

Rotary di Cantù (sede a Carimate), 12 marzo 2002 e Rotary di Bollate, 8 giugno 2005.

ABU SIMBEL

La storia che sto per raccontarvi comincia a Carimate: ero tornato con la mia famiglia dalla mia prima campagna d'Africa dove avevo partecipato alla costruzione della diga di Kariba, diretto quella di Gweno, di Mta Hill e di Acude de Quedas e dopo quattro anni di vita in Rhodesia non intendevo tornare a vivere in un appartamento a Milano dove, d'altra parte, ero nato e cresciuto.

All'inizio del 1961 mi viene segnalato il progetto Carimate della Società Immobiliare. Mi sento come un pioniere e compro per primo un lotto al Ronco per costruirmi la casa impegnandomi ad erigerla entro due anni, con il che avevo diritto a un attraente sconto sul prezzo del terreno.

Appena firmato il rogito il padrone dell'impresa dove lavoravo, l'ingegner Tomo, mi chiama e mi dice che dovevo sostituire il capo della filiale del Sudan, responsabile per la costruzione della diga di Khashm el Girba: la direzione in Sudan era in crisi e perciò dovevo partire subito perché la filiale non poteva stare senza un capo. Fu così che mi trovai catapultato in 48 ore sulle rive del Nilo, che già conoscevo perché avevo studiato l'offerta per la costruzione della diga stessa, ma

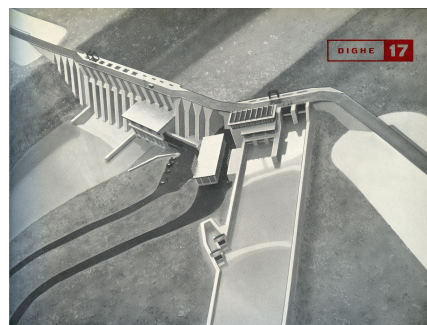
francamente l'incarico mi giungeva veramente a sorpresa e sapevo benissimo che ciò significava andare ad abitare in Sudan per diversi anni con quasi assoluta impossibilità di tornare anche per poco in Italia fino a quando il lavoro della diga non fosse praticamente finito e ... nel tempo contrattuale.

Per dirigere a dovere la costruzione di un importante impianto idroelettrico (in quel momento il maggiore e unico del Sudan) dovevo ben capire dove mi trovavo, in quale ambiente, a cosa doveva servire e perché. Lo stesso faccio ora con voi per arrivare a parlare di Abu Simbel, la prendo alla larga, come si suol dire, ma ritengo che è un po' il sistema di chi fa le riprese in TV: si parte da una grande e ampia panoramica e poi si stringe il campo e si zooma sul soggetto principale.

Erodoto nel 450 c. a.C. qualifica la vita in Egitto come un dono del Nilo e la cosa vale anche per il Sudan che - a parte i nazionalismi e le notevoli differenze etniche - non è altro che l'estremo sud dell'Egitto.

La conoscenza del corso superiore del Nilo rimase un mistero che originò leggende e supposizioni. Nella carta di Tolomeo del 100 d.C. le sorgenti sono poste sui Monti della Luna e vi sono anche indicati due grandi bacini lacustri. Plinio e Seneca ci dicono che Nerone inviò una spedizione per risalire il Nilo e scoprire le origini ma dagli stessi sappiamo che la spedizione si fermò alla confluenza del Bahr al-Ghazal: non è poco perché siamo a 9° Lat. N. cioè a 2500 km in linea d'aria dalla foce: incredibile ! (Vedi Nota 1) Nel Medio Evo le conoscenze si anniebbiarono ancora di più, tanto che perfino si confuse il corso del Nilo con quello del Niger. Nel 1600 e 1700 viaggiatori e missionari che erano stati in Etiopia cominciarono a parlare dell'emissario del Lago Tana che lo scozzese J.Bruce menzionò a suo vanto come la sorgente del Nilo.

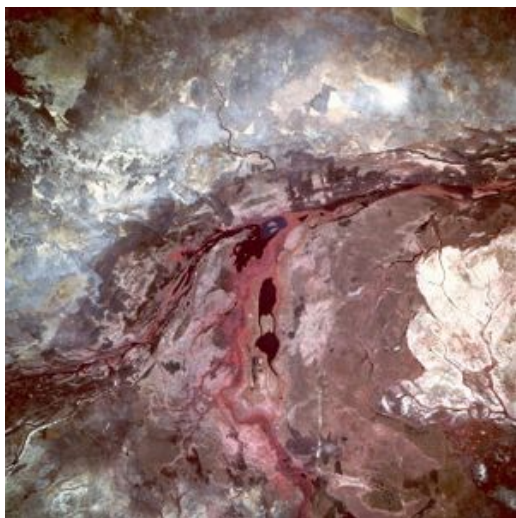
Nel 1799 avviene l'occupazione francese dell'Egitto con Napoleone e i geografi francesi rilevarono il corso del Nilo dalla foce (32° Lat.N) fino alla confluenza del Nilo Bianco con l'Azzurro, in pratica dove oggi sorge Khartoum, e siamo a 15° Lat.N. In seguito verso il 1840 Mohammed Ali (capo albanese dell'esercito turco - analfabeta ma molto intelligente - una specie di Nasser che resse l'Egitto dal 1811 al 1849) decise di assoggettare tutto il Sudan e fece rilevare



Egitto e quindi è logico che entrambi i paesi cerchino di tenersene la maggior quantità possibile. In Italia, in Europa non ci si rende conto dell'importanza di un fiume in zona desertica. E' tutto, è la differenza tra la vita e la morte. Pensiamo all'Irak che, a valle della Turchia e della Siria, deve vigilare perché le acque dell'Eufrate (Al Furat) non vengano diminuite sotto certi limiti o trattenute in certi periodi dell'anno altrimenti, nonostante le sue grandi ricchezze, la sua florida agricoltura muore! Torniamo al nostro Nilo: l'Egitto è popoloso(45 milioni nel 1960, oggi 70 milioni) e forte, il Sudan è grandissimo, 2.500.000 km² (quasi 8 volte l'Italia e 2,5 volte l'Egitto) ma debole con solo 18 milioni di abitanti nel 1960, oggi circa 30 milioni, non omogenei e in lotta fra loro, però sta a monte e riceve le acque per primo. Ma il vero squilibrio sta nel fatto che l'Egitto sembra ampio ma non arriva a 40.000 km² di NON deserto e per aumentare la zona non desertica occorre acqua, tanta acqua che può venire solo dal Nilo.

Va inoltre tenuto presente che usare l'acqua del Nilo per far funzionare turbine idrauliche non crea problemi a valle perché l'acqua viene restituita in toto, ma usare l'acqua per fare irrigazione vuol dire toglierla a chi sta a valle.

Per decenni Egitto e Sudan hanno discusso più o meno amichevolmente per definire due numeri di riferimento: la quantità totale di acqua che passa attraverso il Sudan e la quota che spetta a ciascun paese. In mancanza di questi due numeri che io chiamo SACRI, il Sudan non poteva operare o irrigare oltre quello che già stava facendo (incombeva un pericolo reale di invasione egiziana se avesse agito altrimenti) e d'altra parte l'Egitto non poteva fare grandi programmi senza avere una certezza di disponibilità di acqua internazionalmente riconosciuta. Finalmente dopo estenuanti trattative Egitto e Sudan si accordarono nel Novembre 1959: la portata annua totale del Nilo misurata a Aswan è stata fissata in **65 miliardi** di m³ (in media generale 2.061 m³/sec) -primo numero Sacro - (di cui 55 miliardi provengono dall'Etiopia, cioè dal Nilo Azzurro e dall'Atbara) e la parte che spetta al Sudan è di **14,2 miliardi** di m³, secondo numero Sacro.



Ho detto prima che il deflusso annuo del Nilo non è poi così grande se si considera che il Po ha un deflusso annuo di circa 45 miliardi di m³ (media generale 1.400 m³/sec). In realtà la costruzione del canale di Jonglei nelle pianure del sud del Sudan permetterebbe di avere a disposizione altri miliardi di m³ di acqua che oggi evapora o viene assorbita dal terreno nelle paludi chiamate Sudd che coprono un'area pari a più di mezza Italia, ma sconvolgerebbe completamente l'eco sistema della zona: la costruzione del canale fu iniziata con una macchina gigantesca da una impresa francese ma i guerriglieri locali riuscirono a interrompere i lavori. Ragioni di eco sistema e anche di difesa di interessi connessi a importanti ritrovamenti di petrolio hanno impedito il

progetto.

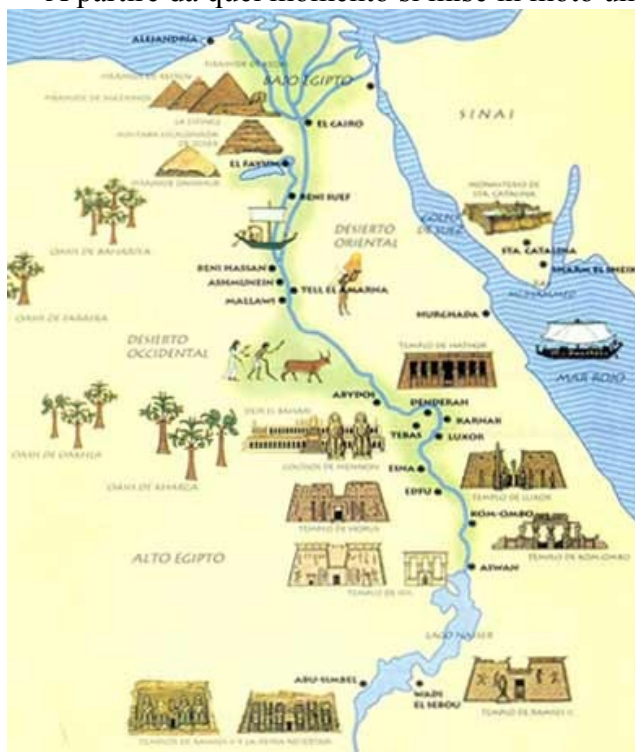
Stabilito nel 1959 la quantità d'acqua a disposizione, l'Egitto poté immediatamente mettere in moto il progetto che aveva nel cassetto dal 1949 quando l'ingegner Adrian Daninos, egiziano, prospettò di costruire la grande diga di Aswan allo scopo di produrre tutta l'energia elettrica possibile a basso costo per il suo sviluppo industriale e contemporaneamente creare una riserva d'acqua talmente grande che permettesse di bilanciare in un



arco di 10-12 anni gli anni di magra con quelli di piena e garantire una grande disponibilità di acqua per tutti gli scopi, irrigazione inclusa.

Mentre le discussioni con il Sudan procedevano, gli Egiziani si davano da fare per trovare i finanziamenti necessari per eseguire un'opera così enorme: non c'è bisogno di dire che l'Egitto non aveva un soldo da investire e perciò si rivolse alla Banca Mondiale; come sempre in queste grandi operazioni finanziarie la politica estera delle grandi potenze giocava un ruolo importantissimo e fondamentale: ai più giovani ricordo che la partita a scacchi era complicatissima: Stati Uniti, Gran Bretagna, Francia e Israele da una parte, Unione Sovietica (allora ancora una grande potenza) dall'altra e in mezzo Nasser che voleva fare la diga a tutti i costi. Aveva appena espropriato la Compagnia di Suez della proprietà e gestione del Canale di Suez provocando la guerra con Francia e Gran Bretagna e Israele. Qui mi fermo perché è impossibile riassumere le vicissitudini, ma arrivo subito alla conclusione: l'Unione Sovietica prese il solenne impegno di finanziare tutta l'opera con il che diveniva, almeno fino a costruzione completata, la padrona assoluta dell'Egitto.

A partire da quel momento si mise in moto un ingranaggio impressionante che coinvolgeva non solo l'Egitto ma anche il Sudan

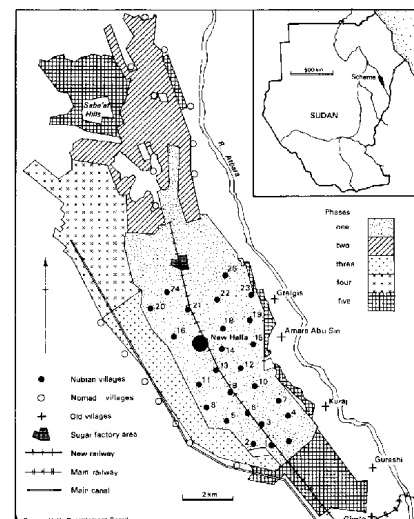


Trascuro tutto quello che riguarda la diga di Aswan, e scusatemi se non è poco, e vi conduco a guardare a monte della futura diga. Lo sbarramento avrebbe creato un lago (oggi chiamato ovviamente Lago Nasser) il cui sviluppo in lunghezza è di circa 500 km e il cui livello dell'acqua sarebbe stato a quota 182 metri sul livello del mare.

Le conseguenze: tutte le ricchissime zone archeologiche sotto tale quota sarebbero state allagate per sempre; vari templi tra cui quelli di Abu Simbel, che avevano le soglie d'ingresso circa a quota 130, sarebbero stati allagati e sommersi; la città sudanese più a nord di tutto il Sudan, precisamente Wadi Halfa e le relative aree abitate lungo il Nilo sarebbero state allagate e sommerse per sempre; molte zone archeologiche della Nubia cristiana sarebbero scomparse per sempre.

Il Sudan decise senza indugio di spostare i 42.000 abitanti dalla zona di Wadi Halfa in altra zona che avesse caratteristiche di terreni adatti per uno sviluppo agricolo: questa zona selezionata a mille km di distanza in linea d'aria era non lontana da Kassala verso il confine con l'Eritrea, in sponda sinistra del fiume Atbara in una località completamente vuota chiamata Khashm el Girba: e là era stato inviato il sottoscritto per sbarrare l'Atbara e creare un serbatoio d'acqua che garantisse la vita a 42.000 "sfollati" a causa della diga di Aswan.

Sulla costruzione dell'impianto di Girba potrei parlarvi per ore; sorvolo e procediamo per arrivare ai nostri templi. I nubiani che sfollarono da Wadi Halfa non erano assolutamente contenti ed erano preoccupati: abituati a



vivere in un paese dove non piove mai da secoli sarebbero stati trasferiti a Khashm el Girba dove in agosto piove non più di quattro o cinque volte. Era destinata ad essere allagata anche la zona a cavallo del confine tra Sudan e Egitto dove mille anni fa fiorì l'impero Meroitico e dove esistevano e in parte, ma solo in parte, sono state salvate rovine cristiane preziosissime. E' scomparso sotto l'acqua anche il cimitero di Wadi Halfa dove era sepolto l'italiano Vittorio Cohen caduto con l'aereo il 12 agosto 1937 con la copilota Lucienne Pottier Thomas mentre tentavano di collegare Roma direttamente con Addis Abeba.

Mano a mano che si scende lungo il Nilo le rovine e ricchezze archeologiche aumentavano e appena si conobbe la decisione di costruire la grande diga di Aswan si misero in moto decine e decine di missioni da ogni nazione civilizzata del mondo per salvare il salvabile. Ma nessuna nazione osò affrontare il problema dei templi di Abu Simbel che forse rappresentavano il massimo dell'espressione religiosa del faraone Ramses II in onore del dio Amon-Re in quanto non si trattava di una normale costruzione da salvare ma di una collina scavata, una caverna decorata internamente e con statue stupende scolpite direttamente nella roccia delle pareti.



le

Il 9 gennaio 1960 iniziarono i lavori alla diga Saad-el-Ali (Aswan) e l'Egitto con il Sudan si rivolse all'UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation) per chiedere aiuto.



In aprile 1960 l'Unesco lanciò un appello ai suoi membri (82 Stati) e piovvero le proposte più disparate per salvare il tempio-caverna. Per la fine dell'anno però solo due idee furono ritenute fattibili e prese definitivamente in considerazione per passare all'esecuzione:

1. Progetto francese (Coyne & Bellier): proponevano una diga di protezione in terra e roccia alta 80 metri.

2. Progetto italiano (Italconsult su idea del professor Gazzola) proponeva di sollevare i templi in un blocco unico, scoccuzzando la collina, tagliando intorno ai templi la roccia e costruendo sotto il blocco una soletta in cemento armato. Sarebbero stati inseriti 440 martinetti idraulici sotto il tempio maggiore e 94 sotto quello minore. Il peso da sollevare era pari a 265.000 T per il maggiore e 94.000 T per il minore.

La commissione tecnica alla fine respinse il progetto francese perché non esistevano sufficienti garanzie contro le infiltrazioni di umidità nonostante tutti i più moderni ritrovati; ben si sa che la arenaria di Abu Simbel è eterna solo se resta in ambiente secco: non più del 20 % di umidità relativa atmosferica. Inoltre l'estetica dei templi avrebbe sofferto enormemente e lo stupendo fenomeno biennale del raggio di sole che penetra fino in fondo ai templi sarebbe stato irripetibile o ripetibile solo mediante specchi il che toglieva la bellezza e originalità del fenomeno. (Vedi Nota 2). Ma anche l'originale idea italiana fu scartata perché troppo costosa: era valutata a 90 milioni di \$ (ovviamente di allora). Le nazioni che offrivano contributi salirono da 82 a 113 ma gli importi restavano relativamente modesti.

Il francese Caquot a questo punto propose di adottare il sistema italiano di sollevare tutto il blocco ma di risparmiare i costosi martinetti idraulici facendo galleggiare il blocco: idea non impossibile da realizzare ma ormai mancava il tempo per condurre mesi di studi per la complessa progettazione.

A questo punto vorrei spiegare cosa significa costruire una diga in terra perché la diga di Aswan

è una diga in terra. Dopo un certo periodo più o meno lungo per preparare il cantiere e le sponde fuori dell'acqua sulle quali appoggerà il corpo diga, si incomincia nel breve periodo di massima magra a rovesciare materiale nel letto del fiume con il che si sospinge la corrente del fiume riducendo la sezione di scorrimento dell'acqua: l'inizio è facile, ma meno sezione significa maggior velocità dell'acqua perché, non dimentichiamolo, il fiume continua a scaricare la sua portata. Aumentando la velocità dell'acqua bisogna aumentare il peso dei singoli elementi che si gettano in acqua per non farli portare via dalla corrente, il che implica che occorre avere mezzi meccanici adatti per il movimento degli stessi. Gli ultimi metri di una chiusura sono una breve ma difficilissima battaglia, come domare un puledro selvaggio, il fiume si difende, non vuole essere sbarrato, reagisce in mille modi poi improvvisamente cadono in acqua i blocchi appropriati e adatti, la corrente di colpo si ferma, il fiume è imbrigliato. Quante volte ho vissuto questo momento in tanti fiumi più o meno grandi, sparsi per il mondo. Però attenzione, quando si tratta di dighe in terra il momento della chiusura del fiume è anche l'inizio di una corsa senza fiato perché si deve costruire la diga e quindi alzare la cresta della stessa con una velocità almeno uguale se non maggiore della velocità di aumento del livello di invaso a monte della diga stessa.

Una diga in calcestruzzo può essere superata (il termine tecnico è sfiorata) da una lama d'acqua anche molto alta e i danni sono limitati, ma se una diga in terra è sfiorata l'acqua la distrugge completamente.

Arrivo quindi al punto essenziale: una volta iniziata la costruzione della grande diga non si poteva più fermarsi o rallentare il ritmo: a date abbastanza precise calcolate dagli specialisti il livello del lago avrebbe raggiunto determinate quote fino al suo massimo previsto a quota 181 poi aumentato a quota 183 sul livello del mare. In conseguenza di ciò il problema di Abu Simbel diventava sempre più difficile. I soldi erano scarsi, il tempo stringeva sempre più ma permaneva la giusta volontà di salvarli. Il fatto che l'acqua sarebbe inesorabilmente arrivata distruggendo il tempio riuscì anche a mettere d'accordo gli ingegneri con archeologi e sovrintendenti alle belle arti che, come si sa, sono una palla al piede (magari anche necessaria) per chi vuol fare (pensate a quel che è successo per la torre di Pisa e per il salvataggio di Venezia dalle acque alte) .

Devo dare atto che il governo egiziano con l'UNESCO scelse una soluzione che riusciva a salvare capra e cavoli.

Le tre condizioni da rispettare erano:

1. Finanziamento relativamente scarso
2. Poco tempo perché il livello dell'acqua cresceva ineluttabilmente
3. Salvare i templi in ogni modo

L'idea italiana di sollevare i templi fu rielaborata e con l'aiuto dei consulenti svedesi VBB si progettò di tagliare i templi in blocchi e metterli in salvo 180 metri più in alto, ricomponendo il tutto come prima. In questo modo se ci fossero stati grossi imprevisti o problemi finanziari, si sarebbero comunque salvati i blocchi. Costo previsto circa 36 milioni \$.

Un terzo del finanziamento proveniva dall'Egitto (in valuta locale), un secondo terzo dagli Stati Uniti e il saldo dall'UNESCO.

Nell'estate del 1963 fu lanciato l'appalto internazionale per scegliere il costruttore. La società TORNO di Milano, per la quale lavoravo nel Sudan da due anni, sentendosi ormai bene ambientata alle durezza del deserto e del caldo (quando si dice che la società era ben ambientata vuol dire che la sua gente, cioè noi, eravamo ben allenati) e avendo a disposizione nuclei di tecnici italiani (sempre noi) ben preparati, decise di partecipare alla gara. (Ho sempre pensato che la gran passione dell'ingegner Tomo per i reperti archeologici di valore abbia contribuito in

favore della decisione di partecipare alla gara).

A bordo del nostro piccolo bimotore Piper Apache volai con il direttore generale dell'impresa, ingegner Enrico Bertinelli e il capo cantiere di Khashm el Girba, ingegner Giacomo Marcheselli, da Khartoum per 800 km verso nord fino a Wadi Halfa dove lasciammo l'aereo e a bordo di una Land Rover fornitaci dal governo sudanese scendemmo lungo la sponda destra del Nilo per circa 100 km. Il percorso si snoda attraverso una zona di piramidi naturali (vedi Nota 3) fino a trovarci di fronte ai famosi templi; con una feluca attraversammo il fiume e per la prima volta mi trovavo alla presenza dei famosi templi.

Era il **10 Agosto 1963**. Capii quale doveva essere stata l'emozione di Johann Ludwig Burckhardt, l'esploratore svizzero/inglese/siriano quando vi era giunto per primo nel 1813, dopo secoli di totale abbandono.

Avevo davanti a me i due templi scavati nella collina 33 secoli prima dal Faraone Ramses II (1292/1225 A.c.), il maggiore a monte del minore.

A questo punto dovrei descrivere le meraviglie artistiche dei templi, ma andrei fuori del mio seminato: sono qui a parlarvi come ingegnere costruttore e non come esperto di arte! Ricordo solo che il tempio maggiore è profondo 55 metri; i colossi scavati sulla facciata alti 20 metri, sono il Faraone e sua moglie Nefertari. All'interno sono rappresentati Ramses II e Osiris.

Dopo alcuni giorni di studi sul posto (non consiglio nessuno a lavorare in agosto ad Abu Simbel con solo un ombrellone da spiaggia!) ritornammo a Khartoum. Gli elementi raccolti e rielaborati furono consegnati a Milano e in settembre l'offerta fu presentata al governo egiziano.

Risultato: eravamo i più buon mercato; dopo di noi il secondo aveva una differenza in più di circa il 3-4%. Chiamati al Cairo per concludere il contratto, presenti l'ingegner Torno, l'ingegner Bertinelli e il sottoscritto, le trattative procedevano bene: siamo nell'autunno del 1963, quando improvvisamente la BBC annuncia il disastro del Vajont. Cosa c'entra il Vajont? C'entra e come: la diga del Vajont era stata costruita dall'impresa TORNO dal 1958 al 1960.



L'impresa TORNO era la seconda o terza impresa italiana ma come si usava allora era una società personale con un solo proprietario, l'ingegner Torno. Le notizie che ricevevamo al Cairo erano frammentarie: il telefono esisteva ma era quasi impossibile avere la linea. Si lavorava per mezzo di laconici telegrammi. Non si capiva bene cosa era successo e quali sarebbero state le conseguenze finanziarie e legali inerenti all'impresa Torno. Da qui grave preoccupazione dell'ingegner Torno che, indubbiamente spaventato, decise prudentemente di non impegnarsi in una nuova impresa mastodontica quale quella del salvataggio di Abu Simbel.

Non fu facile sganciarsi dagli impegni assunti che erano garantiti da miliardi di cauzioni! Ma ci riuscimmo: molto dispiaciuti ma era necessario.

Nonostante l'abbandono dell'affare ho continuato a seguirne da vicino le vicende tecniche, e per questo sono qui a parlarne, grazie ai buoni rapporti che avevo col gruppo concorrente che era guidato dalla tedesca Hochtief e comprendeva la Skanska e la Setab svedesi, la francese Grands Travaux de Marseille e l'Impregilo di Milano, con l'aggiunta, al momento della firma del contratto, dell'impresa statale egiziana Atlas del Cairo.

Il contratto fu firmato il 16 Novembre 1963. La supervisione era affidata alla svedese VBB.

L'operazione merita la definizione di salvezza e non il più modesto termine di salvataggio. Non dimentichiamoci che in quel momento il sistema previsto era considerato dagli archeologi come la soluzione della disperazione perché per loro il taglio del tempio era un atto vandalico!

Nella primavera del 1964 iniziarono i lavori ai templi e contemporaneamente incominciava a salire il livello del Nilo deviato ad Aswan. In estate, con l'arrivo della piena dall'Etiopia, l'acqua avrebbe toccato quota 119,80 e nell'inverno 1964/65 avrebbe toccato quota 127,50. La soglia del tempio minore era a quota 120,20. Era quindi necessario proteggere la zona con un cofferdam, che risultò lungo 370 m e con cresta che raggiungeva 130 m sul livello del mare, cioè 2,5 m oltre la prevista quota del fiume. Il cofferdam era una piccola diga in terra fatta di 75.000 m³ di sabbia e oltre 200.000 m³ di roccia. Se il lavoro fosse cominciato due anni prima il lavoro del cofferdam sarebbe stato evitato e si sarebbe risparmiato il 25% del costo totale del salvataggio dei templi.

Mentre procedeva il lavoro del cofferdam fu costruito anche il villaggio per i tecnici ed operai, una pista per atterrare con piccoli aerei (2 piccoli Boelkow e un Cessna 182) e una specie di attracco per ormeggiare i barconi che venivano da Aswan con tutto il necessario per il lavoro e per la vita della gente. Il porto di rifornimento era Alessandria, distante 1.000 km da Abu Simbel e il materiale viaggiava fino ad Aswan per autocarro. Solo di macchinario ne fu trasportato quasi 2.000 tonnellate.



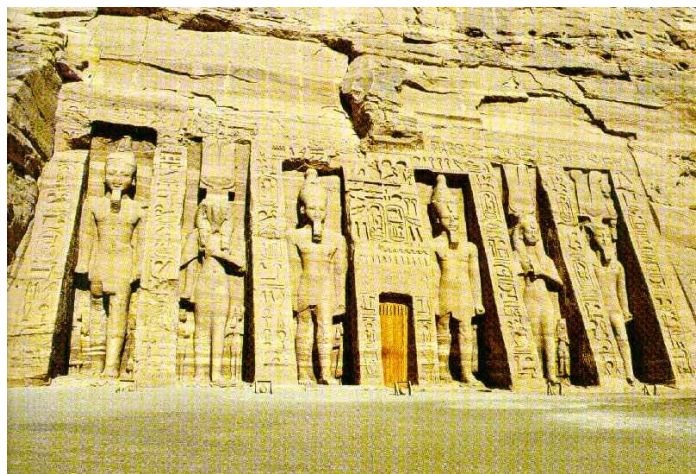
Intanto gli studi statici fatti sul posto rivelarono che la volta dei templi non era sostenuta, come sembrava, dai pilastri della caverna ma dalla pressione esercitata lateralmente dalla roccia: il che obbligò a costruire di gran fretta, prima di iniziare i tagli, una struttura in acciaio interna ai templi per sostenere le volte. Piano piano gli ingegneri impararono ad apprezzare le preoccupazioni degli archeologi anche per il più piccolo frammento di roccia e d'altra parte gli archeologi a loro volta apprezzavano i limiti delle possibilità umane e fecero a meno di chiedere l'impossibile agli ingegneri.

Per proteggere le facciate dall'urto di molto probabili frammenti di roccia che sarebbero caduti dall'alto non appena si fosse iniziato lo scocuzzamento della collina fu costruito uno spesso cuscino di sabbia (ce ne volle ben 19.000 m³) che nascose di nuovo alla vista i templi che così ripresero l'aspetto di quando Burckhardt li scoprì.

Fu calcolato il peso ottimale dei blocchi da tagliare, punto di equilibrio tra diverse esigenze: gli archeologi volevano il minor numero possibile per ovvie ragioni estetiche; più i blocchi erano pesanti più costava il sollevamento, il trasporto e il maneggio in genere; maggiore il numero dei tagli più aumentava il tempo per eseguirli; le conclusioni furono: per la volta e le pareti massimo 20 T, per la facciata 30 T (scavando dall'interno); inoltre la massima superficie permessa per il taglio non doveva superare i 15 metri quadri per i blocchi di facciata, i 12 per i blocchi di parete e i 10 per la volta.

Furono fatte decine di prove per trovare lo strumento adatto per tagliare l'arenaria tenendo presente che era stato prescritto che il taglio non fosse maggiore di 6 millimetri. Alla fine si decise per la sega a motore per le parti non in vista e la sega a mano per le parti in vista.

Da ultimo bisognava decidere come



agganciare i blocchi: l'arenaria è fragile e non permette l'uso di catene, o anche piattabande: avrebbero sbriciolato gli spigoli e ciò doveva essere evitato. Dopo molti studi si scelse di perforare dall'alto in ogni blocco dei fori che quasi raggiungessero la superficie inferiore del blocco stesso e poi a mezzo di resine epossidiche si fissassero delle barre d'acciaio, infilate nei fori, solo nella parte terminale in basso in modo che il blocco non fosse sottoposto a trazione ma solo a compressione al momento del sollevamento. La posizione dei fori era calcolata in maniera tale che in base alla posizione del baricentro del blocco lo stesso quando sollevato mantenesse la sua posizione originale.

Nel deposito dei blocchi furono ordinatamente posati 807 blocchi del tempio grande e 235 di quello piccolo. In altro deposito furono accumulati altri 6800 blocchi per ricostruire la facciata naturale della collina.

All'inizio del 1965 si iniziò a scocuzzare la collina e nell'interno dei templi apparecchi speciali controllavano che le vibrazioni della roccia non superassero determinati valori protettivi fissati dai geologi. Poi a mano con martelli pneumatici ci si avvicinò fino a 80 centimetri dalla superficie interna dei templi. Il lavoro più delicato di avvicinamento e soprattutto di taglio della roccia che dava origine a rilascio di pressione fu eseguito da marmisti italiani super specializzati e imbattibili nella loro tecnica. Altri marmisti lavorando sdraiati (come Michelangelo per dipingere la Sistina) incidevano scanalature nella volta dall'interno dei templi.

Il 21 maggio 1965 il primo blocco numerato GAIAOI fu sollevato: erano trascorsi 18 mesi dalla firma del contratto.

Il 12 agosto 1965 fu sollevato il primo blocco della volta del tempio grande e per la prima volta dalla sua esistenza il dio-rivide la luna piena.

All'inizio di ottobre 1965 avvenne la grande operazione: al Faraone seduto in facciata fu tagliata dapprima la sua corona poi la sua faccia. Non si era potuto fare un solo blocco della testa perché il peso, nonostante gli svuotamenti da dietro dell'interno, avrebbe superato le 30 tonnellate permesse.



Il 16 aprile 1966 la gru sollevò l'ultimo blocco. Rispetto al programma i lavori avevano 3 mesi di anticipo.

Per quanto possibile il cofferdam fu disfatto. Mentre si finiva di smontare i templi era già iniziato il lavoro di rimontaggio nella nuova posizione 65 metri più in alto e 180 metri più lontano dal fiume che stava diventando un lago. La posizione reciproca dei due templi restava la stessa così come l'orientamento geografico in modo da garantire la ripetizione del fenomeno del raggio di sole che due volte all'anno illumina il fondo dei templi.

E' interessante ricordare che alla fine di marzo 1966 l'ufficio idraulico della diga di Aswan decise di alzare di un metro il futuro livello massimo del lago portandolo a quota 183 metri: fu necessario rimuovere di nuovo i primi 31 blocchi del piccolo Tempio già sistemati nella posizione definitiva, alzare il piano di appoggio e riposizionarli di nuovo. Gli interstizi tra un blocco e l'altro dovuti al taglio delle seghe fu riempito con una malta fatta di acqua, sabbia e cemento; un impasto di juta e schiuma di gomma impediva che il liquido colasse e macchiasse le superfici decorate. Un rivestimento di resina sintetica impediva che l'umidità della malta fosse assorbita dall'arenaria dei blocchi.

Il rimontaggio fu il trionfo dei geometri topografi che grazie a ben 300.000 letture di teodolite garantirono al millimetro il riposizionamento dei



blocchi.

Per la fine dell'anno 1966 le due facciate dei templi erano di nuovo rimontate e i relativi faraoni avevano ripreso le loro posizioni di osservazione.

La terza fase del lavoro consisteva nel ricreare la collina intorno alla scatola dei templi. Dal punto di vista tecnico era più difficile delle fasi precedenti ma ormai non faceva più notizia. Il progetto prevedeva la costruzione di una cupola di protezione in cemento armato sopra i templi composta da una parte cilindrica e una sferica. La cupola aveva lo scopo di evitare che il riempimento in terra e roccia gravasse sui soffitti dei templi; inoltre doveva garantire uno spazio libero sopra i soffitti per ragioni di ventilazione e anche per offrire spazio e locali per i servizi turistici.

La cupola del tempio maggiore ha una luce di 59 metri, mentre quella del tempio minore ha una luce di 24 metri.

La nuova collina artificiale ricostruita sopra le cupole fu terminata il **29 Febbraio 1968, 51 mesi** dopo la firma del contratto.



Templi spostati

Nota 1

In uno studio del 1999, Padre Vantini delle Missioni Comboniane di Khartoum, evidenzia quanto scritto da Seneca (t 65 d.C.) che udì il resoconto dalla bocca dei centurioni romani mandati da Nerone a scoprire le sorgenti del Nilo (*caput Nili*).

Essi (centurioni) raccontarono che fecero un lungo viaggio e penetrarono in zone assai lontane. Dopo molti giorni arrivarono a paludi immense, delle quali nemmeno gli abitanti locali conoscevano l'uscita, né alcun altro può sperare (di trovarla) tanto le erbe erano intricate nell'acqua e le acque stesse erano impassabili, sia al pedone come alla barca (la palude si trova alla confluenza del fiume Bahr al-Ghazal con il Nilo - Bahr al Jebel - e si chiama Lago No). Là essi videro due rocce dalle quali il fiume precipitava con gran veemenza. A questo punto il racconto dei centurioni, con le conoscenze d'oggi, non regge a un esame critico. Nell'area del Lago No entro un raggio di quasi mille chilometri di rocce non ce ne sono e se le *due rocce* fossero quelle che oggi si chiamano Cascate Murchinson (Murchinson Falls) queste si trovano a oltre 900 km a sud del Lago No che i centurioni stessi hanno ben definito insuperabile.

Ma allora qualcosa non quadra: come hanno fatto a parlare delle cascate?

Oso pensare che siano arrivati fino all'odierno Lago No, in barca spinti o dal vento o dai remi dei loro schiavi, e lì abbiano trovato qualcuno che ha parlato loro delle cascate. Evitando di entrare in zona paludosa soggetta a molte malattie tropicali hanno salvato la loro vita e rientrando hanno venduto come «visto» quello che avevano in realtà «sentito dire». E saranno anche stati ampiamente compensati!

Nota 2

Sembra che la grande caverna del tempio di A.S. sia stata costruita per celebrare il trentennale del regno di Ramesses circa il 22 ottobre 1260 a.c. Questa data sarebbe stata calcolata riferendosi all'arrivo il 20 ottobre e il 20 febbraio dei raggi solari sulle statue scavate nella parete ovest sul fondo del tempio il cui asse centrale è allineato con il punto in cui all'orizzonte in quei giorni spunta il sole. Da notare che praticamente alle stesse date l'ombra della punta delle piramidi al Cairo appare proiettata verso nord e vi resta fino alla seconda data di febbraio.

Nota 3

Perché i faraoni hanno costruito piramidi? Su alcuni punti non ci sono dubbi.

- a) Avevano un gran senso del Tempo, del Futuro, dell'Eternità e volevano o cercavano di vincerli, visto che ben sapevano che nulla potevano contro la Morte. Da qui la necessità di inventarsi le mummie da una parte e poi di conservarle nel migliore dei modi così che non fossero rubate o distrutte.
- b) Occorreva una struttura capace di durare a lungo, magari ... per sempre, quindi grande, magari molto grande.
- c) Doveva essere in pietra a blocchi i più pesanti possibili compatibilmente con i mezzi tecnici disponibili per il trasporto e la messa in opera in modo da rendere impossibile la rimozione.
- d) La scelta della forma infine era delicata: il senso della misura, dell'armonia diciamo del bello era molto sviluppato nel mondo egizio. Erano escluse le forme tonde (cilindri, sfere, con, archi ecc.) per indubbie difficoltà di tracciamento in mancanza dei moderni strumenti topografici. Rette e angoli erano invece gestiti molto bene dai geometri e ingegneri del tempo. Esclusi inoltre per ovvie ragioni le figure poliedriche restava in sostanza il cubo e la piramide.

Ma un cubo (in se stesso tozzo) lasciato esposto per millenni al sole e al vento cosa diventa? Ho visto le colline di roccia esposte alle stesse condizioni climatiche tra Wadi Halfa e Abu Simbel viaggiando in

Land Rover sulla sponda destra del Nilo. Proiettate verso l'orizzonte avevano tutte la forma di piramidi o tronchi di piramidi, a tal punto che spesso ho deviato dal percorso diretto per andare a vedere da vicino in quanto avevo l'impressione di essere in mezzo a un "campo" di piramidi egizie. Non erano piramidi egizie ma piramidi naturali fatte di roccia scura.

Ho tirato allora la conclusione che quella forma tronco piramidale con una certa pendenza degli spigoli fosse la forma finale o per lo meno la più stabile che la natura assumeva con quel genere di roccia e con quel clima per resistere ai secoli .

Se l'ho notato io sono certo che l'avrà notato anche qualche ingegnere / geologo della corte faraonica: forse allora avrà proposto al suo padrone di usare come forma iniziale del monumento funebre la forma finale che la natura assume in disfacimento rendendo così quasi o umanamente indistruttibile il monumento funebre.



Diga di Aswan finita e vista del lago Nasser

