata dai seguenti rilievi:

l'attaccamento alla propria terra della gente nubiana, che già tre volte ha ricostruito le proprie case ai bordi del lago di ritenuta;

le possibilità di insediamento nei territori rivieraschi, che sono risultati idonei alla coltivazione;

l'incremento dell'allevamento che può derivare dalla presenza del nuovo lago;

la continuità della tradizione nubiana rappresentata dalle testimonianze monumentali del passato che sono state trasferite sui bordi del lago.

La tendenza della gente nubiana a ricostruire le proprie case sulle rive del lago è già stata adombrata nelle pagine precedenti. Una soluzione di questo genere presuppone però la possibilità di insediamento sui territori rivieraschi. In questa direzione sono state condotte indagini dalle competenti autorità egiziane, indagini dalle quali è risultata la possibilità di sfruttamento di territori posti sia sulla sinistra sia sulla destra del fiume.

Questi territori, della superficie di circa 8400 ha., potranno essere irrigati con le stazioni di pompaggio precedentemente in esercizio presso le zone agricole sommerse; stazioni che sono in condizioni di assicurare l'irrigazione perenne e di consentire nuovi impianti di palma da dattero, la pianta che ha sempre

fornito l'unico prodotto di esportazione della regione. La disponibilità elettrica derivante dalla entrata in funzione della nuova grande centrale dovrebbe favorire l'irrigazione e, quindi, le coltivazioni.

A favorire un insediamento umano sulle rive del lago potranno concorrere anche le favorevoli prospettive che si presentano all'allevamento. La differenza di livello che si registrerà in conseguenza delle variazioni di portata del Nilo e delle necessità di irrigazione è destinata a far spostare le rive del lago. Una diminuzione anche solo di qualche metro del livello delle acque comporta l'emersione, soprattutto sulla riva occidentale, di diversi kmq. di territorio. Questi terreni, che nel termine di pochi anni avranno ricevuto un'adeguata copertura di limo, potranno essere adibiti a pascolo o alla produzione di foraggio.

10. *L'Alta Diga e lo sviluppo agricolo della valle del Nilo.* — L'Alta Diga è destinata ad incidere in senso positivo o negativo in molti settori economici (100), ma in particolare in quello agricolo e in quello energetico.

I problemi dello sviluppo dell'agricoltura occupano una posizione di rilievo anche fuori dell'ambito della politica interna egiziana; la natura delle trasformazioni politiche, sociali ed economiche intervenute dopo il 1952 e il ruolo politico svolto dalla Repubblica Araba Unita fra i paesi del terzo mondo costituiscono il motivo per cui spesso le riforme egiziane sono state additate come esempio in altri paesi. Senza dar giudizi sull'opportunità o meno delle soluzioni politiche adottate, un argomento dovrebbe essere suggerito alla meditazione degli eventuali imitatori: le particolari caratteristiche geografiche dell'Egitto, che ha un territorio abitabile inferiore a quello delle Tre Venezie e una popolazione quasi pari a quella insediata in tutta l'Italia settentrionale e centrale. In questo contesto geografico, le direttrici della politica agricola egiziana non possono essere costituite che da due fonda-

(100) Un rapporto della F.A.O. ha informato che la pesca lungo la costa mediterranea dell'Egitto a partire dal 1964 ha subito una forte contrazione. Nel 1965 e nel 1966 sono state pescate, rispettivamente, 4500 e 554 tonn. di sardine, contro le 15.000 tonn. degli anni precedenti.

mentali obiettivi: l'aumento della superficie coltivabile e una maggiore produttività delle aree già sottoposte a coltivazione.

Le possibilità di conseguire questi obiettivi sono favorite dal concorso di due fattori assicurati dalla entrata in funzione dell'Alta Diga: l'aumentata disponibilità di acqua del Nilo ai fini irrigui e la costante portata del fiume a valle di Assuan.

L'espansione della zona coltivata costituisce uno dei motivi di fondo della politica interna egiziana: « Per creare una società che viva nel benessere, per elevare il tenore di vita, è necessario trovare in Egitto nuove terre coltivabili per almeno 6 milioni di *feddan* », riconosceva nel 1959 il Presidente Nasser (101). I piani di sviluppo economico formulati nel 1959 dalle autorità egiziane in previsione della costruzione dell'Alta Diga hanno preventivato la bonifica di circa 550.000 ha. (102). L'ampliamento delle aree coltivabili è stato previsto nella zona del Delta, che è quella di massimo addensamento di popolazione. Se anche l'Alto Egitto ha i suoi comprensori di bonifica, in questa regione gli effetti della maggiore disponibilità di acqua si avvertono soprattutto nella trasformazione del sistema di irrigazione. Nel Basso Egitto le aree da utilizzare dovranno essere contese ai laghi litoranei, alle *barari* (lande desolate per via del difettoso drenaggio) ed alle estreme propaggini del deserto. Secondo l'opinione di un esperto occidentale consultato dal governo della R.A.U. nel 1967, queste terre sono inadatte all'agricoltura (103). Ma si tratta di un'affermazione tradizionale, che non ha un valore assoluto e che deve essere intesa piuttosto in senso economico (104). Infatti lo sfruttamento di nuove terre è imposto dall'eccezionale incremento demografico che condiziona le possibilità di scelta; e, pur convenendo sul miglior rendimento delle

(101) Discorso in data 28 luglio 1959 in occasione della distribuzione di terre ai contadini, riportato in « Oriente Mod. », Roma, 1959, p. 858.

(102) R.A.U., *Annuaire 1959*, cit.; cfr. p. 239; *The High Dam*, in « Industrial Egypt », Il Cairo, 1970, 3, pp. 1-5; cfr. p. 5.

(103) R. DUMONT, *Les problèmes agraires de la République Arabe Unie*, in « Rev. de Géogr. de Montréal », Montréal, 1970, pp. 5-20; cfr. p. 15.

(104) Su 50.000 ha. dissodati ad Al-Tahrir Nord, sono stati posti a coltura 8600 ha.; 2000 nuclei familiari dei governatorati di Minufiya e di Al-Tahrir sono stati fatti migrare forzatamente verso la zona di Maryut (« Al-Ahram », Il Cairo, 23 ottobre 1969).

terre argillose e calcaree, non si può fare a meno di ricorrere a quelle sabbiose (105).

Nell'Alto Egitto lo sviluppo della produzione agraria è subordinato all'applicazione di un nuovo sistema di irrigazione in sostituzione di quello a bacini, il quale presenta diversi inconvenienti: richiede costosi lavori annuali di manutenzione, perché i rilevati vengono danneggiati dalle piene, i canali tendono a interrarsi e i terreni hanno bisogno di nuove sistemazioni; non favorisce le colture del cotone e della canna da zucchero, che furono introdotte solo dopo il 1820, appunto in seguito alla costruzione delle prime traverse sul Nilo e agli esordi dell'irrigazione permanente; permette un solo raccolto all'anno, mentre le condizioni climatiche e edafiche ne consentirebbero più d'uno.

I territori dell'Alto Egitto irrigati a bacini, che nel 1940 si estendevano su 528.099 ha., nel 1967 ne coprivano solo 308.058 (106). In seguito, la maggiore disponibilità di acqua conseguente alla costruzione dell'Alta Diga ha determinato un ulteriore progresso nella sostituzione del sistema per sommersione con quello per scorrimento.

Quest'ultimo sistema consente più di un raccolto all'anno. E' il caso di precisare, tuttavia, che nei territori che prima del 1967 godevano della irrigazione perenne la rotazione delle colture non ha raggiunto il massimo di intensità possibile, segnando una media da 1,6 a 1,7 raccolti all'anno (107). Ciò dipende dal fatto che nel Delta quasi tutti i campi destinati a cotone non vengono sfruttati nei tre mesi di riposo. Al fine di disporre di un parametro di valutazione è il caso di ricordare che in alcune aree della Cina meridionale si riesce ad ottenere fino a 7 raccolti all'anno (per quanto riguarda i cereali, 3 raccolti).

In merito alla trasformazione del sistema irriguo in corso nell'Alto Egitto, si devono ricordare anche gli aspetti negativi dell'irrigazione per scorrimento. Anzitutto essa va incontro a

(105) Le terre sabbiose potranno essere valorizzate con l'apporto di limo, i cui vantaggi sono condizionati dal costo del suo trasporto; perciò l'operazione è meno vantaggiosa per i terreni lontani dai canali navigabili.

(106) *The High Dam*, cit.; cfr. p. 5.

(107) R. DUMONT, *op. cit.*; cfr. p. 8; M. ROSCISZEWSKI, *Problemy Rozwoju Rolnictwa Egipskiego*, in «Prace Geograficzne», Varsavia, 1967, n. 59, pp. 63-109.

notevoli perdite per evaporazione; a ciò si potrebbe ovviare ricorrendo alla canalizzazione chiusa, che però costa troppo (108); oppure irrigando i campi di notte, il che presupporrebbe un'adeguata illuminazione che manca nell'Alto Egitto. In secondo luogo, l'introduzione nella regione del Delta del sistema di irrigazione perenne ha comportato la diffusione di un parassita che alligna nel fango e nelle alghe dei canali e che trasmette all'uomo la bilharziosi, una malattia che colpisce il 60% (109) della popolazione rurale, e ha aggravato le condizioni di lavoro del *fellah*, il quale non può più usufruire del periodo di riposo che si concedeva durante la piena del Nilo, nei mesi più caldi e più umidi, ed è costretto a lavorare ininterrottamente per tutto l'anno (110).

11. Verso l'autosufficienza nella disponibilità elettrica. —

Costretto ad importare dall'estero il carbone e gran parte degli oli combustibili pesanti, l'Egitto avrebbe dovuto impostare da tempo sul fattore idroelettrico la produzione di energia per il suo fabbisogno. Fino alla metà del secolo, invece, nonostante gli sviluppi della tecnica e l'esempio ricevuto da altri paesi, anch'essi poveri di combustibile, l'Egitto è rimasto un modesto produttore di energia elettrica e quella disponibile fino a pochi anni or sono era quasi esclusivamente di origine termica. Ciò era dovuto all'impossibilità di armonizzare gli interessi egiziani con quelli della Gran Bretagna, per lunghi anni fornitrice esclusiva dei combustibili importati.

L'unica risorsa di energia che l'Egitto possiede è rappresentata dalla massa d'acqua del Nilo e dalla differenza di livello che

(108) Infatti solo cinque paesi si servono della canalizzazione chiusa: Canada, Portogallo, Australia, Marocco e Stati Uniti (M. BOTTALICO, *Aspetti dell'irrigazione in Italia e nel mondo e risorse idriche*, in « La Bonifica », Roma, 1967, pp. 9-24).

(109) Rapporti ministeriali sulle risorse potenziali della regione egiziana, in « Oriente Mod. », Roma, 1959, p. 549.

(110) Vale la pena di ricordare a questo proposito che il Corano non prevede per il contadino il riposo settimanale del venerdì e che la legislazione egiziana, pur avendo disciplinato la durata della prestazione d'opera dei lavoratori subordinati, nel settore agricolo ha inevitabilmente incontrato dei limiti di applicazione nei confronti dei lavoratori associati e dei piccoli proprietari (A. BADAoui, *L'influence des Conventions internationales du travail sur la législation de la R.A.U.*, in « L'Egypte Contemporaine », Il Cairo, 1967, n. 330, pp. 51-72; cfr. p. 62; « Oriente Mod. », Roma, 1961, p. 775).

si riscontra lungo il suo corso; ma la pendenza, quasi regolarmente distribuita lungo 1500 km., è debolissima: circa 7-8 cm. per km. I soli salti degni di nota sono quelli creati artificialmente con gli sbarramenti costruiti per consentire la derivazione per l'irrigazione; la caduta utile di queste traverse è però bassa e si tratta, al massimo, di 3 o 4 metri.

Solo la prima diga di Assuan ha realizzato un dislivello di una certa importanza; ma per l'utilizzazione di quel salto d'acqua c'è voluto quasi mezzo secolo: soltanto nel 1952 ebbero inizio i lavori per la costruzione di una centrale elettrica completata nel 1959 ed entrata in funzione nel 1960, la cui produzione annua si aggira sui 2-2,5 milioni di kWh (111).

Pur avendo determinato il raddoppio dell'energia prodotta nella R.A.U., la centrale della prima diga non si dimostrava in grado di sopperire alle crescenti necessità del paese: ad Assuan una sola industria di fertilizzanti, la già ricordata « Kima », ha quasi immediatamente assorbito 1,7 milioni di kWh. E l'Egitto ha fame di energia, perché, oltre i problemi dello sviluppo industriale, la disponibilità elettrica condiziona indirettamente la possibilità di incremento della produzione agricola. Per citare uno dei fenomeni più diffusi, si consideri che in molte zone i canali di irrigazione sono depressi rispetto al terreno e gli interessati debbono provvedere al sollevamento dell'acqua. Orbene, per il sollevamento, il *fellah* utilizza ancora gli strumenti adoperati dai suoi antenati: lo *shaduf*, una leva azionata a mano con un peso da una parte ed un secchio dall'altra; la *sakia*, una ruota a tazze azionata, a mezzo di una ruota dentata, da un asino o da un bue, costretti a girare continuamente; il *tamburah*, ossia una vite di Archimede, per azionare la quale sono necessari due uomini.

Per sopperire alle crescenti richieste energetiche, che condizionano la trasformazione anche dei primordiali sistemi produttivi agricoli ricordati, è stata annessa all'Alta Diga una centrale

(111) Oltre ad una serie di pressioni politiche in senso contrario alla realizzazione di una centrale idroelettrica, vi erano da superare anche non indifferenti difficoltà tecniche, in quanto dovevano essere tenuti presenti i vincoli imposti dalla irrigazione in svolgimento.

elettrica equipaggiata con 12 turbine Francis e destinata a produrre 10 miliardi di kWh. Si tratta di una capacità eccezionale, anche se è nettamente superata nella graduatoria mondiale dalle centrali elettriche dell'Asia sovietica; per dare un'idea della nuova centrale di Assuan si ricorda che essa ha una potenza superiore a quella complessiva di tutte le centrali idroelettriche dell'Italia centrale e meridionale. Essa avrebbe però giovato maggiormente alla realizzazione dei piani di sviluppo della R.A.U. se avesse avuto più appropriata ubicazione. La zona di Assuan ha offerto le migliori possibilità per impiantare nella valle del Nilo un serbatoio ad accumulo pluriennale, ma è molto eccentrica rispetto al mercato dell'energia elettrica, la quale è richiesta soprattutto nel Basso Egitto, dove si trovano gli insediamenti più numerosi: il trasporto dell'energia a nord va incontro ad una dispersione che ne diminuisce i benefici e ne aumenta il costo.

Va comunque precisato che la disponibilità di 10 miliardi di kWh arricchisce l'intera economia egiziana: l'energia elettrica prodotta dalla centrale annessa all'Alta Diga, eccedendo il fabbisogno nazionale al 1970, favorisce la nascita di nuove industrie nel settore dell'alluminio, dei fosfati e della siderurgia.

12. *Conclusioni.* — Pochi paesi hanno legato le proprie speranze di progresso politico, economico e sociale ad un solo specifico progetto; e tra questi pochi paesi forse nessuno ha registrato il fenomeno che ha preso vita nella R.A.U., ove una popolazione, tutta intera, ha coralmemente vissuto per la costruzione dell'Alta Diga.

Per chi non si sia trovato nella valle del Nilo fra il 1960 ed il 1966 è difficile farsi un'idea dell'entusiasmo e della passione con cui dalla gente della strada è stato seguito e commentato lo stato di avanzamento dei lavori dell'Alta Diga (112). Nessun altro progetto o riforma avrebbe forse potuto accendere la fantasia del popolo egiziano più di quanto sia riuscito il progetto dell'Alta Diga: non si dimentichi che il completo controllo sul corso del

(112) «Non passa giorno senza che, a mezzo della stampa, della radio e della televisione, perfino attraverso la musica leggera, ognuno abbia la possibilità di sentirsi ragguagliato sullo stato di avanzamento dei lavori» (C. KELLER, *op. cit.*; cfr. p. 110).

Nilo realizza un sogno che dura da millenni. E' stato facile, ed in un certo senso naturale, per l'egiziano medio attribuire all'Alta Diga la proprietà di risolvere tutti i problemi del paese (113).

Con l'Alta Diga di Assuan la R.A.U. ha dotato la propria industria di una infrastruttura non indifferente ed ha potenziato quantitativamente e qualitativamente il settore agricolo: ai 25.000 kmq. di terre coltivabili si sono già aggiunti, al 1° gennaio 1971, 2730 kmq. strappati al deserto. Il valore della produzione agricola è passato, fra il 1963 ed il 1970, da 675 a 688 milioni di lire egiziane; quello della produzione industriale collegata all'opera è passato, fra il 1962 ed il 1970, da 8 a 14 milioni. I redditi supplementari derivati dallo sfruttamento dell'Alta Diga nel 1969-1970 sono stati valutati a circa 450 milioni di lire egiziane (114), pari a circa l'80% del costo dell'intera opera (115). La disponibilità *pro capite* di energia elettrica è passata da 40 kWh nel 1965 a 500 kWh nel 1970 (116).

Le prospettive di sviluppo dell'economia egiziana sono però minacciate dall'incremento demografico che gli sforzi delle autorità egiziane non sono finora riusciti a contenere (117). Se gli egiziani seguiranno a moltiplicarsi con il tasso di incremento demografico attuale, che è del 2,5% (nelle aree rurali, del 3%) (118), nel 1975, l'anno in cui i programmi connessi con la

(113) «Sadd el-Ali raggiungerà il cielo, sarà il motivo di orgoglio e la più grande conquista del lavoratore. Sadd el-Ali ci porterà la prosperità e tutto ciò di cui noi abbiamo bisogno», recita una canzone trasmessa negli anni '60 da Radio Cairo e abbastanza venduta nella sua versione discografica.

(114) Conferenza stampa tenuta dal Ministro per l'Energia Elettrica, H. El-Said, il 9 gennaio 1971 («Relaz. internaz.», Milano, 1971, n. 4, p. 89).

(115) Le fonti non concordano sul costo dell'Alta Diga. Secondo quanto comunicato dal Ministro El-Said il 9 gennaio 1971, il costo della costruzione sarebbe stato pari a 320 milioni di lire egiziane, cui occorre aggiungere altri 245 milioni per l'esecuzione di lavori connessi con l'opera principale, soprattutto nel settore della bonifica agricola.

(116) Discorso del Presidente Nasser del 23 settembre 1970 al Congresso nazionale generale dell'Unione Socialista Araba («Oriente Mod.», Roma, 1970, p. 462).

(117) La Commissione ministeriale per l'organizzazione della famiglia aveva predisposto nel 1969 un piano decennale allo scopo di ridurre la percentuale di aumento della popolazione («Oriente Mod.», Roma, 1969, p. 561).

(118) Il tasso di incremento della R.A.U., pur essendo superiore al tasso di incremento medio mondiale (1,8%) è peraltro inferiore a quello di numerosi paesi dell'America latina, dell'Asia meridionale e sud-orientale e di molti paesi africani. Si veda J. P. COLE, *Geografia delle relazioni internazionali*, Bologna, Cappelli, 1970, pp. 252 (traduz. di R. Grispo); cfr. p. 54.

diga saranno globalmente realizzati, la popolazione sarà di quasi 38 milioni di ab., segnando un aumento, rispetto al 1960, del 50% circa. Perché la situazione si presenti, nell'agricoltura, almeno stazionaria, occorrerebbe che, per il 1975, si fosse verificato un corrispondente aumento della produttività agricola: ma i programmi ufficiali prevedono un incremento del solo 30%. Se le nuove terre bonificate non entreranno subito in regime di piena produzione, il concorso dell'Alta Diga sarà servito appena a prevenire il precipitare di una situazione già grave.

L'aumentato potenziale elettrico, eccedendo il fabbisogno del paese, permetterà la realizzazione di nuovi impianti industriali. In questo settore la politica adottata dal governo della R.A.U. mira più al rafforzamento delle industrie esistenti che alla creazione di nuovi complessi: in questa direzione si è rivolto il piano di investimenti più massiccio promosso dalle autorità egiziane, il completamento del complesso siderurgico di Heluan, destinato a portare la produzione di acciaio della R.A.U. da 300.000 a 1.500.000 tonn.; è stato inoltre progettato il potenziamento dell'industria tessile con la creazione di una nuova unità dotata di 200.000 fusi. Sono peraltro previste anche nuove industrie, destinate ad operare soprattutto nel settore dell'alluminio e del trattamento dei fosfati (119).

Con lo sfruttamento del suo potenziale energetico e agricolo, si inizia per l'Alta Diga una nuova fase. I risultati conseguiti permetteranno di verificare il valore economico delle previsioni formulate dalle autorità egiziane: una verifica da condurre globalmente, contestualmente, cioè, all'attuazione dei piani di sviluppo che si imperniano sulla diga stessa. Frattanto, sarà interessante accennare ai progressi realizzati dall'economia egiziana a partire dal 1968, l'anno in cui l'Alta Diga è entrata in esercizio: l'aumento del reddito nazionale e il saldo attivo della bilancia commerciale (cronicamente passiva) rappresentano un risultato altamente positivo per un paese in guerra, che ha perso molte delle sue entrate finanziarie (Canale di Suez, petrolio del Sinai, turismo),

(119) Il progetto prevede il trattamento annuo di 1.400.000 tonn. di fosfati e l'estrazione di 120.000 tonn. di fosforo da utilizzare per la preparazione di fertilizzanti fosfatici e di detergenti ad uso industriale.

che ha visto compromesso il suo potenziale industriale (soprattutto a Suez ed a Porto Said) e che presenta un incremento demografico superiore ai valori medi mondiali.

SUMMARY. — To illustrate the importance of the High Dam of Aswan, inaugurated in January 15th 1971, the Author deals with the problems of the economic development of Egypt focusing the attention on the reasons which have determined the investment of the social fixed-capital in a system of works to control and to make use of the waters of the Nile. The policy of exploitation of the only Egyptian river has been applied by the new leading class that tries to find out a solution to the different problems due to the particular demographic development.

The Author explains the critical moments of the planning with its technical and political problems; he deals with the building plan and with the characteristics of the work, underlining the main differences between the High Dam and the previous ones. He reminds the solution carried out to evacuate the submerged zone of Lake Nasser and he inspects the incidence of the work on the economy of United Arab Republic.