

V. MARAGIOGLIO

C. RINALDI

Membri della Missione Archeologica in Nubia
del Museo Egizio di Torino

L'ARCHITETTURA DELLE PIRAMIDI MENFITE

PARTE IV - TESTO

English Translation by Jennifer Anne JELLIS ZANINI B.A., B.S.W.
Norah KEEFE and Vito MARAGIOGLIO

Opera pubblicata sotto gli auspici del Centro per le Antichità
e la Storia dell'Arte del Vicino Oriente - Roma

[THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK.]

[THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK.]

V. MARAGIOGLIO

C. RINALDI

Membri della Missione Archeologica in Nubia
del Museo Egizio di Torino

L'ARCHITETTURA DELLE PIRAMIDI MENFITE

PARTE IV

La Grande Piramide di Cheope

English Translation by Jennifer Anne JELLIS ZANINI B.A., B.S.W.
Norah KEEFE and Vito MARAGIOGLIO

Opera pubblicata sotto gli auspici del Centro per le Antichità
e la Storia dell'Arte del Vicino Oriente - Roma

1965
Tipografia Canessa - Rapallo

[THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK.]

Preface

This fourth part of our study is entirely dedicated to the pyramid of Cheops. Other than being the largest Egyptian pyramid, a great many authors have taken an interest in its structures by discussing their particulars and putting forth hypotheses which must be taken into consideration and commented upon from the architectural point of view and especially on the basis of the latest archaeological discoveries.

The methods we have followed are those already mentioned in the Preface to the second part of our study. Where possible we have closely checked the data taken from other authors: in cases of small differences (not more than 1 or 2 cms.) in the measurements we took and those given by Petrie in his volume « The Pyramids and Temples of Gizeh » we have often given the preference to his measurements as they were obtained with very high precision instruments.

We wish to thank Mr. J. Ph. Lauer for the kind attention given to a previous work of ours regarding some unpublished pyramids and we take the occasion here to answer a criticism he has made regarding our drawings. Mr. Lauer thinks it would have been better if the parts of the complexes still existing today, the parts whose reconstruction is certain and the parts whose reconstruction can only be proposed as no traces remain had been distinctly traced out in the drawings. Instead in our plans (unless declared as tentative reconstructions) everything that is certain, even if reduced to a mere trace, is indicated by a continuous line. In our opinion the reconstructions are never absolutely certain, therefore we have indicated all of them in dotted lines.

Prefazione

Questa quarta parte è dedicata completamente alla piramide di Cheope. Oltre ad essere, infatti, la maggiore delle piramidi egiziane, moltissimi Autori si sono interessati delle sue strutture, discutendone i particolari ed emettendo ipotesi che devono essere prese in considerazione e commentate, dal punto di vista dell'architettura, specie sulle basi delle più recenti scoperte archeologiche.

I metodi da noi seguiti sono quelli accennati nella prefazione alla II parte della presente opera. I dati forniti dagli altri Autori sono stati, dove possibile, attentamente controllati: in caso di quasi identità (non più di uno o due centimetri di differenza) fra le nostre misure e quelle date dal Petrie nella sua opera « The Pyramids and Temples of Gizeh » abbiamo spesso dato la preferenza a quelle dell'archeologo inglese in quanto ottenute con strumenti di alta precisione.

Vogliamo ringraziare il Sig. J. Ph. Lauer per la benevola attenzione dedicata ad un nostro precedente lavoretto su alcune piramidi inedite e cogliamo l'occasione di un suo appunto ai nostri disegni per meglio chiarificare il principio informatore di questi. Il Lauer pensa che sarebbe stato utile segnare sulle piante, distintamente, le parti ancora esistenti, le parti la cui ricostruzione appare certa e le parti in cui la ricostruzione è solo proposta perchè non esiste più alcuna traccia. Nelle nostre piante invece, a meno che non siano tentativi dichiarati di ricostruzioni, tutto ciò che è certo, anche se ridotto ad una semplice traccia, è indicato con una linea continua. Le ricostruzioni, a nostro parere, non sono mai assolutamente certe e così, a prescindere dalla loro più o meno grande probabilità, sono state indicate con una linea punteggiata.

We also wish to thank Prof. Giuseppe Botti for the service he has rendered us by pointing out that in the Italian language the word « mastaba » is feminine and indeed is so in the original Arabic tongue. However its gender changes when translated in the various European languages: in German it is feminine (but in compound nouns becomes masculine, e. g. « die Stufenmastaba »), in English it is neuter and in French masculine. The word « mastaba » i. e. « bench », for indicating the characteristic tombs of ancient Egypt, was first used by the French (Maspero and perhaps Mariette too). We shall continue to use « mastaba » in the masculine in homage to these great men in the field of Egyptology and being well aware of this inaccuracy we ask the Italian scholars' pardon.

Many Egyptologist have encouraged and helped us in our work thus giving us a solid proof of their interest: among these scholars, whom we owe our gratitude to, we wish to thank again Dr. Aly el-Kholy particularly bound to us by a long friendship.

We have also availed ourselves of the kindness of Mr. Georges Goyon (noted expert on the Great Pyramid) who has sent us data and information about his studies regarding the Cheops Funerary Complex. From the friendly correspondence with Mr. Goyon we have been able to clarify some of our ideas and also the pyramid problems which have not yet been solved or whose solution does not seem entirely satisfactory to us.

Our most heartfelt thanks go to the « Egyptian Antiquities Service » Director and High Officials who, with true fraternal understanding, allowed us to visit and study the underground chambers of the Sekhemkhet Complex which had been closed since Dr. Zakaria Goneim's untimely death. Our surveys there enabled us to make

Il Prof. Giuseppe Botti, a cui vanno i sensi della nostra gratitudine, ci ha fatto giustamente osservare che usualmente nella lingua italiana la parola « mastaba » è femminile, ed effettivamente tale è anche nella lingua araba originale. Nelle varie lingue europee, tuttavia, il suo genere varia: in tedesco è femminile (ma nelle parole composte diventa anche maschile: ad es. « die Stufenmastaba »), in inglese è di genere neutro, ed in francese è maschile. La parola mastaba = banco per designare le caratteristiche tombe antico-egizie, è stata usata per la prima volta dai francesi (Maspero e forse anche Mariette). Come omaggio a questi Grandi dell'egittologia, ben consci di commettere una inesattezza, continueremo ad usare « mastaba » al maschile, chiedendone venia agli studiosi italiani.

Molti egittologi ci hanno incoraggiato ed aiutato nel nostro lavoro, dandoci prove concrete del loro interessamento: fra questi studiosi, a cui vanno i sensi della nostra riconoscenza, vogliamo ancora una volta ringraziare il dr. Aly el-Kholy, particolarmente legato a noi da lunga amicizia.

Abbiamo anche largamente approfittato della gentilezza del sig. Georges Goyon, noto studioso della Grande Piramide, che ci ha comunicato dati e notizie dei suoi lavori al complesso funerario di Cheope. Le amichevoli discussioni che abbiamo avuto con lui ci sono servite a chiarificare certe nostre idee ed a puntualizzare i problemi proposti da questo monumento e non ancora risolti, o la cui soluzione non ci pare del tutto soddisfacente.

Particolari e sentiti ringraziamenti porghiamo ai Responsabili del Servizio delle Antichità Egiziane che, con veramente fraterna comprensione, ci hanno permesso di visitare e studiare i sotterranei del Complesso di Sechemkhet, chiusi fin dalla immatura dipartita del Dr. Zakaria Goneim. La nostra ricognizione ci ha permesso di fare numerose osservazioni e di disegnare una pianta

many observations and to map out the funerary apartments on a large scale and with much detail. We are going to publish these results in a second Addenda to Part II of our study along with the corrected maps and plans which will substitute and complete those already published. In this Addenda we have also taken Lauer's latest works into account and we wish to thank him again for the information he has kindly given us.

Lastly, many thanks go to the « Centro per le Antichità e la Storia dell'Arte del Vicino Oriente » in Rome for the moral support they have generously given to our work.

V. M. - C. R.

N. B. — We ask all Scholars to directly communicate to us any eventual proposals, criticisms, observations and data they have regarding the present and previous works. We should greatly appreciate such collaboration and the comments will be included and discussed, if necessary, in our next volumes.

Vito Maragioglio - Via Baisi, 21/1 - Rapallo (Ge)
Celeste A. Rinaldi - Via S. Agostino, 12 - Torino

a grande scala degli appartamenti funerari, precisandone molti particolari. Pubblichiamo i risultati in una « 2ª Addenda » alla II parte del nostro lavoro accompagnandoli con le tavole corrette che sostituiranno e integreranno quelle precedentemente stampate. In tale « Addenda » abbiamo anche dato conto degli ultimi lavori del Lauer che ringraziamo ancora una volta per le notizie gentilmente fornite.

Ringraziamo infine il « Centro per le Antichità e la Storia dell'Arte del Vicino Oriente » di Roma per l'aiuto, morale, generosamente dato al nostro lavoro.

V. M - C. R.

N. B. — Gli autori pregano gli Studiosi di comunicare loro direttamente eventuali proposte, critiche, osservazioni e dati che saranno riportati e, se necessario, discussi nei prossimi volumi. Tale collaborazione sarà altamente apprezzata.

Vito Maragioglio - Via Baisi, 21/1 - Rapallo (Ge)
Celeste A. Rinaldi - Via S. Agostino, 12 - Torino

The Funerary Complex of Cheops

Locality = Giza, about 8 km. WSW of Cairo
(Lepsius IV, Reisner G I)

THE KING

Cheops is the second king of the fourth dynasty, son of Snefru and of Hetepheres I, father or elder brother of Zedefrâ and father of Chephren.

Unfortunately very little is known of his reign, however we do know that he sent military expeditions to the Sinai peninsula and that during his reign the diorite quarries situated in the Nubian desert, NW of Abu Simbel, were exploited (see « Observations, etc. » n° 1).

The name of Cheops is mentioned in the Egyptian king-lists and on numerous mastabas belonging to his relatives and high officials.

The fact that Cheops built the largest pyramid of all has caused him to be the protagonist of many legends and popular tales since ancient times.

The Turin « Papyrus of the Kings » attributes a reign of 23 years to Cheops and this is generally accepted.

SHORT HISTORY OF THE EXPLORATIONS

The pyramid of Cheops was certainly violated in very ancient times, perhaps during the political disturbances of the First Intermediate Period. It is likely that at least the subterranean chamber was accessible during the Greek-Roman Period, probably by way of the descending corridor and the original entrance. It is also probable that the funerary apartments were accessible, though at intervals, during Pharaonic times.

According to the most common traditions handed down to us from Arabian writers the pyramid, already blocked by the accumulation of debris coming from above thus obliterating the original entrance, was again violated at the time of the Caliph Ma'amun (813-833 A.D.). According to Baron d'Anglure the ablation of the casing was already advanced at the time of the Mameluke Barkük (1382-1399). Then the pyramid remained open and many of the ancient travellers were able to explore its interior, thus

leaving descriptions of it in the reports of their travels. Among those who were interested in the pyramid, the English traveller Davison is particularly important as in 1765 he discovered the lower relieving chamber and the tunnel joining it to the great gallery.

During the Napoleonic Expedition in Egypt, the pyramid of Cheops was carefully explored and measured. The Frenchmen, Col. Grobart, Jomard, Col. Coutelle and Le Père distinguished themselves during these operations. The first worked on his own and published a good section of the apartments while the others carried out measurements and explorations which were then published in the famous text « Description de l'Égypte ». Col. Coutelle started the clearing out from above of the service shaft joining the great gallery with the lower part of the descending corridor, but he had to cease his work due to the rising of political difficulties.

In 1817 Capt. Caviglia cleared away the debris from the descending corridor, the subterranean chamber and the lower part of the service shaft. The so called « queen's chamber » was also cleared out but among the rubble it seems that no remains of a sarcophagus were found (Vyse, Operations etc. cit., II, p. 288).

In 1837 Col. Vyse and the English civil engineer Perring carried out many works, including digging out some breaches and holes in the solid masonry of the pyramid. To these two scholars we owe the study of the air channels, the complete freeing of the service shaft and the discovery of the four upper relieving chambers above the crypt (as already mentioned, the lower one had been discovered by Davison in 1765). Vyse and Perring also opened up the three small queens' pyramids belonging to this complex and they made an accurate examination of the pyramid itself, giving very good measurements and drawings.

In 1842-43, the German archaeologist Lepsius explored this monument and published observations regarding its structure.

In 1864-65 a further study of the pyramid was carried out by the English astronomer Piazzi Smyth who tried to prove his mystic and esoteric theories about the monument. Some

Complesso di Cheope

Località = Ghiza, 8 km. circa ad WSW del Cairo
(Lepsius IV, Reisner G I)

IL RE

Cheope è il secondo re della IV dinastia, figlio di Snefru e di Hetepheres I, padre o fratello maggiore di Zedefrà e padre di Chefren.

Ben poche notizie del suo regno sono giunte fino a noi. Si sa che inviò parecchie spedizioni militari nel Sinai e che sotto di lui furono in funzione le cave di diorite poste nel deserto nubiano a NW di Abu Simbel (v. « Osservazioni, etc. » n. 1).

Il nome di Cheope è citato nelle liste egiziane e su molti mastaba appartenenti a suoi funzionari.

Il fatto di essere stato il costruttore della più grande piramide lo ha fatto divenire, fin dai tempi più antichi, il protagonista di molte leggende e racconti popolari.

Il Canone faraonico di Torino gli attribuisce, e ciò è generalmente accettato, 23 anni di regno.

BREVE STORIA DELLE ESPLORAZIONI

E' certo che la piramide di Cheope fu violata fin dall'antichità e probabilmente durante i sommovimenti politici del Primo Periodo Intermedio. Sembra che almeno la camera sotterranea fosse accessibile in periodo greco-romano, probabilmente per via del corridoio discendente e dell'ingresso originale. E' possibile che gli appartamenti siano stati aperti, sia pure ad intervalli, anche durante l'epoca faraonica.

Secondo la tradizione più comune tramandataci dagli scrittori arabi, la piramide, ormai chiusa per l'accumularsi delle macerie provenienti dall'alto e di cui si era persa la traccia dell'apertura originale, fu nuovamente violata ai tempi del califfo Ma'amun (813-833). L'ablazione del rivestimento, secondo il d'Anglure, era già progredita sotto Barkuk (1382-1399). La piramide rimase aperta ed alcuni degli antichi viaggiatori

poterono visitarla anche internamente, lasciando descrizioni nelle loro relazioni di viaggio: fra quanti si interessarono della piramide di Cheope, particolarmente importante fu il Davison che nel 1765 scoprì la camera di scarico inferiore ed il cunicolo che vi accede dalla grande galleria.

Durante la spedizione napoleonica in Egitto, la piramide di Cheope fu attentamente esplorata e misurata. Si distinsero in queste operazioni il Grobart, lo Jomard, il Col. Coutelle ed il Le Père. Il primo lavorò a titolo personale e pubblicò una buona sezione schematica degli appartamenti. Gli altri eseguirono misurazioni e ricerche che poi pubblicarono nella famosa « Description de l'Égypte ». Il Coutelle iniziò anche lo sgombero dall'alto del pozzo di servizio che collega la grande galleria con la parte inferiore del corridoio discendente, ma dovette lasciare l'opera incompiuta a causa di difficoltà intervenute.

Nel 1817 il Caviglia sgombrò dalle macerie il corridoio discendente, la camera sotterranea e la parte inferiore del pozzo di servizio. Anche la così detta « camera della regina » fu liberata e fra le macerie non risulta sia stato trovato alcun resto di sarcofago (Vyse: Operations etc. cit., II, p. 288).

Nel 1837 il Col. Vyse ed il Perring compirono nella piramide parecchi lavori, praticando anche assaggi nella solida muratura. A loro si deve lo studio dei condotti di ventilazione, l'apertura completa del pozzo di servizio e la scoperta sopra la cripta delle quattro camere di scarico superiori (quella inferiore, come abbiamo detto, era già stata scoperta dal Davison nel 1765). Vyse e Perring aprirono le tre piramidette delle regine di questo complesso e fecero un esame accurato della piramide di cui dettero ottime misure e disegni.

Nel 1842-43 è la volta del Lepsius che studiò il monumento e pubblicò osservazioni in merito alla sua architettura.

Nel 1864-65 un ulteriore rilievo della piramide fu eseguito dal Piazza Smyth che cercava di provare le sue teorie mistiche ed esoteriche sull'edificio. Alcuni anni dopo (1881-82) il Petrie, per

years later (1881 - 82) the great English archaeologist Flinders Petrie accurately measured the exterior and interior of the pyramid in order to refute the fantasies of Piazzi Smyth. In the publication regarding the results of his work Petrie also opposed decidedly the theory of Lepsius concerning the « accretion of the pyramids ».

In 1903 an Italian expedition lead by Prof. Schiaparelli and Dr. Ballerini carried out some diggings in the area east of the pyramid, thus confirming the existence of a temple which Petrie had previously indicated.

In 1909 - 10 the two brothers John and Morton Edgar made further controlling measurements of all the inside apartments and they had the descending corridor accurately cleared out again. These two brothers were searching in the pyramid for the proof of their mystic theories: nevertheless their work resulted of noteworthy use in that they published many measurements, photographs and structural details which are very interesting and precise.

However the dimensions of the pyramid exterior still remained rather uncertain when in 1925 the Survey of Egypt, with the help of J. H. Cole and L. Borchardt who was already widely interested in this monument, carried out an important survey by baring the four corners of the pyramid and many points along its sides through diggings.

In recent years many archaeologists have dug around Cheops pyramid to free its immediate neighbourhood of rubble and bring to light other elements of the complex. Among these we cite Reisner, Junker and Selim Hassan: the last dug and mapped the remains of the upper temple. Later on the architect Lauer made further diggings in the temple area and published an exact plan of it.

In 1954, while the debris along the south side of the pyramid was being cleared away, a fortunate discovery was made: two great rectangular pits cut into the rock and covered by rows of blocks placed on edge. One of the pits contained a large dismantled boat while perhaps the other pit, which has not yet been opened, contains another.

Recent diggings have revealed a road, perhaps of later times and delimited by walls, leading from the south to the area of the small south pyramid attributed to Queen Henutsen. It may have had some connection with the temple of Isis, Mistress of the Pyramids, erected in the XXI

dynasty thus enlarging the cult chapel of this queen pyramid.

The Great Pyramid is now open and all parts are accessible except the subterranean chamber, the service shaft, the descending corridor and the relieving chambers above the crypt. Our repeated explorations have allowed us to control many measurements and note many structural details unknown till now in the pyramid interior. The clearing away of debris carried out in recent years around the pyramid, the ceremonial causeway and the small queens' pyramids has made it possible for us to make interesting observations also about the pyramid exterior.

PRELIMINARY NOTES

We would like to specify above all that we consider this pyramid solely as the tomb of King Cheops (Hwfw), second king of the IV dynasty. Therefore we will not take into any account the deductions and inferences of Piazzi Smyth, the Edgar brothers, Abbot Moreux and others who expound the same ideas. We repeat, however, that some of the measurements taken by Piazzi Smyth and the Edgar brothers are valid: these measurements together with those of Vyse, Perring and Petrie have allowed us to know the pyramid in almost all its structural details. But we wish to observe that the scholars mentioned up till now in our text have failed to note other details in the pyramid (or else they did not consider them carefully enough) and for this reason certain elements, which are very important from the architectural point of view, are not very clear. Now, as the pyramid interior is completely cleared away of rubble, certain observations are no longer possible and others no longer controllable.

DESCRIPTION OF THE CHEOPS COMPLEX COMPONENTS

THE PYRAMID

The pyramid of Cheops rises up at the edge of the desert plateau delimiting the Nile valley to the west and is found about eight kms. from Cairo. Even from far away its imposing mass is easily recognizable and along with the other neighbouring monuments makes a noted

confutare le fantasie del Piazza Smyth, misurò accuratamente l'esterno e l'interno della piramide. Nella pubblicazione dei risultati del suo lavoro, il Petrie si oppose anche decisamente alla teoria dell'accrescimento delle piramidi emessa dal Lepsius.

Nel 1903, una spedizione italiana guidata dallo Schiaparelli e dal Ballerini eseguì alcuni assaggi nell'area ad est della piramide confermando l'esistenza di un tempio cultuale già segnalato dal Petrie.

Altri controlli delle misure di tutti gli appartamenti interni furono fatti nel 1909-12 dai fratelli John e Morton Edgar, che fecero anche ripulire accuratamente il corridoio discendente. I fratelli Edgar cercavano nella piramide la conferma di certe loro mistiche teorie: ciononostante il loro lavoro risultò di notevole utilità in quanto essi pubblicarono molte misure, fotografie e dettagli costruttivi precisi ed interessanti.

Le misure esterne della piramide restavano però sempre piuttosto incerte e nel 1925 il Survey Department, avvalendosi dell'opera di J. H. Cole e di L. Borchardt (che già si era estesamente interessato di questo monumento) eseguì un rilievo assai preciso mettendo a nudo, mediante assaggi, i quattro angoli della piramide e molti punti dei suoi lati.

Negli ultimi anni molti archeologi hanno scavato attorno alla piramide di Cheope per liberarne dalle macerie gli immediati dintorni e portare alla luce gli altri elementi del complesso. Citiamo fra gli altri il Reisner, lo Junker e Selim Hassan che ha scavato e rilevato i resti del tempio alto. In seguito, il Lauer eseguì altri lavori nell'area del tempio e ne pubblicò una precisa pianta.

Nel 1954, mentre si stavano asportando le macerie esistenti lungo il lato sud della piramide, venne fatta una fortunata scoperta: due fosse regolari tagliate nella roccia e coperte da file di blocchi posti di costa. Una delle fosse conteneva una grande barca smontata e l'altra, che non è stata ancora aperta, ne nasconde forse una seconda.

Scavi recentissimi hanno poi rivelato una strada, forse di epoca tarda, delimitata da muri, che dal sud porta all'aerea della piramidetta meridionale attribuita alla regina Henutsen. Tale strada era forse collegata col tempietto di Iside Signo-

ra delle Piramidi eretto nella XXI dinastia ingrandendo la cappella cultuale della piramidetta stessa.

La piramide di Cheope è ora aperta ed accessibile, tranne la camera sotterranea, il pozzo di servizio, il corridoio discendente e le camere di scarico sopra la cripta. Le nostre ripetute ricognizioni ci hanno permesso di controllare molte misure e di notare, all'interno dell'edificio, parecchi particolari costruttivi finora inediti. Gli sgomberi effettuati in questi ultimi anni intorno alla piramide, alla rampa cerimoniale ed alle piramidette delle regine hanno reso possibili, anche all'esterno, osservazioni interessanti.

NOTA PRELIMINARE

Precisiamo innanzi tutto che consideriamo questa piramide unicamente come tomba del re Cheope (Hwfw), secondo sovrano della IV dinastia. Non terremo quindi in alcun conto le deduzioni ed illazioni di Piazza Smyth, dei fratelli Edgar, dell'abate Moreux e di altri che seguono le stesse linee di pensiero. Ripetiamo, però, che alcune delle misure prese da Piazza Smyth e dai fratelli Edgar sono valide: assieme a quelle di Vyse, Perring e Petrie esse ci hanno permesso di conoscere la piramide in quasi tutti i suoi particolari architettonici. Osserviamo inoltre che gli studiosi fin qui citati hanno mancato di notare altri particolari, o non li hanno soppesati sufficientemente, per cui certi elementi importantissimi dal punto di vista architettonico non sono ben chiari. Dato poi che ora l'interno della piramide è completamente ripulito, certe osservazioni non sono più possibili ed altre non sono più controllabili.

DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI DEL COMPLESSO

LA PIRAMIDE

La piramide di Cheope si eleva ai bordi dell'altipiano desertico che limita ad ovest la Valle del Nilo, a circa 8 km. dalla città del Cairo. La sua massa imponente è facilmente riconoscibile anche da lontano ed assieme agli altri monumenti vicini forma un insieme caratteristico e notissimo

characteristic of the Egyptian landscape.

Its ancient name was



which can be translated « The horizon of Cheops » or « Cheops belongs to the horizon ».

The preparation of the site

The place where the pyramid was built presented a rocky knoll and this, once regularized, was incorporated in the monument. Only five points are ascertained of this knoll whose form and largeness are unknown.

The first point is found where the descending corridor, which is made of masonry in the first part, becomes a gallery cut out of the rock: as can be seen in the ceiling, the rock in this point must have been at least three metres higher than the surface of the foundation pavement, taken as the starting point, that is zero level. The second is where the service shaft penetrates into the rock at about seven metres above zero. The third point is in the north-west corner of the nucleus where the rock appears both to the north and west for a considerable way. The fourth is in the north-east corner where it is possible to see the rock incorporated in the superstructure: here it rises up for 1.95 metres from the foundation pavement and demonstrates to have been regularized by the insertion of stones and cut in steps for the fitting of the outer blocks. The fifth point where the rock is visible is in the south side of the nucleus beside the south-east corner: here it appears for a good way and is at least two courses high.

It is probable that all this rocky knoll was cut in terraces or steps which were more or less regular.

The Egyptians levelled off around this rocky core by cutting away the excess rock and filling in the natural fissures with well plastered blocks: Vyse discovered a small chasm along the north side and he emptied it of all the masonry thinking that it could have hidden chambers or passages.

On the levelled rock near the core was placed the foundation made of limestone slabs and to carry out this operation the rock was cut in order to adapt to the thickness of the slabs. Sometimes it was cut slightly inclined (5°) towards the pyramid centre as one can see along the west side near the south-west corner.

The levelling of the foundation pavement

surface was very accurate. The maximum difference in level, checked by Mr. Cole, does not exceed twenty-one millimetres: the lowest part was almost at the centre of the north side of the pyramid and the highest not far from the south-east corner along the south side. The foundation pavement consists of almost regularly shaped peripheric blocks of white limestone with parallel and very thin joints. It juts out from under the pyramid base for different distances (45 cms. to the east, 42 cms. to the north, 35-38 cms. to the west and about 30 cms. to the south) and its thickness, according to the latest observations, is about fifty-five centimetres.

The penetration of the foundation pavement into the pyramid nucleus is evidently determined by the dimensions of the rocky core and the quality of the rock itself. For example, in the north-east corner the foundation penetrates for only a few metres and the peripheric blocks of white limestone are in direct contact with the core. Elsewhere one can see that behind the peripheric foundation blocks there are other slabs of the same thickness, composed not of white limestone but of coarse limestone like the core, and sometimes even of inferior fossiliferous limestone. In other points the inner part of the foundation pavement is formed of rock that in certain places was risen to the same level of the outer part by the superimposing of rather thin limestone slabs.

It has been noted that the external face of this foundation is not vertical, but inclined by 2° - 3°. The joint dividing the foundation from the pavement of the surrounding court is very well made and generally straight; however, to the west especially, certain points can be noted where the sloping face was slightly cut for fitting in the slabs of the courtyard.

In the levelled rock near the north-east, north-west and south-east corners of the nucleus were cut corner-sockets varying in depth. It was assumed that the edges of the pyramid casing were fitted into these sockets in order to counterbalance any eventual thrust that could have produced a sliding towards the outside. This assumption does not hold up against a close examination of the remains because local limestone blocks were inserted in the south-west corner, where the rock was missing, in order to bring it to the level needed, and in these blocks the corner-socket is practically non-existent. Also in the north-east corner-socket, exactly in the point where the thrust should have been greater, the depth of the socket is zero.

del paesaggio egiziano.

Il suo nome antico era



che si può tradurre « Orizzonte di Cheope » oppure « Cheope appartiene all'orizzonte ».

La preparazione del sito

Il luogo dove fu costruita la piramide presentava una sporgenza rocciosa che, regolarizzata, fu incorporata nel monumento. Si ignora la forma e la grandezza di questa sporgenza e di essa si conoscono solo cinque punti.

Il primo si trova dove il corridoio discendente, che nella prima parte è costruito in muratura, diventa galleria in roccia: come si vede dal soffitto, la roccia doveva essere almeno a quota + 3 metri rispetto alla superficie dello zoccolo di fondazione presa come punto di partenza, ossia come quota zero. Il secondo è dove il pozzo di servizio penetra nella roccia stessa a quota di circa + 7 metri. Il terzo è nell'angolo NW del nucleo, dove sia a nord che ad ovest la roccia compare per tratti abbastanza notevoli. Il quarto è nell'angolo NE dove si vede la roccia inglobata nella sovrastruttura. Essa qui si alza fino a m. 1,95 dal pavimento di fondazione e mostra essere stata regolarizzata con inserzione di pietre e tagliata a gradini per l'adattamento ai blocchi periferici. Il quinto punto in cui la roccia è visibile è nel lato sud, accanto all'angolo SW: essa qui appare per un buon tratto ed è alta almeno due corsi.

E' probabile che tutta la sporgenza rocciosa sia stata intagliata a terrazzi o gradini più o meno regolari.

Attorno a questo nocciolo roccioso fu eseguito un livellamento sia togliendo la roccia sovrabbondante, sia riempiendo con blocchi ben murati le fessure naturali che qui esistevano: una piccola voragine fu scoperta dal Vyse lungo la faccia nord e fu dallo stesso vuotata della muratura che la colmava sotto l'impressione che questa potesse nascondere camere o passaggi.

Sopra il piano così ottenuto fu posto in opera il lastricato di fondazione e per eseguire tale elemento la roccia fu localmente più o meno intagliata, a volte anche in leggera pendenza (5°) verso il centro della piramide, come è visibile lungo il lato ovest nei pressi dell'angolo SW.

Accuratissimo è il livellamento del lastricato

di fondazione. La differenza massima di quota riscontrata dal Cole raggiunge solo i 21 millimetri, la parte più bassa essendo quasi al centro della faccia nord e la parte più alta non lontano dall'angolo SE della piramide, lungo la faccia sud. Il lastricato di fondazione è costituito da blocchi periferici di calcare bianco, di forma abbastanza regolare con giunti paralleli e sottili. Esso aggettava dalla base della piramide in misura varia (ad est cm. 45, a nord cm. 42, ad ovest cm. 35-38, ed a sud circa cm. 30) ed ha uno spessore, secondo le ultime osservazioni di circa 55 centimetri.

L'estensione verso l'interno del lastricato di fondazione è evidentemente condizionata dalle dimensioni del nocciolo roccioso e dalla qualità della roccia. Nell'angolo NE, ad esempio, era di pochissimi metri, ed i blocchi periferici di calcare bianco sono a diretto contatto col nocciolo. Altrove si vede che dietro i blocchi perimetrali apparenti dello zoccolo sono altri blocchi della medesima altezza, non più di calcare bianco, ma della stessa pietra del nocciolo o anche di scadente calcare fossilifero. In altre zone, la parte interna dello zoccolo è formata da roccia che in determinati punti è stata integrata con lastre di calcare piuttosto sottili e poste di piatto in modo da portarla allo stesso livello dei blocchi di periferia.

Si è notato che la faccia esterna di questo zoccolo di fondazione non è verticale, ma inclinata di 2°-3°. Il giunto divisorio fra zoccolo e pavimento del cortile perimetrale era molto ben lavorato e generalmente rettilineo, ma, specialmente ad ovest, si notano punti in cui la faccia inclinata venne leggermente intagliata per adattarla alle lastre del cortile perimetrale.

Agli angoli NE, NW e SE, nella roccia spianata, furono scavate alveoli rettangolari (i così detti corner-sockets) spinti a varia profondità. Si è supposto che in tali alveoli dovessero incastrarsi gli spigoli del rivestimento della piramide in modo da contrastare eventuali spinte che potevano produrre scivolamenti verso l'esterno. Tale supposizione non regge all'esame approfondito dei resti perchè nell'angolo SW, dove la roccia era mancante, furono inseriti blocchi di calcare locale per portarla al livello richiesto ed in questi blocchi il corner-socket è praticamente inesistente. Anche a NE, proprio nel punto dove si sarebbe esercitata la maggiore sollecitazione, la profondità del corner-socket è nulla.

As mentioned before, the corner-sockets are cut out to unequal depths: according to Mr. Cole their measurements are the following starting from the upper surface of the foundation pavement taken as zero level:

NE corner-socket, about 72 cms. deep that is minus 17 cms. from the mean level of the levelled rock.

NW corner-socket, about 57 cms. deep that is minus 26 cms. from the mean level of the levelled rock.

SW corner-socket, about 57 cms. deep that is minus 2 cms. from the mean level of the levelled rock.

SE corner-socket, about 105 cms. deep that is minus 50 cms. from the mean level of the levelled rock.

In modern times the corners of the pyramid foundation pavement have been determined with bronze nails fixed in the corner-sockets: those in the north-east and north-west sockets are still in place, while in the south-west corner-socket there remains only the hole in which the nail was fixed and in the south-east one nothing remains to show the place of the nail.

We have minutely examined the corner-sockets and confirmed Mr. Cole's measurements; however, our examination also revealed that the sides of the sockets vary considerably in depth due to the unevenness of the rocky surface. Below are indicated the depths in centimetres of the socket corners and from these measurements we think interesting conclusions can be drawn*.

Regarding the corner-sockets see « Observations, etc. » n° 2.

Taking the surface of the foundation pavement as zero level we have the following data:
— sea-level at Alexandria minus 60.416 metres;
— mean level of the levelled rock minus 0.548 metres.

*

socket	NE corner	NW corner	SW corner	SE corner
NE	zero	minus 12	minus 20	minus 14
NW	to the North minus 9 to the East minus 29	minus 5	to the West minus 3 to the South minus 8	to the South minus 27 to the East minus 20
SW	minus 6	minus 1	zero	zero
SE	?	?	?	minus 42

measurements taken from the actual surface of the rock.

The inner nucleus

It is composed of limestone blocks: some authors say they were quarried locally, not far away from the pyramid, in a place situated to the south-east of it and north of the Chephren causeway. On the contrary, Petrie thinks that the stone was mainly quarried in the Arabian chain of hills on the east side of the Nile (Petrie, *Egyptian Architecture*, cit., p. 22).

It is possible to see blocks of nummulithic limestone, certainly of local origin, beside other blocks of limestone which are of different quality, very light in colour, fine-grained and compact. At any rate, all the stone used in the nucleus is of excellent quality and all the blocks are more or less squared.

In the breach more than 9 metres deep opened by Vyse at a certain height from the ground on the southern face of the pyramid is clearly noticeable that in building the inner part of the nucleus very little account was taken of following the well defined and aligned outer courses. In the inner masonry, larger, smaller and sometimes very small blocks are placed side by side without any order. Rarely one can see very thin slabs laid in the masonry edgewise.

Many blocks show the notches in which were inserted the levers used to move them. The rising joints vary in width and are filled with mortar: the larger ones being filled with mortar, limestone chips and flakes. Much care was taken to break the rising joints so that they never corresponded in two successive courses.

We have observed at length the gallery of the actual entrance and the tunnel dug by robbers in the so called « queen's chamber ». We did not notice any inner faces of layers which are discernible by corresponding rising joints or by larger blocks of better quality, laid with more care, followed towards the interior of the

Gli alveoli, come abbiamo detto, hanno profondità disuguale: secondo il Cole si hanno le seguenti quote a partire dallo zero (superficie superiore dello zoccolo di fondazione):

alveolo NE prof. circa cm. 72 ossia — 17 cm. dal livello medio dello spianamento in roccia;

alveolo NW prof. circa cm. 81 ossia — 26 cm. dal livello medio dello spianamento in roccia;

alveolo SW prof. circa cm. 57 ossia — 2 cm. dal livello medio dello spianamento in roccia;

alveolo SE prof. circa cm. 105 ossia — 50 cm. dal livello medio dello spianamento in roccia;

Negli alveoli furono determinati, in tempi moderni, gli angoli dello zoccolo di fondazione della piramide mediante chiodi di bronzo di cui quelli degli alveoli NE e NW sono ancora in sito, mentre di quello dell'alveolo SW rimane solo il foro in cui era fissato ed a SE tutto è scomparso.

Un'accurata ispezione degli alveoli ha confermato le misure del Cole però ha anche rivelato che l'altezza dei bordi degli scavi è assai variabile, data la irregolarità della superficie rocciosa. Riportiamo in fondo alla pagina una tabella in cui sono indicate in centimetri le profondità degli scavi in roccia prese agli angoli, perchè pensiamo che da esse si possano trarre interessanti conclusioni *.

A proposito dei corner-sockets vedere « Osservazioni, etc. » n. 2.

Preso come zero la superficie del lastricato di fondazione, si hanno i seguenti dati:

- livello del mare (Alessandria) a quota — m. 60,416;
- livello medio della roccia spianata — m. 0,548.

*

<i>alveolo</i>	<i>angolo NE</i>	<i>angolo NW</i>	<i>angolo SW</i>	<i>angolo SE</i>
NE	zero	— 12	— 20	— 14
NW	a N, — 9 a E, — 29	— 5	a W, — 3 a S, — 8	a S, — 27 a E, — 20
SW	— 6	— 1	zero	zero
SE	?	?	?	— 42

misure prese a partire dall'attuale superficie della roccia.

Il nucleo interno

E' composto di blocchi di calcare che molti autori asseriscono essere locale e cavato a poca distanza dalla piramide, verso SE, un poco a nord della rampa di Chefren. Il Petrie (Egyptian Architecture, cit., p. 22) non è di questo avviso e pensa che in gran parte il materiale venga dalla catena arabica dall'altra parte del fiume.

E' certo che a blocchi di calcare nummolitico sicuramente locale si alternano blocchi di calcare di qualità differente, di colore assai chiaro e di grana fine e compatta. Ad ogni modo, tutto il materiale usato, anche il calcare locale, è ottimo ed i blocchi sono tutti, più o meno grossolanamente, squadriati.

Nella breccia praticata nella faccia sud ad una certa altezza dal suolo, breccia che è profonda alla base oltre 9 metri, è chiaramente visibile che nella costruzione dell'interno del nucleo si è tenuto conto assai relativamente dei corsi, che invece sono ben netti e determinati all'esterno apparente del nucleo stesso. Nell'interno, a blocchi di grandi dimensioni si alternano senza ordine blocchi minori ed anche addirittura piccoli. Alcuni rarissimi blocchi assai sottili, vere e proprie lastre, sono posti in opera di costa.

Molti blocchi presentano le intaccature in cui si incastravano le leve usate per il loro movimento. Gli interstizi verticali sono assai variabili e riempiti di malta: in quelli maggiori, nella malta sono annegate scaglie di calcare. I giunti sono quasi sempre sfalsati.

Nello studiare il cunicolo dell'ingresso attuale ed il cunicolo a est **della così detta « camera della regina »**, non abbiamo notato alcuna faccia continua interna delimitata da giunti corrispondenti in vari corsi successivi o blocchi che si distinguessero per miglior materiale, dimensioni, miglior cura di posa e lavorazione a cui seguis-

pyramid by smaller blocks of worse quality laid with less care. Therefore we believe the nucleus to be a homogeneous structure and not to be made in inclined layers as in Meydum. It is possible that the nucleus was made in steps just the same, but in this case we must admit that the masonry filling the steps is undistinguishable from the masonry of the true nucleus and that the front of the steps is made in slightly retreating courses (see «Observations, etc.» n° 3).

The courses of the nucleus are now 203 (Petrie, *Pyr. and Temples etc. cit.*, pl. VIII) but originally there must have been about 210. As already mentioned, the courses vary in thickness and in general the thicker courses are near the base. The first course is 1.49-1.52 metres thick but the upper courses seldom reach one metre being generally from 1 to 1½ cubits. In some places the desired thickness of a course was reached by superimposing one block upon another. Petrie measured each course with the utmost care: from his measurements can be noted that only the 1st, 2nd and 35th courses are more than 1.26 m. thick and that the 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th, 36th, 44th, 98th more than 1.02 m. while the remaining courses are all less than 1 metre thick, most of them being between 0.51 m. and 0.76 m.

Generally speaking, the visible courses of the nucleus diminish in thickness the higher they go, however there are numerous exceptions and Petrie noticed that they seemed to have some connection with the area of the horizontal sections of the pyramid. The thicker courses seem to correspond to the sections whose area is exactly measurable in fiftieths of the pyramid base area. Petrie (*op. cit.* pl. VIII) points out the correlation for 32/50, 28/50, 20/50, 18/50, 14/50, 12/50, 8/50, 4/50, 2/50, 1/50.

The actual faces of the pyramid are concave and not flat. Moreover a further recess is noticeable on the centre of the faces: on the northern one the total depth of the hollow is 0.94 m. (Petrie; see «Observations, etc.» n° 4).

The mortar used in building the nucleus is very hard and in general of a pinkish colour. It is composed of various elements such as gypsum and then sand, pulverized granite and limestone as inert matter.

Petrie states (*op. cit.*, p. 39-40) that the orientation of the nucleus was less accurate than the final orientation of the pyramid. Petrie's data were not checked or confirmed by Mr. Cole who only determined the azimuth of the casing

(see «Observations, etc.» n° 5).

The English archaeologist Grinsell says (*Pyramids etc. cit.*, p. 103) that on the blocks, now exposed, of the lower 5 or 6 courses there are many inscriptions and marks traced during the building of the pyramid: a few are in black paint and the others in red. Some inscriptions cite the names of working crews and Cheops' names (Hnwm-Hwfw and Mzdw), while some marks are levelling lines or building lines at times marked by small triangles with one side on the line.

The outer casing

Several blocks of the first course of the casing are still in situ and some of them are still intact or almost so. Vandier (*Manuel etc. cit.*, II, p. 30) states that some fragmentary blocks are still to be seen a little way down from the actual summit.

The casing was certainly built completely of white limestone. This stone was fine-grained and compact with very few fossil shells and quarried in the Mokattam hills of the Arabian chain. Perhaps the only exception was the upper pyramidion which, as happens in later pyramids, could have been of granite or basalt, but this is only a hypothesis. Both granite and basalt were used in the building of the upper temple.

On the remaining casing blocks were found quarry marks traced with red paint. These blocks do not have the same dimensions and differ so greatly in length and width that it is impossible to establish a dimensional mean as it would only give a theoretical idea of their measurements. Perhaps the blocks of the casing were as thick as those in the corresponding courses of the nucleus and therefore equal in thickness for the entire course. It is not to be excluded, however, that in some places the thickness of a given course was obtained with two blocks, one upon the other.

The upper face of the first course (and perhaps of others as well) was accurately levelled and the difference in thickness between the various points is no greater than 3 centimetres. Starting from zero level, the upper face is 1.49 m. high in the north-east corner, 1.49 m. in the centre of the north side, 1.50 m. in the centre of the west side and 1.52 m. in the south side. Other levelling operations seem to have been made, as a control during the building, in some

sero, verso l'interno della piramide, blocchi minori o di materiale peggiore posati con minor cura. Siamo quindi dell'opinione che il nucleo sia a struttura omogenea, e non ad involucri come è, invece, a Meydum. Può darsi che il nucleo sia sagomato a gradoni, ma in tale caso bisogna ammettere che la muratura di riempimento di questi è praticamente indistinguibile da quella del nucleo vero e proprio e che le facce dei gradoni sono a corsi successivamente arretrati (v. « Osservazioni, etc., », n. 3).

Il numero dei corsi rimasti e visibili all'esterno è di 203 (Petrie, *Pyr. and Temples etc.*, cit., pl. VIII), ed in origine dovevano essere circa 210. Come abbiamo detto, la loro altezza è assai variabile: generalmente i corsi più alti sono verso la base. Il primo corso è alto m. 1,49 - 1,52, mentre di rado i corsi superiori superano il metro, aggirandosi per lo più su circa un cubito o un cubito e mezzo di spessore. In certi punti l'altezza del corso è raggiunta sovrapponendo due blocchi. Il Petrie ha misurato con esattezza ogni corso: dalle sue misure si nota che solo il 1°, 2° e 35° superano i metri 1,26 di altezza; i corsi 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 36°, 44° e 98° superano i m. 1,02. I rimanenti sono tutti inferiori al metro di spessore, il maggior numero essendo compresi fra i m. 0,51 ed i m. 0,76.

Come abbiamo detto, lo spessore dei corsi visibili del nucleo va, in linea generale, diminuendo con l'aumentare dell'altezza, ma vi sono numerose eccezioni. Il Petrie ha notato che queste eccezioni sembrano essere in relazione con l'area delle varie sezioni orizzontali della piramide. I corsi di maggiore spessore risulterebbero in corrispondenza di sezioni la cui area è un numero intero di cinquantesimi dell'area di base. Il Petrie segnala la coincidenza (*Pyr. and Temples, etc.*, cit., pl. VIII) per 32/50, 28/50, 20/50, 18/50, 14/50, 12/50, 8/50, 4/50, 2/50, 1/50.

Le facce attuali del monumento non sono piane, ma concave. Al centro delle facce si nota, inoltre, una ulteriore rientranza così che a nord il totale della maggiore profondità raggiunge i m. 0,94 (Petrie; v. « Osservazioni, etc., », n. 4).

La malta usata nel nucleo ha colore generalmente rosato: è composta di vari elementi fra cui gesso, con sabbia, granito e calcare polverizzati come materie inerti. E' assai dura.

Il Petrie afferma (*Pyr. and Temples etc.*, cit. p. 39 - 40) che l'orientamento del nucleo è meno accurato di quello finale della piramide. I dati non furono controllati o confermati dal Cole che si

limitò a determinare l'azimuth del rivestimento (v. « Osservazioni, etc., », n. 5).

Il Grinsell (*Pyramids etc.*, cit., p. 103) dice che sulle pietre attualmente visibili dei primi 5 - 6 corsi sono diverse iscrizioni e marche risalenti all'epoca della costruzione della piramide. Alcune sono tracciate con tinta nera, ma la maggior parte con tinta rossa. Sono citati i nomi di squadre di lavoratori ed i nomi di Cheope (*Hnwm - Hwfw e Mzdw*). Diverse marche consistono in linee di livello o di costruzione e sono contrassegnate, a volte, da triangoli.

Il paramento esterno

Ne sono rimasti diversi blocchi del primo corso, alcuni quasi intatti, ed, a detta del Vandier (*Manuel etc.*, cit., II, p. 30), qualche frammento di blocchi del rivestimento sarebbe ancora in opera poco più in basso dell'attuale sommità.

Il paramento era certamente ed interamente costruito in calcare bianco assai fine e compatto, contenente pochi fossili e proveniente dalle cave del Mokattam nella catena arabica. Unica eccezione era forse il piramidion di sommità che, per quanto ci dicono esempi successivi, e quindi non sicuramente probanti, poteva essere in granito o in basalto, pietre usate nel tempio. Sui blocchi residui furono trovate diverse marche tracciate con tintura rossa. Le dimensioni di questi blocchi sono assai variabili, sia come lunghezza che come larghezza, tanto che non è possibile stabilire una norma: una media non darebbe che una idea del tutto convenzionale delle misure. Lo spessore dei blocchi, assai probabilmente, rispecchiava quello dei corrispondenti corsi del nucleo ed era quindi presumibilmente uguale per tutti i blocchi di uno stesso corso, anche se non è escluso che talvolta l'altezza di questi corsi fosse raggiunta con due blocchi sovrapposti.

Almeno il primo corso di base fu accuratamente livellato sulla faccia superiore: la differenza di spessore fra i vari punti non supera i 3 centimetri. Rispetto allo zero, la faccia superiore è a m. 1,49 nell'angolo NE, a m. 1,49 al centro del lato nord, a m. 1,50 al centro della faccia ovest ed a m. 1,52 nella faccia sud. Sembra che altri livellamenti di controllo siano stati eseguiti in costruzione anche in corrispondenza di qualcuno dei corsi superiori.

of the upper courses.

The blocks were almost perfectly worked. The bedding and rising joints are less than half a millimetre wide and were filled with a semi-liquid gypsum mortar. This mortar may have served as a lubricant when the blocks were placed in situ and in hardening it joined them to each other (see « Observations, etc. » n° 6).

The casing blocks were generally laid as headers, i.e. with the length at right angles to the pyramid base. The first course of the casing was laid directly on the foundation pavement.

The workmanship is really excellent: even the notches made for leverage visible on the lower lateral corners of the blocks were filled with mortar and, although rarely, with little stones cut « ad hoc » and fixed with mortar. It is possible, though not ascertained, that the casing blocks along the edges of the pyramid were cut so as to interlock with those above and below. This system has been observed in later monuments and also in one of the queens' pyramids of Cheops (see « Observations, etc. » n° 7).

The casing blocks were generally laid on a horizontal plane, but there were some small differences in the inclination of the laying bed as can be seen from a few blocks found amid the rubble. These differences make it difficult to measure the slope of the pyramid faces using said blocks. Petrie's calculations ascertained that the angle of the northern face was $51^{\circ}50'40'' \pm 1'5''$ and this was accepted by Mr. Cole as the mean slope for all the faces. The ancient Egyptians indicated this angle along the apothem with the simple ratio of 1 cubit of height to 5 palms 2 fingers of scarp and along the edges with 1 cubit 2 palms of height to 1 cubit 3 palms of scarp. Therefore the ancient architects found it easy to determine and control the batter with the instruments known to them. Lauer (Observations, etc. cit., p. 90 ff.) says that the theoretical angle was $51^{\circ}50'35''$ and J. P. Mayer-Astruc thinks that it was $51^{\circ}49'43''$.

Calculations and observations have ascertained that the azimuth of the pyramid was $3^{\circ}06''$ west of north, the sides of the base 440 cubits long and the height 280 cubits, i.e. about 146.50 metres. The north, east and west sides of the base are traced on the foundation pavement. The south side, where not one of the casing blocks is intact, has been calculated by taking into consideration the upper edge of the remaining blocks, the slope of the pyramid face and the

scarp of 1.187 meters measured along the first casing course of the north side.

It has been possible to see in three of the well conserved corner-sockets (the south-eastern one is heavily damaged) that there was a distance variable from 75 to 85 centimetres between the pyramid corners and the exterior sides of the sockets (Cole).

On the foundation pavement, near the middle of the north face, Borchardt noticed a little line cut in the limestone at right angles to the side and only a few centimetres long. This line is 115.60 m. from the NE corner and 115.09 m. from the north-west corner and it practically shows the north-south axis of the pyramid.

The others particulars of the nucleus and casing, connected with the elements of the funerary apartments, i.e. main entrance and air channels, will be described later on along with the passages and rooms.

The problem of how the pyramids were built is stressed in its entirety by this imposing monument. In fact, it was necessary to lift stone blocks whose volume was more than one cubic metre and weighing more than 2,500 kgs. to a great height, not to mention the granite beams of the crypt and « relieving chambers », and the limestone beams forming the pointed roofs of both the « queen's chamber » and the upper relieving chamber. Some of these beams weighed no less than 25,000 kgs. and were raised more than 70 metres above ground. However, to discuss the problem we must take all the pyramids into consideration: we will examine it in a « Question of a General Nature » in one of our last volumes.

Details of the superstructure

On the pyramid faces which are now completely freed of all debris can be distinguished:

- the blocks of the casing: well preserved to the north; badly weathered to the west; very scarce but well preserved to the east; to the south the remaining blocks show different degrees of corrosion due to the action of wind-borne sand.
- many blocks that are certainly backing-stones, because in white limestone, at times

La lavorazione dei blocchi è quasi perfetta. I giunti hanno uno spessore non superiore al mezzo millimetro e furono riempiti di malta composta principalmente di gesso, assai liquida, che forse serviva anche come lubrificante durante la messa in opera dei blocchi e che, rapprendendosi, li rese solidali l'uno all'altro (v. « Osservazioni, etc. », n. 6).

A quanto pare, i blocchi di paramento furono posti generalmente di punta, ossia con la dimensione maggiore perpendicolare alla base della piramide. Come abbiamo accennato, il primo corso del rivestimento posa direttamente sul lastricato di fondazione. La perfezione del lavoro è tale che perfino gli intagli per l'incastro delle leve (che si notano negli spigoli laterali inferiori dei blocchi) furono riempiti di malta ed anche, in rari casi, con blocchetti di pietra appositamente sagomati e fissati. E' probabile, ma non è stato accertato, che i blocchi di spigolo avessero un sistema di ancoraggio che li rendeva solidali ciascuno con quelli superiore ed inferiore, come è certo in esempi successivi ed anche in una delle piramidetture delle regine di Cheope (v. « Osservazioni, etc. », n. 7).

I blocchi del rivestimento sono posati praticamente orizzontali, ma le piccole variazioni dell'angolo d'inclinazione del piano di posa, che si notano in quelli fuori opera rivenuti fra le macerie, rendono difficile la misura diretta dell'inclinazione delle facce della piramide. Dai calcoli del Petrie è risultato che l'angolo della faccia nord era di $51^{\circ}50'40'' \pm 1'5''$ angolo accettato anche dal Cole come media generale di tutte le facce. Tale angolo di inclinazione era definito, secondo la notazione egiziana, lungo gli apotemi dal rapporto semplice di un cubito di altezza per 5 palmi e 2 dita di scarpa e, lungo gli spigoli, dal rapporto 1 cubito e 2 palmi di altezza per 1 cubito e 3 palmi di scarpa. Esso quindi era facilmente determinabile e controllabile con i mezzi in possesso agli antichi costruttori (Lauer: *Observations, etc. cit.*, p. 90 sqq., dice che l'angolo teorico era $51^{\circ}50'35''$, e J. P. Mayer - Astruc: *Trigonométrie pharaonique etc., cit.*, pensa che l'angolo scelto fosse $51^{\circ}49'43''$).

I calcoli hanno dimostrato che la piramide finita era ruotata di $3'06''$ in senso antiorario rispetto al nord teorico e che i suoi lati di base erano 440 cubiti. L'altezza calcolata in base ai dati precedenti doveva essere di 280 cubiti, ossia di m. 146,50 circa. I lati della base furono trovati materialmente tracciati sul lastricato di fondazione a nord, est ed ovest. Il lato sud, in cui nessuno dei blocchi di rivestimento è intatto, fu fis-

sato tenendo conto dello spigolo superiore dei blocchi superstiti, della pendenza della piramide e di quanto era stato riscontrato a nord, dove risulta che il piede del rivestimento era di m. 1,187 più in fuori dello spigolo superiore. Nei tre alveoli angolari ben conservati (quello a SE è molto guasto) si è potuto vedere che gli angoli della piramide distavano dalle pareti esterne degli alveoli stessi di quantità variabile fra i cm. 75 ed i cm. 85 (Cole).

Il Borchardt notò sullo zoccolo, verso la metà della faccia nord, una piccola linea incisa nel calcare, perpendicolare alla faccia e che usciva di pochi centimetri dal piede della piramide. Tale linea dista m. 115,161 dall'angolo NE e m. 115,090 dall'angolo NW ed indica quindi praticamente l'asse nord-sud della piramide.

Delle altre particolarità del nucleo e del rivestimento strettamente connesse con elementi degli appartamenti interni (ingresso principale e condotti d'aria) si parlerà durante la descrizione di questi.

Il problema della costruzione delle piramidi, e cioè dei mezzi e degli artifici usati per la loro erezione, è posto nella sua intierezza da questo imponente monumento. Infatti fu necessario sollevare a grande altezza blocchi di pietra di volume anche maggiore di 1 metro cubo e quindi pesanti oltre 2500 kg. Per non parlare dei travi di granito della cripta e delle camere di scarico e dei travi a contrasto della copertura della « camera della regina » e dell'ultima camera di scarico: alcuni di questi travi non pesano meno di 25.000 kg. e si trovano a più di 70 metri dal piede dell'edificio. Il problema, però, potrà essere discusso solo dopo aver studiato tutte le piramidi e quindi ci riserviamo di affrontarlo in una « Questione di ordine generale » alla fine dell'opera.

Particolari della sovrastruttura

Sulle facce ora completamente liberate dai rottami si possono distinguere:

— i blocchi del rivestimento, a nord ben conservati, ad ovest molto rovinati dagli agenti atmosferici, ad est assai scarsi, ma abbastanza ben conservati: a sud i blocchi superstiti presentano diversi gradi di corrosione dovuta all'azione della sabbia eolica;

— numerosi blocchi backing-stones in calcare bianco, e quindi indiscutibilmente tali, che si spingono a volte profondamente nella mura-

penetrating deeply into the pyramid masonry (see « Observations, etc. » n° 8).

- other blocks jutting out from the nucleus that could also be backing-stones (but consisting of limestone of a coarse quality and not white) which may have been quarried locally.
- blocks which, from the quality, seem to belong to the masonry of the true nucleus.

A detailed study of the above mentioned blocks has shown that for a considerable depth the casing, backing-stones and nucleus are bonded together in such a way to take for certain the hypothesis that the blocks were laid in horizontal courses. That is, before starting the upper course, the lower one was completed with the eventual backing-stones and the casing so that some blocks of local limestone belonging to the upper course jutted out over the backing-stones of white limestone in the lower course. Besides, it is to be noted that:

1) - the blocks having fitting cuts in them are so rare that it makes it very difficult to think that they were adapted to one another proceeding from the interior towards the exterior.

2) - the vertical exterior faces of the blocks in the nucleus are not aligned other than for short distances in the lower courses, and even there this fact is rare.

3) - in the first course on the north face of the pyramid there is only one backing-stone behind two blocks of the casing.

4) - along the south side can be noted a casing block which has been slightly cut in one of the vertical inside corners in order to make it fit into the backing-stone placed behind.

5) - on the upper face of some of the remaining casing blocks along the north side, there are some slight incisions parallel to the joints between the blocks; these had already been noted by Petrie (*Pyr. and Temples etc. cit.*, sect. 168). They are in line with the joints of the backing-stones in the second course and evidently determined the position of its casing blocks.

Recently, a photograph, taken at a short distance from a helicopter, has been published of the actual pyramid top. From this photograph can be noted (see pl. 2 fig. 12) that the last visible course (and those underneath) no longer has the casing; also almost all the blocks making up its perimeter are rather large and placed as headers, except naturally those at the corners where the block laid as header in one face results

as stretcher in the one beside. The outside faces of the blocks are not in line and in them one cannot see any fitting cuts for the casing stones. The visible blocks vary in length and only towards the corners can be noted a certain regularity in the masonry. The blocks in the inner part of the course are of smaller dimensions, at times really very small, and irregular in shape: in a few words, they are a filling. This disposition is certainly the same for the perimeter of the pyramid courses directly underneath and probably also for their inner parts. However, as the photograph only shows that part of the masonry near the summit, it does not mean that the structure of the middle and lower part of the pyramid is the same. In fact, we have noted that the lower courses, and especially the first one, were built with greater care than the others. At least the first course, which is higher than the others, was accurately levelled on the upper face of the casing; therefore, perhaps it was laid in a particular way, different from the higher courses due to the presence of the rocky core and because it was not necessary to lift the blocks, but only move them sideways (see « Observations, etc. » n° 9).

Direct observations, confirmed by our photographs and others, have shown that sharp edges do not exist in the rough masonry of the pyramid today. In other words, the actual pyramid faces are not joined definitely to each other and in place of the edge there is a distinct hollow that goes from the bottom to the top of the pyramid. Laterally the hollow extends alternately in one face and in the next and it seems as if a block which bonded alternately with the other casing blocks of the adjacent faces is missing in each successive course. This is evident in the north-west, south-west and south-east corners, and is certainly so also in the north-east corner. This characteristic may have been made more evident due to weather and man's actions, however, in all, it is too regular to be due to mere chance. Thus, it seems certain that the blocks making up the corners of the various courses of the nucleus were laid in such a way that the casing blocks placed in front had to be larger than those along the faces, and beside this, being laid alternately as headers and stretchers, they bonded with the casing blocks on either side and also the masonry of the nucleus.

Col. Vyse states that an oxidized piece of iron, whose original form was unrecognizable,

tura (v. « Osservazioni, etc. » n. 8);

— altri blocchi sporgenti dal nucleo che possono anche essere backing-stones, ma che sono di calcare grossolano, forse locale e certamente non bianco;

— blocchi che, dal materiale, sembrano del nucleo vero e proprio.

Lo studio particolareggiato di queste strutture ci ha mostrato che, per una notevole profondità, rivestimento, backing-stones e muratura del nucleo sono legati fra di loro in modo tale da doversi prendere come quasi certa l'ipotesi che i blocchi stessi siano stati messi in opera a corsi orizzontali. Cioè prima di iniziare il corso superiore, il corso inferiore veniva completato degli eventuali backing-stones e del rivestimento in modo che alcuni blocchi di calcare locale del corso superiore venivano a sporgere su backing-stones di calcare bianco del corso inferiore. Si deve inoltre notare che:

1) - sono scarsissimi i blocchi in cui esistono intagli tali da far pensare ad un adattamento dei blocchi stessi a quelli adiacenti verso l'esterno;

2) - tranne che nei corsi inferiori, ed anche qui raramente, non esistono tratti in cui i blocchi del nucleo presentino un allineamento unico delle facce verticali esterne;

3) - sulla faccia nord, nel primo corso, un unico backing-stone è retrostante due blocchi del rivestimento;

4) - lungo il lato sud si nota un blocco del rivestimento che è stato intagliato leggermente in uno degli spigoli verticali interni onde adattarlo al retrostante backing-stone;

5) - sulla faccia superiore di alcuni dei blocchi di rivestimento superstiti lungo la faccia nord, esistono delle incisioni parallele ai giunti fra blocco e blocco, incisioni già notate dal Petrie (*Pyr. and Temples, etc., cit., sect. 168*). Tali linee sono in corrispondenza dei giunti dei backing-stones del secondo corso ed evidentemente determinano la posizione dei corrispondenti blocchi del rivestimento.

E' stata pubblicata recentemente una fotografia, presa a breve distanza da un elicottero, dell'attuale sommità della piramide. E' possibile notare (v. tav. 2 fig. 12) che l'ultimo corso visibile (ed anche quelli immediatamente sottostanti) non ha più rivestimento e che quasi tutti i blocchi che ne costituiscono il perimetro sono piuttosto grandi e posti di punta, salvo naturalmente agli angoli dove il blocco di punta in una faccia risulta di fascia in quella contigua. Le facce esterne

dei blocchi non sono su una stessa linea ed in esse non appaiono gli intagli per l'adattamento a blocchi del rivestimento posti all'esterno. La loro dimensione in profondità è varia e solo verso gli angoli si nota una certa regolarità della muratura. I blocchi dell'interno del corso sono di dimensioni minori, a volte addirittura assai piccoli, e di forma irregolare. Essi sono, in poche parole, un riempimento. Che questa disposizione esista anche nei corsi immediatamente inferiori è certo per il perimetro e non sembra dubbio anche per la parte interna. Però la fotografia, appunto perchè illustra murature tanto vicine alla vetta, può anche non rispecchiare la struttura dei corsi mediani e bassi della piramide. Abbiamo infatti notato come i corsi più bassi, e specialmente il primo, siano stati costruiti con maggior cura che non gli altri. Almeno il primo corso, di spessore maggiore di tutti, fu accuratamente livellato nella faccia superiore del rivestimento: può darsi quindi che la sua messa in opera, data la presenza del nucleo roccioso e dato il fatto che non occorre sollevare i blocchi, ma solo spostarli, sia stata particolare e differente da quella dei corsi superiori (v. « Osservazioni, etc. », n. 9).

L'osservazione diretta, confermata da fotografie nostre e di altri, ci ha mostrato come nella muratura rustica attuale non esistano gli spigoli. In altre parole, le facce contigue del monumento quale è oggi non si incontrano e, in luogo dello spigolo, esiste una chiara depressione che si può seguire per tutta l'altezza dell'edificio. Lateralmente questa depressione si estende alternatamente su una o sull'altra faccia, presentandosi come se oggi mancasse in ciascuno dei successivi corsi un blocco legato alternatamente con l'una o con l'altra delle facce contigue. Ciò è sicuro per gli angoli NW, SW e SE, ma è certo che lo stesso si verifica anche nell'angolo NE. Questa caratteristica può essere stata resa più evidente dalla maggiore esposizione degli spigoli alle ingiurie del tempo e degli uomini, ma nell'insieme la disposizione è troppo regolare per essere dovuta al caso. Sembra quindi certo che, agli angoli, i blocchi che componevano i vari corsi del nucleo fossero disposti in modo che i corrispondenti blocchi del rivestimento degli spigoli potessero avere in pianta dimensioni maggiori degli altri posti lungo le facce ed, essendo posti alternatamente di fascia e di punta, potessero inoltre legarsi con i blocchi di rivestimento delle facce ed anche con le murature del nucleo.

Il Vyse afferma che nella muratura della piramide, in un punto mai raggiunto dai violatori, accanto allo sbocco esterno del canale d'aria me-

was found by a Mr. Hill in the pyramid masonry. It was placed near the mouth of the southern air-channel in a point never reached by violators. We do not think that this find is doubtful given the authority of the person who certifies it (see « Observations, etc. » n° 10).

**Brief description
of the inside apartments** (see pl. 3)

First of all we are going to give a general description of the inside apartments because minute details and the problems they bring up would make one lose the idea of the apartments in their entirety.

There was only one entrance on the north face of the pyramid, at a certain height from the ground, as is the rule in the IV dynasty pyramids. The entrance was not exactly in the middle of the face but displaced towards the east and in the 19th course of the casing. Now, not only the casing is missing in line with the entrance, but also the masonry of the nucleus for a certain distance above it.

A corridor (D) with an uniform slope throughout its entire length descends first through the masonry, where it is faced with white limestone blocks, then proceeds as a gallery cut out of the rock. As mentioned before, it enters the rock at a higher level than that of the foundation pavement and this demonstrates that the levelling of the rock itself did not reach this point.

The corridor becomes horizontal, (O), lower down where it becomes narrower, diminishes in height, crosses a rough chamber (K) extending to the west of the passage and finally reaches a large uncompleted chamber (B) excavated out of the rock. Except for a very small deviation, (D) and (O) are oriented north-south and their axes are almost on the same vertical plane. The ceiling of chamber (B) is flat and horizontal, though just roughed out, and the chamber varies in height as the floor was not finished: the walls are also very rough. Here there is a pit (Y) that some say goes back to the time of Cheops: Vyse made a deep hole at the bottom of this pit in search of the subterranean chambers mentioned by Herodotus. A horizontal corridor (X), ending suddenly and smaller in section than (O), starts from chamber (B) and goes southwards in continuation of corridor (O) but at a lower level: perhaps

it was the passage to another chamber which was planned but never made.

Another corridor (A), directed south and upwards, starts from the ceiling in that part of the descending corridor (D) faced in white limestone, just a short way before it penetrates into the rock. This ascending corridor goes through the masonry of the nucleus and in slope and section it is almost the same as corridor (D). Its lower part is still blocked by three large granite plugs: perhaps the uppermost was at one time longer than it is at present.

The actual pyramid entrance consists of the breach made by ancient violators. It has now been enlarged in order to facilitate entry. The breach opens lower down than the original entrance, that is above the 7th course. The almost horizontal passage leading from it reaches the ascending corridor (A) at the level of the granite plugs.

The upper end of (A) opens into the great gallery (G): a horizontal corridor (H) starts from the lower part, (Q), of the latter and goes southward on the same vertical plane as (A) and (G). At a certain point, two-thirds along its way, corridor (H) becomes higher as the floor slabs are missing.

Corridor (H) opens into the so called « queen's chamber » (R). This chamber is almost square and has a pointed roof made of limestone beams: its east wall is a continuation of the east side of (H). In the same wall there is a corbelled niche which was partly demolished at the back by robbers who dug a tunnel directed east in the pyramid masonry. The line of the joint between the limestone beams in the pointed roof of (R) seems to coincide with the vertical east-west axial plane of the pyramid. The actual floor consists of the rough masonry of the nucleus, but the walls and ceiling are accurately dressed. Two air-channels going towards the pyramid exterior start in the north and south walls of (R) and they are much alike to those that are to be discussed in the description of the upper crypt: nothing similar exists in other monuments of this type. The air-channels of (R) had an exceptional characteristic: they did not reach the inside face of the chamber walls but stopped a short distance from it after having gone through the greater part of the wall thickness. Their length is not known, nor if and where they open out on the pyramid faces. Corridor (H) and chamber (R) are completely faced in fine Turah limestone.

ridionale, fu trovato incastrato un pezzo di ferro, ridotto ad ossido, di cui non fu possibile ricostruire la forma originale. Date le autorevoli testimonianze che accertarono il ritrovamento, non pensiamo che esso possa essere messo in dubbio (v. « Osservazioni, etc. » n. 10).

Breve descrizione degli appartamenti interni (v. tav. 3)

Diamo innanzi tutto una descrizione generica degli appartamenti interni, perchè i minuti dettagli e la formulazione dei problemi che essi pongono potrebbe far perdere di vista l'insieme.

L'ingresso era unico: si trova sulla faccia nord ad una certa altezza dal suolo, come è di regola nelle piramidi della IV dinastia. Non è esattamente al centro della faccia, ma spostato verso est: originariamente era nel 19° corso di rivestimento. In corrispondenza dell'ingresso manca ora non solo il rivestimento ma in alto, per un certo tratto, anche la muratura del nucleo.

Dall'ingresso iniziava un corridoio discendente (D) con pendenza uniforme per tutta la sua lunghezza, che scende dapprima attraverso la muratura, ed è rivestito di calcare bianco, poi procede in galleria, semplicemente scavato. Come abbiamo detto, esso entra nella roccia ad un livello più alto di quello del lastricato di fondazione e ciò dimostra che lo spianamento della roccia stessa non arrivò fino a questo punto.

Al suo limite inferiore, il corridoio diviene orizzontale (O), si restringe e diminuisce di altezza, attraversa un abbozzo di camera (K) che si estende tutto ad ovest del passaggio ed infine raggiunge una grande camera scavata nella roccia, (B), incompiuta. Salvo una minima deviazione, (D) ed (O) sono orientati nord-sud ed i loro assi si trovano praticamente sullo stesso piano verticale. La sala (B) ha il soffitto appena sbizzato, ma piano ed orizzontale, e presenta altezza assai variabile a causa del pavimento non terminato: è anche estremamente rustica nelle pareti. Nella camera è un pozzo (Y) che alcuni fanno contemporaneo a Cheope: in fondo a tale pozzo il Vyse ne scavò uno più profondo, alla ricerca delle camere sotterranee di cui parla Erodoto. Da (B) parte verso sud, in prosecuzione del corridoio (O) ma ad un livello più basso, un altro corridoio orizzontale (X), di sezione minore e terminante bruscamente. Era forse l'accesso ad un'altra camera progettata e mai scavata.

Nel tratto di corridoio discendente compreso nella muratura della piramide e rivestito di calca-

re, poco prima del punto in cui esso penetra nella roccia, parte dal soffitto un altro corridoio diretto verso sud e verso l'alto (A). Questo corridoio ascendente sale attraverso la muratura del nucleo, ha sezione praticamente uguale a quella di (D) ed anche la sua pendenza si può considerare la stessa. La parte inferiore è ancora otturata da tre grandi tappi di granito di cui quello superiore era forse più lungo di quanto non sia al presente.

L'attuale ingresso della piramide è costituito dall'antica breccia dei violatori arabi, ora allargata ed innalzata per rendere agevole il passaggio. L'imboccatura della breccia è più in basso dell'ingresso originale (si apre sopra il 7° corso) ed il cunicolo, procedendo quasi orizzontale, raggiunge il corridoio ascendente (A) all'altezza dei tappi.

Al suo limite superiore, (A) sbocca nella grande galleria (G). Dalla zona inferiore di questa (Q), parte verso sud un corridoio orizzontale (H), sullo stesso piano verticale dei precedenti, la cui altezza, ai due terzi del percorso, diventa alquanto maggiore per un improvviso mancare delle lastre di pavimento.

Il corridoio (H) sbocca nella così detta « camera della regina » (R), vano a pianta quasi quadrata coperta con travi di calcare a contrasto, la cui parete est è sul prolungamento di quella orientale del corridoio (H). In questa stessa parete della camera è ricavata una nicchia coperta a successivi aggetti, il fondo della quale fu in parte demolito dai violatori che scavarono verso oriente, nel corpo della piramide, un cunicolo. La linea d'incontro dei travi a contrasto del soffitto di (R) sembra coincidere col piano verticale assiale est-ovest della piramide. Come nell'ultima parte di (H), così anche nella « camera della regina » mancano i lastroni del pavimento antico che era inserito: quello attuale si presenta rustico mentre pareti e soffitto sono accuratamente rifiniti. Dalle pareti nord e sud di (R) partono, diretti verso l'esterno, due canali d'aria che hanno riscontro solo nella cripta superiore di questa piramide mancando in tutti gli altri monumenti simili. I canali d'aria della « camera della regina » avevano una straordinaria caratteristica: non giungevano fino alla faccia interna delle pareti della camera, ma si arrestavano ad una piccola distanza da essa, dopo aver attraversato gran parte dello spessore delle pareti. Non si sa quanto lunghi siano questi condotti e se e dove sbocchino sulle facce della piramide. (H) ed (R) sono completamente rivestiti di calcare fine di Tura.

The great gallery (G) has the same orientation and slope of (A). For the entire length of the gallery, at the base of its walls, run two flat topped ramps or benches which flank a central passage two cubits wide. The walls of (G) are formed of blocks laid according to its slope. They are vertical up to the third course, then the third course and those after jut out uniformly towards the inside so that the ceiling is as wide as the passage between the two benches, i. e. about two cubits. Corbels corresponding to those of the side walls can also be noted in the two end walls. There are seven corbels in the south, east and west walls, but only six in the north one as the lowest corbel is missing. Each of the slabs spanning the ceiling of (G) fits into a ratchet, shaped like a saw-tooth, cut in the upper part of the last corbel of the side walls. In the top face of the lateral ramps and the lower part of the side walls of (G), there are respectively rectangular holes and niches cut at regular intervals for its whole length. The holes are alternately long and short and the niches seem to have been closed by patches. The first two paired holes in the benches, at the beginning of the gallery, do not have the corresponding wall niches. In the upper part of the gallery the passage ends in a big step whose tread is higher than the level reached by the benches on either side. The tread of the step forms a landing which ends against the south wall of (G): from the middle of this wall opens a horizontal corridor (L) leading to a chamber (S) where the portcullises were situated. In the south-east and south-west corners of the landing there are two holes similar to those noted on the benches: also here the corresponding wall niches were not cut. In the lower part of (G), in line with (H), the paving slabs of the central passage are missing: in the walls continuing from the interior faces of the benches can be noted trapezoidal holes that almost certainly served to sustain a device joining the floor of (A) with the central passage of (G). Near its north end the west bench was cut out in order to make a small corridor leading to the service shaft: this corridor is only large enough to allow a man to crawl through it.

The corridor (L), which starts in the south wall of the great gallery and goes southward, is faced with limestone in the first part. As mentioned before, it leads to a chamber (S), almost completely faced with granite, where the portcullises were arranged. There were three port-

cullises but nothing remains of them today except enough elements enabling one to deduce their dimensions and position. They were the falling type and this pyramid is the earliest one, to our present knowledge, where such a portcullis system was adopted. The falling portcullis system was also used in the complexes of the IV, V and VI dynasties but then abandoned in the Middle Kingdom pyramids.

After chamber (S) the horizontal corridor (L) is completely faced with granite and reaches the upper crypt, the so called « king's chamber » (C). The whole corridor, before and after the portcullis room, is smaller in section than corridors (A) and (D).

The « king's chamber » is rectangular with walls and pavement made of large well worked granite blocks. Its ceiling is flat and consists of nine enormous granite beams. Beside the west wall there is a sarcophagus and also this is made out of a single block of granite. Its lid, which slid into place by means of grooves cut out « ad hoc », is now missing. The sarcophagus is no longer in its original position. In the north and south walls of (C) can be noted two holes which are the inner mouths of the air-channels that reached the pyramid exterior through the nucleus masonry. The holes are rather low, near the floor of the crypt. In direction, the air-channels go first horizontally and then slope upwards. They were constructed as the masonry was raised, but their slope is not always constant. It is not known whether the pyramid casing closed them up or not.

The incumbent weight of the masonry on the great beams of the crypt roof was relieved by five relieving chambers (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5). In 1765 Mr. Davison reached the lowest one by passing through an ancient opening in the south part of the east wall of the great gallery. Col. Vyse reached the others in 1837 by making a vertical tunnel through the pyramid masonry. The roofs of the first four relieving chambers consist of large horizontal granite beams which were rough dressed only in the lower part and where it was necessary for their laying: that is, they were dressed on either side where they came in contact with the other beams and, on the upper side, near their ends. The fifth and uppermost chamber has a pointed roof made of limestone beams. In some of these chambers Vyse found inscriptions with Cheops' name.

The last element to be described is the service shaft (P). It is a long irregular passage that joins

La grande galleria (G) è in diretta prosecuzione di (A) come direzione e pendenza. Lateralmente ad un passaggio centrale largo circa due cubiti, corrono per tutta la lunghezza della galleria, al piede delle pareti, due banchine. Le pareti di (G) sono formate da blocchi posati secondo l'inclinazione della galleria. Esse sono verticali per l'altezza di due corsi: il terzo corso ed i successivi aggettano successivamente ed uniformemente verso l'interno fino a ridurre la luce del soffitto ad essere uguale a quella del passaggio fra le banchine. Anche il soffitto della galleria, quindi, è largo circa due cubiti. Aggetti corrispondenti si notano anche nelle pareti di testata. Gli aggetti delle pareti sud, est ed ovest sono sette, ma solo sei nella parete nord, mancando qui l'aggetto più basso. Le lastre del soffitto si incastrano, ciascuna, in intagli a denti di sega praticati nella parte alta dell'ultimo aggetto. Nel piano superiore delle banchine e nella parte inferiore delle pareti sono intagliate delle fossette e delle nicchiette uniformemente distribuite per tutta la lunghezza di (G). Le fossette sono alternatamente lunghe e corte e le nicchiette delle pareti appaiono essere state chiuse con tasselli. Le prime quattro fossette delle banchine (due per parte) all'inizio della galleria non hanno le corrispondenti nicchiette nelle pareti. Superiormente il passaggio centrale della galleria termina con un notevole gradino, la cui soglia è più alta del piano raggiunto dalle banchine laterali. Il gradino dà accesso ad un pianerottolo che termina contro la parete sud di (G): al centro di questa si apre un corridoio orizzontale (L) portante ad un vano (S) ove era l'apparato delle saracinesche. Sul pianerottolo, lungo le pareti est ed ovest, sono due fossette uguali a quelle che si notano sulle banchine: anche qui mancano le nicchiette sulle pareti. Inferiormente, in corrispondenza di (H), il pavimento del passaggio centrale della galleria manca e sulle pareti in prosecuzione alle facce interne delle banchine si notano fori trapezoidali che quasi certamente servivano a sostenere un dispositivo che permetteva al pavimento di (A) di collegarsi col passaggio centrale della galleria. Presso il suo estremo nord, la banchina occidentale venne tagliata per ricavare una apertura che permettesse di raggiungere il pozzo di servizio. Il foro è appena sufficiente al passaggio di un uomo.

Il corridoio (L) che parte dalla parete sud della grande galleria è diretto a meridione e si presenta, nel primo tratto, rivestito di calcare. Esso conduce, come abbiamo visto, ad un vano quasi tutto in granito (S) in cui era il sistema delle sa-

racinesche. Queste erano in numero di tre; non hanno lasciato resti anche se esistono sufficienti elementi per dedurne dimensioni e posizione. Le saracinesche erano del tipo a caduta: questa è la più antica piramide, allo stato attuale delle nostre conoscenze, in cui tale tipo di saracinesca fu usato. Esso sarà normale nei complessi delle dinastie IV, V e VI e verrà abbandonato nelle piramidi del Medio Regno.

Dopo il vano (S), il corridoio orizzontale (L) riprende completamente rivestito di granito, fino a raggiungere la cripta, la così detta « camera del re » (C). La sezione di tutto il corridoio, prima e dopo la camera delle saracinesche, è alquanto minore di quella dei corridoi (A) e (D).

La cripta (C) è un vano a pianta rettangolare, con pareti formate da grandi blocchi di granito ben lavorati. Ha una copertura piana composta da nove grandi travi pure di granito. Accanto alla parete ovest è un sarcofago di questa stessa pietra, ricavato in un solo blocco. Manca il coperchio che su di esso era stato posto facendolo scivolare in un incastro ad hoc. Il sarcofago non è attualmente nella posizione originale. Nelle pareti nord e sud della cripta sono da notare due fori, i così detti canali d'aria, che raggiungono attraverso le murature del nucleo le facce esterne della piramide. I loro orifici si trovano piuttosto in basso, vicino al pavimento: essi procedono dapprima orizzontalmente e quindi si inclinano verso l'alto. Vennero costruiti accuratamente nelle murature man mano innalzantisi, ma la loro inclinazione non è sempre costante. Non è dato sapere se la posa del rivestimento abbia o meno chiuso il loro orificio esterno.

Superiormente, i grandi travi di copertura della cripta vennero sollevati dall'incombente peso della muratura sovrastante mediante cinque camere di scarico (Z 1, Z 2, Z 3, Z 4, Z 5) di cui quella inferiore fu raggiunta dal Davison nel 1765 passando lungo un cunicolo antico esistente alla sommità meridionale della parete est della grande galleria. Le altre quattro furono raggiunte dal Vyse nel 1837 praticando dalla prima un cunicolo verticale. La copertura delle prime quattro camere di scarico è in granito, formata da grandi travi orizzontali spianati solo nella parte inferiore e dove lo spianamento era reso necessario dalla posa: cioè lateralmente, a contatto con gli altri travi e, superiormente, nelle testate. La copertura della quinta camera è in calcare e formata da travi a contrasto. In alcune di queste camere, il Vyse trovò iscrizioni col nome di Cheope.

L'ultimo elemento da descrivere è il pozzo di servizio (P). E' questo un lungo cunicolo irrego-

the south end of corridor (D) with the lower part (Q) of the great gallery. As already noted its upper end is cut out of the west bench of (G). From here, the passage goes first towards the west, then descends vertically for a certain distance in a sort of a shaft whose walls are in good masonry. It then continues, inclined and very roughly dug out in the nucleus masonry, until it reaches a grotto (U), full of a gravel conglomerate in the rocky core of the pyramid. In order to cross (U) the shaft turns vertically and here its walls consist of small blocks. It then proceeds southwards as a tunnel, always sloping considerably but variably and roughly cut out of the rock, until it opens in the descending corridor near its southern end.

Detailed description of the funerary apartments

The entrance and the descending corridor (D) (see pl. 2 and 4)

According to Petrie the original entrance was entirely comprised in the 19th casing course which was 0.96 cms. high. It was not in the centre but displaced to the east so that its axis was 7.29 m. from the middle of the pyramid north face. Today both the entrance and the upper part of the descending corridor no longer exist (see « Observations, etc. » n° 11). However there is one fact about the structure of the entrance that can be considered as certain: its architrave must have been quite high, like those remaining today in some other pyramids. In fact, it can be noted that the 20th and 21st courses of the actual rough masonry are not so high as the others immediately above and below and taken together they are only 1.20 m.: this was almost certainly the height of the architrave. Perhaps the other casing blocks on either side of the architrave were of the same height or perhaps they were as high as the two courses behind in rough masonry. We wish to point out that some blocks of the nucleus are 1.20 m. high and make part of the two above mentioned special courses. If the casing blocks on either side of the architrave had its same height then the architrave was not easily discernible. If, on the other hand, the casing blocks on each side were of the same height of the corresponding courses of the nucleus, the position of the architrave would have been quite discernible as in Meydum.

Petrie says that the descending corridor had

a slope of $26^{\circ} 31' 23''$, but according to the Edgar brothers it was $26^{\circ} 18' 10''$ and its original length measured along the west wall, 105.36 m. However, as the lower end of the descending corridor is not exactly square with the walls we shall use 105.34 m. as a more exact measure. We are not going to take into consideration Petrie's data about the length of (D) because at the time he took the measurements all the debris in the lower part had not been cleared away and therefore they are not very precise, as Petrie himself admits. The mean azimuth of the corridor is almost the same as that of the pyramid.

The pavement of the part in masonry of corridor (D) consists of large slabs, laid flatly according to the corridor inclination. The upper visible edge of the first floor slabs shows that it was more than 10 metres wide and 0.76 m. thick.

In the first part of the corridor existing today the walls consist of two courses of blocks that become one a short distance down, and here it seems that the first two rising joints are not at right angles to the corridor slope but almost vertical (Edgar, op. cit., I, pl. LXXX, p. 181). The walls rest on the pavement and in position are almost symmetrical to it. The roof consists of large blocks laid on edge: the first one visible today is 3.65 m. long, 2.60 m. high and 0.80 m. wide. The dressing and laying of the blocks making up the facing of (D) are very accurate.

Above the ceiling blocks of the first part of (D) was built a relieving system which has been destroyed a great deal. However enough remains are visible today as to be able to reconstruct it. The following description is based on the survey made by Petrie (see « Observations, etc. » n° 12). Above the first remaining architrave of the corridor can be noted two pairs of sloping butting beams laid one upon the other. (see pl. 2 fig. 8). For each beam the upper angle of abutment is, on the average, $50^{\circ} 28'$: they are on an almost vertical plane and form the last southern element of the relieving system. Beyond and above these sloping beams the nucleus masonry is laid in the usual horizontal courses resting on the large architraves of (D) that probably are almost equal in dimensions to the first one mentioned above. These butting beams thrust laterally on the nucleus masonry where traces of the other elements of the relieving system, now destroyed, can be noticed. From Petrie statements we know that the element to the north of the one remaining was similar as to structure; however, its top was 1.80 m. lower

lare che mette in comunicazione l'estremo sud del corridoio (D) con la grande galleria (G). Abbiamo già notato il suo estremo superiore scavato nella banchina occidentale della galleria stessa. Di qui il passaggio, ricavato o costruito in muratura, procede dapprima verso ovest, poi scende verticalmente per un certo tratto in una sorta di pozzo dalle pareti in buona muratura. Prosegue quindi inclinato ed assai rustico fino ad una grotta (U) piena di ghiaia che si trova nella roccia su cui posa la piramide. Per attraversare questa grotta, il passaggio torna verticale ed ha le pareti in muratura di piccoli blocchi. Il cunicolo prosegue poi in galleria diretto a sud, con pendenza varia ma sempre notevole e con pareti rustiche, fino a raggiungere il corridoio discendente presso il suo estremo meridionale.

Descrizione particolareggiata degli appartamenti interni

L'ingresso

ed il corridoio discendente (D) (v. tavv. 2 e 4)

L'ingresso originale, a detta del Petrie, doveva trovarsi tutto compreso nel 19° corso di rivestimento (alto m. 0,96). Non era al centro della faccia nord, ma spostato verso est in modo che l'asse della entrata risultava a m. 7,29 dalla mezzeria della faccia. Attualmente l'ingresso originale è scomparso (v. « Osservazioni, etc. », n. 11) e così pure la prima parte del corridoio discendente. Un fatto, però, possiamo dare per certo e cioè che il suo architrave doveva avere uno spessore piuttosto grande, come in tutte le piramidi. Vediamo infatti che il 20° ed il 21° corso della muratura rustica apparente sono molto sottili rispetto agli altri che li precedono e li seguono immediatamente raggiungendo assieme solo i m. 1,20 di spessore: questa era quasi certamente l'altezza dell'architrave. Gli altri blocchi del rivestimento adiacenti quest'ultimo avevano forse lo spessore dei corsi del rustico, forse erano dello spessore dell'architrave. Anche alcuni blocchi del nucleo sono alti m. 1,20 e cioè fanno parte contemporaneamente dei due corsi speciali. Nel caso che tutti i blocchi del corso di rivestimento avessero l'altezza dell'architrave, questo non spiccava sul resto del corso, mentre sarebbe risultata chiara la posizione dell'ingresso, come a Meydum, in caso contrario.

Il corridoio discendente aveva una pendenza di 26°31'23" (Petrie; secondo gli Edgar, invece,

26°18'10"). La sua lunghezza originale, secondo le misure degli Edgar lungo la parete ovest, era di m. 105,36. Dato però che il termine inferiore non è esattamente in quadro con le pareti, adotteremo come misura più esatta m. 105,34. Non teniamo conto, in questo caso, delle misure del Petrie perchè questi non tolse tutte le macerie che ingombravano la parte inferiore del corridoio e le sue misure, per sua stessa confessione, non sono precisissime. L'azimuth medio del corridoio è praticamente quello della piramide.

Il pavimento della parte in muratura di (D) è formato da grandi lastre poste di piatto secondo la pendenza. Il bordo superiore visibile di questo pavimento mostra che, almeno all'inizio, esso era largo oltre 10 metri in senso est-ovest e spesso m. 0,76.

Le pareti, all'inizio, sono formate da due corsi di blocchi che ben presto diventano uno. Pare (Edgar, op. cit., I, pl. LXXX, p. 181) che i due primi giunti di questa seconda parte non siano perpendicolari alla pendenza del corridoio, ma quasi verticali. Le pareti appoggiano sulle lastre del pavimento e sono quasi simmetriche rispetto a questo. Il soffitto è formato da grandi lastre messe di costa: la prima attualmente visibile è larga m. 3,65, alta m. 2,60 e spessa circa m. 0,80. La lavorazione e la posa dei blocchi formanti il rivestimento della parte in muratura di (D) sono assai buone e curate.

All'imboccatura del corridoio, sopra i blocchi del soffitto, fu messo in opera un sistema di scarico oggi in gran parte distrutto. Ne restano, però, tracce sufficienti per poterlo ricostruire: la descrizione che segue è fatta in base ai rilievi di Petrie (v. « Osservazioni, etc. », n. 12). Sopra al primo architrave conservato del corridoio si osservano due coppie di travi a contrasto sovrapposte (v. tav. 2 fig. 8), che formano un elemento di questo sistema. L'angolo al vertice è, per ciascun trave, in media 50°28': le coppie sono poste su un piano quasi verticale e costituiscono l'ultimo elemento meridionale del sistema di scarico. Oltre e sopra di essi la muratura del nucleo si presenta a corsi normalmente orizzontali, appoggiati sui grandi architravi di (D) che hanno, probabilmente, dimensioni non molto diverse dal primo attualmente visibile. I travi a contrasto si impongono lateralmente sulla muratura del nucleo, muratura in cui si scorgono tracce delle imposte di altri elementi simili a quello conservato ed andati distrutti. Le notizie fornite dal Petrie ci fanno sapere che anche l'elemento immediatamente a nord di quello esistente era analogo a questo come conformazione, ma il vertice era di m. 1,80

down as is shown by some mortar daubed on the existing beams. The two pairs of butting beams in this element were also on a vertical plane.

Proceeding towards north the remains of a third element of this system, followed by a fourth and a fifth, can be observed: a fragment shows that the third element was inclined $7^{\circ} 30'$ to 8° towards the nucleus. As mentioned before, the angle of abutment of the first two pairs of butting beams is about 50° while that of the blocks forming the fifth element was about $70^{\circ} 30'$ to 73° . We do not know the angle of inclination towards the nucleus of the blocks in the fourth and fifth element as there are not enough remains left to determine it. But as one follows this system from the inside towards the outside, it can be noted that the inclination of the blocks towards the nucleus increased and so did the vertex angle. It follows that the upper ridge of the elements in this system gradually went lower. This evidently happened because, even after the fifth element, it was necessary that a space remained for the casing blocks between its north face and the pyramid face. The lowering of the upper ridge, due to the increasing slope, was made necessary by the position of the beams: therefore it is certain that none of the butting blocks were to appear on the surface of the pyramid casing. It seems irrational that this complicated relieving system was used right at the beginning of the descending corridor where there was the least vertical thrust, unless the builders feared an eventual sliding of the casing and thus an excessive weight on the architraves of (D). The sloping butting beams still in situ are about 0.84 m. wide.

Starting from the original opening, the details observed in the descending corridor (D) are the following. For 3.15 m. the floor is missing and so are the walls and ceiling but for a greater distance. The pavement remaining today in that part of (D) faced in white limestone is very smooth and here can be noted the grooves for facilitating transit. The point where the floor of (D) crosses the hypothetical extension of the floor of (A) is 28.21 m. from the opening. A perpendicular dropped from where the ceilings of (D) and (A) joined falls at a point on the floor measuring 28.22 m. from the entrance. An architrave is missing where (A) starts from (D) and the lower end of the first granite plug blocking (A) can be seen. The edge where the

two ceilings met is badly blunted. A short way down from this point in the west corridor wall is the opening of the so called Ma'amun's Hole and here the second and third granite plugs are visible. The hole joins up with the tunnel made by violators and today this tunnel has become the tourist entrance to the pyramid.

Just south to the entrance of corridor (A), on the pavement of (D), were found two blocks which were not in their original position: one of limestone and the other of granite. The latter is interesting for two facts: its thickness and the traces of a round hole which could mean that the block made part of one of the portcullises. Petrie says that three of its faces were smoothed, but the Edgar brothers state that there were five dressed faces (Great Pyramid Passages, cit., I, p. 281).

Right after these blocks the corridor is cut out of the rock with the same section and azimuth as before. Where the two parts of the corridor join is so irregular that it is not possible to give an exact measurement of its position in regard to the opening. Taking the measurements as from the original entrance, generally speaking, the pavement penetrates the rock at about 34 m.: at 39.60 m. there is a fissure in the rock, nearly 1.30 m. wide, filled with masonry and further down, at 78.10 m., there is another fissure, only 0.75 m. wide, but it seems that it was never filled.

On the west wall of (D), 97.15 m. down, is the outlet, about 0.79 m. wide, of the service shaft (P). According to the Edgar brothers this distance, measured from the entrance along the floor, is 97.81 m. They also found two granite fragments in the corridor. One was just a short way down from the granite block already described and the other just before the outlet of (P). The second fragment showed traces of two holes but its thickness is unknown.

Corridor (D) ends in a wall almost at right angles to its slope and in the centre of the wall is the opening to the lower horizontal corridor (O) which is smaller in section than (D). Around this opening there is an offset, varying in width.

The part of (D) made out of the rock was very accurately worked as can be seen in the upper and lower corners. The irregularities visible today are caused for the most part by the flaking of the coarse limestone. Masonry was substituted in the faulty parts of the rock. We wish to point out that the descending corridor,

più in basso, come dimostrano le tracce lasciate dalla malta che copriva l'elemento conservato. Anche queste coppie di travi erano su un piano verticale.

Procedendo verso nord, si osservano le imposte di un terzo elemento, un frammento del quale mostra che esso era inclinato di $7^{\circ}30'$ - 8° verso il nucleo e, successivamente quelle di un quarto e di un quinto elemento. Mentre l'angolo al vertice delle prime due coppie di blocchi risulta, come abbiamo detto, di circa 50° , quello delle coppie formanti il quinto elemento risulta di $70^{\circ}30'$ - 73° circa. Non sappiamo di quanto il quarto ed il quinto elemento fossero inclinati verso il nucleo perchè le tracce non sono sufficienti a determinarlo. Ad ogni modo si osserva che man mano che dall'interno si procede verso l'esterno, questa inclinazione verso il nucleo aumenta e contemporaneamente aumenta l'angolo secondo cui i blocchi a contrasto si incontravano: ne consegue che lo spigolo superiore degli elementi si andava gradatamente abbassando. Questo, evidentemente, perchè anche dopo il quinto elemento rimanesse fra la faccia nord dell'elemento stesso e la faccia della piramide lo spazio necessario ai blocchi di rivestimento. L'abbassarsi dello spigolo superiore a causa dell'aumento dell'inclinazione fu reso necessario dalla posizione dei travi stessi: è certo quindi che nessuna traccia di questi blocchi doveva apparire sulla superficie del rivestimento. Sembra irrazionale che questo complicato sistema di scarico sia stato usato proprio all'inizio del corridoio discendente, dove il carico verticale è minore, a meno che non si pensi che si sia temuto un eventuale scivolamento del rivestimento e quindi un carico eccessivo sugli architravi di (D). Lo spessore dei blocchi a contrasto ancora in sito è di circa 84 centimetri.

Le particolarità che si notano in (D) sono le seguenti, iniziando dall'imboccatura originale. I primi m. 3,15 del pavimento, in corrispondenza del rivestimento, mancano. Per un tratto ancora maggiore sono scomparsi pareti e soffitto. Il pavimento superstite della parte rivestita in calcare bianco è molto liscio ed in esso si notano le intaccature per facilitare il transito. L'intersezione del pavimento di (D) col prolungamento del pavimento di (A) è a m. 28,21 dall'imboccatura originale. La perpendicolare abbassata dall'intersezione fra i soffitti di (D) ed (A) sul pavimento di (D) lo incontra a m. 28,22. Manca un architrave nel punto in cui il corridoio (A) si stacca da (D) e si vede l'estremità inferiore del primo dei

tappi di granito che otturavano (A). Lo spigolo d'incontro dei due soffitti (di D ed A) è assai smussato. Poco oltre questo punto si apre, nella parete ovest, l'apertura della così detta caverna di Ma'amun, dalla quale sono visibili il secondo ed il terzo tappo di granito. La caverna è collegata col cunicolo dei violatori, oggi trasformato nell'ingresso turistico alla piramide.

Appena a sud dell'ingresso al corridoio (A), sul pavimento di (D) erano due blocchi, entrambi non nella posizione originale: uno di calcare e l'altro di granito. Quest'ultimo è assai interessante perchè porta tracce di un foro e per il suo spessore, elementi che sembrerebbero suggerire che il blocco fosse parte di una delle saracinesche. Il Petrie parla di tre facce lavorate, ma gli Edgard dicono (*Great Pyramid Passages*, cit., I, p. 281) che le facce lavorate del blocco erano cinque.

Subito dopo, il corridoio penetra nella roccia mantenendo la stessa sezione ed il medesimo azimuth. La giunzione fra le due parti è assai irregolare e quindi non è possibile dare una esatta misura della sua posizione rispetto all'entrata: grosso modo si può dire che il pavimento incontra la roccia a m. 34 circa dall'ingresso originale. A circa m. 39,60 una fessura nella roccia, larga in media m. 1,30, fu mascherata con muratura inserita. A m. 78,10 un'altra simile fessura, larga solo 75 centimetri, non sembra essere stata mai chiusa.

Sulla parete ovest, a m. 97,16, si apre lo sbocco del pozzo di servizio (P) largo circa m. 0,79. La distanza a pavimento dall'ingresso, secondo gli Edgar, è di m. 97,81. Altri due frammenti di granito furono trovati nel corridoio (D) dagli Edgar: uno poco oltre il blocco già descritto ed il secondo poco prima dello sbocco del pozzo di servizio. Quest'ultimo blocco aveva tracce di due fori, ma ne ignoriamo lo spessore.

Il corridoio (D) termina con una parete quasi perpendicolare alla sua inclinazione, al centro della quale si apre l'imboccatura del corridoio orizzontale inferiore (O) che ha una sezione più piccola di quella di (D). Attorno a tale imboccatura rimane quindi una cornice di larghezza variabile.

La parte in scavo di (D) è assai accurata, come si vede dagli angoli. Le irregolarità che si notano attualmente sono in gran parte causate da sfogliature della roccia. Dove la roccia era molto difettosa, fu sostituita, come si è visto, con muratura. Ripetiamo che per tutta la sua lunghez-

for its entire length, does not change in direction, inclination and section.

Regarding an eventual plugging of corridor (D), see « Observations, etc. » n° 13.

The lower horizontal corridor (O) (see pl. 4)

As mentioned before, it starts in almost the centre of the end wall of corridor (D). Its walls and ceiling are well dressed, even if they do not result smoothed, which is perhaps due to the quality of the rock. Instead the floor is very rough, or seems to be so, as it is worn away a great deal especially to the extreme north. It extends for about 12 cms. into the subterranean chamber (B).

In the west corridor wall there is a recess (K): its walls are quite finished and the corners well squared while the ceiling, although higher than that of corridor (O), was not dressed and is irregular, showing differences of about 0.25 m. The mean height of (K) is 1.12 m. and in its ceiling there is a fissure, about 5 centimetres wide, running from NW to SE.

A large piece of granite and many limestone blocks were found in the recess: the piece of granite does not have any holes, but some traces show that its faces were dressed.

The last part of (O) does not present any particular details. The corridor axis is on the same vertical plane as that of (D) and its azimuth is almost the same. The ceiling of (O) is, on the average, at a level of minus 29.01 m. from the foundation pavement (Petrie).

The subterranean chamber (B) (see pl. 4)

The horizontal corridor (O) enters the subterranean chamber (B) at its north-east corner on the north wall. The east wall of (B) is a continuation of the east side of (O).

Chamber (B) was never finished and its ceiling and walls were not well dressed: in some parts they are quite rough. The chamber floor is very irregular and the builders left crops of rock in it: along the west wall they arrive very near the ceiling (about 25 cms.). However some of the chamber corners (both vertical and horizontal) are very sharply cut. Prof. Petrie managed to determine that the ceiling of (B)

is at a mean level of minus 26.82 m. from the foundation pavement and plus 2.19 m. to the ceiling of (O). The best dressed part of the floor is that to the east of the chamber, around the pit we are going to describe below. In this point, according to Petrie, the height of the chamber is 5.03 m. for a considerable area, but it is impossible to tell whether this was the planned height of the chamber.

Pit (Y) is square in section and its diagonals (not its side walls) are almost parallel to the sides of (B). The upper part of (Y) is considered by egyptologists to be contemporary to the building of the pyramid. Here can be noted:

- a first tract very chipped and almost square in plan
- for about 1 metre, a second tract still square in plan. Its north-east and north-west sides are a continuation of those in the first tract but an offset, about 50 cms. wide, cut out on the south-east and south-west sides narrows the pit section.

Col. Vyse had a vertical roundish tunnel, about 11 metres deep, dug out at the bottom of the antique pit.

To the extreme north of the west chamber wall there is a small and rough recess with a very irregular end wall: it almost seems as if a gallery was started here, but then immediately abandoned. To the north of the recess the rock is cut in such a way as to form a kind of vertical wall, parallel to the north chamber side and 90 cms. from it: this wall arrives up to 0.33 m. from the ceiling of (B).

Regarding the subterranean chamber (B) see also « Observations, etc. » n° 14.

The blind corridor (X) (see pl. 4)

This corridor starts from the south wall of (B) and its east side is a continuation of the east wall of the chamber. It is square in section and very roughly worked. It is not perfectly straight and a little more than half way down there is a slight double bend, so that its direction at the end coincides with that at the beginning. The corridor floor is only roughed out.

The ceiling of (X) is 1.17 m. lower than that of the horizontal corridor (O). From the way it ends to the south, it is evident that this small corridor was only a driftway whose cutting out was suddenly interrupted.

za, il corridoio discendente non cambia direzione, inclinazione e sezione.

Circa un eventuale bloccaggio del corridoio (D) vedere « Osservazioni, etc. », n. 13.

Il corridoio orizzontale inferiore (O) (v. tav. 4)

Parte, come abbiamo detto, quasi dal centro della parete di fondo di (D). Pareti e soffitto sono ben lavorati, anche se la rifinitura, forse per la natura stessa della roccia, non è stata tale da renderli lisci. Il pavimento, invece, è grossolano, a quanto pare perchè molto logoro, specie all'estremo nord. Esso si prolunga per circa 12 centimetri nella camera sotterranea (B).

Nella parete ovest del corridoio si apre un recesso (K) le cui pareti sono abbastanza ben rifinite, con angoli netti, mentre il soffitto, alquanto più alto di quello del corridoio, non venne spianato e presenta disuguaglianze anche assai sensibili (circa 25 centimetri). L'altezza media di (K) è di m. 1,12. Notevole una fessura nella roccia larga circa 5 centimetri, che corre nel soffitto da NW a SE.

Oltre a parecchi blocchi di calcare, fu qui trovato un grosso pezzo di granito, senza fori, ma con tracce di facce lavorate.

L'ultimo tratto di (O) non presenta particolarità. L'asse di tutto il passaggio è sullo stesso piano verticale di quello di (D) così che l'azimuth è praticamente quello del corridoio discendente. Il soffitto del corridoio orizzontale inferiore si trova ad un livello medio di — m. 29,01 dal piano del pavimento di fondazione (Petrie).

La grande camera sotterranea (B) (v. tav. 4)

Il corridoio orizzontale (O) entra nella camera sotterranea (B) all'angolo NE di questa, sulla parete nord. La sua parete est è sul medesimo allineamento della parete orientale di (B).

La camera non fu finita: soffitto e pareti non sono stati ben spianati ed in alcuni punti sono addirittura grossolani. Il pavimento è assai irregolare ed in esso sono stati lasciati spuntoni di roccia che, presso la parete ovest, arrivano assai vicino al soffitto (cm. 25 circa). Alcuni angoli della camera, però, sia verticali che orizzontali (al soffitto) sono nettamente delineati. Il Petrie è riuscito a determinare che il soffitto di (B) si trova ad una quota media di — m. 26,82 dal pa-

vimento di fondazione e ad una quota di + m. 2,19 rispetto al soffitto di (O). Il punto dove il pavimento è meglio lavorato si trova nella parte orientale della camera, attorno al pozzo che descriveremo in seguito. Secondo il Petrie, qui la sua distanza dal soffitto è, per una notevole superficie, di m. 5,03, ma non è possibile dire se questa fosse la progettata altezza della camera.

Il pozzo (Y), cui abbiamo sopra accennato, è a sezione quadrata. Si nota che non le sue pareti, ma le sue diagonali sono quasi parallele ai lati della camera. La sua parte superiore, ritenuta da alcuni autori contemporanea alla costruzione della piramide, presenta:

- un primo tratto molto slabbrato, a pianta quadrangolare;
- un secondo tratto ancora a pianta quadrata. Le pareti NE e NW di questo sono in prolungamento di quelle del primo tratto, ma contro le pareti SE e SW è ricavata una risega di circa 50 centimetri che restringe la sezione del pozzo. Questo secondo tratto è alto circa un metro.

In fondo al pozzo antico fu fatto scavare dal Vyse un cunicolo verticale a sezione tondeggiante, profondo circa 11 metri.

All'estremo nord della parete occidentale della camera un piccolo e rozzo recesso, a fondo irregolare, sembra quasi l'inizio di una galleria subito abbandonata. A nord di questo recesso la roccia è tagliata in modo da formare una specie di muro verticale, parallelo alla parete settentrionale della camera da cui dista circa 90 centimetri. Questo muro arriva fino a m. 0,33 dal soffitto.

Circa la camera sotterranea (B) vedere anche « Osservazioni, etc. », n. 14.

Il corridoio cieco (X) (v. tav. 4)

Parte dalla parete sud di (B) e la sua parete orientale è in prosecuzione di quella corrispondente della camera stessa. E' a sezione quadrata, ma le sue pareti sono molto rustiche. Il suo andamento non è perfettamente rettilineo, ma presenta un leggero doppio gomito dopo la metà, in modo che la sua direzione finale coincide con quella iniziale. Il fondo del corridoietto è solo sgrossato.

Il soffitto di (X) è ad un livello di m. 1,17 più basso del soffitto di (O) che conduce alla camera. Dato il modo in cui termina a sud, è evidente che era un cunicolo di avanzamento e che la sua lavorazione fu bruscamente interrotta.

The ascending corridor (A) (see pl. 5)

In position it is on the same vertical plane as corridor (D) and opens in the ceiling of this same passage. As mentioned before, the point where the floor of (D) intersects the hypothetical extension of the floor of (A) is 28.21 m. from the original entrance of the pyramid.

The lower part of the corridor is still plugged by three granite blocks: two are whole and the other may be a large fragment. Today, (A) is accessible by means of a hole cut out in the pyramid masonry: this hole is connected with the descending corridor and, by means of a tunnel, directly with the pyramid exterior (actual entrance) too. The making of the hole partially destroyed the west side of (A) in line with the granite plugs and for a certain way beyond them. We will describe the various details of the ascending corridor starting from its lower north opening and going towards its upper south outlet which is in the great gallery.

As mentioned before, its opening is in the ceiling of the descending corridor, just a short way before (D) penetrates in the rock. Perhaps the opening was disguised by the insertion of a block similar to the other blocks making up the ceiling of (D), but not so thick, as its only purpose would have been that of camouflaging the opening. Moreover, this block could only have been put into position at the time of the pyramid closing, after the king's funeral and the sliding into place of the granite plug-blocks. Today, the north side of the opening is heavily damaged.

The three blocks plugging the corridor are of red granite: according to Petrie (*Pyr. and Temples*, etc. cit., p. 64), they were made out of roundish blocks as all their edges are not sharp. The plugs were cut slightly wedge-shaped so that they could slid along the corridor more easily. Corridor (A) at its lower end is narrower but remains equal in height for its whole length. As the corridor in this point is narrower than the plugs the first one, due to its wedge-shape, stuck between the sides and stopped in the position the builders wanted it to.

Between the first and second granite plug there is a space of about 10 cms., while the second and third are in contact with each other. Petrie states that the third plug was probably partly destroyed as beyond it he found a small piece of granite mortared to the pavement and this, due to its position, made him think that the plug-block was originally at least 61 cms.

longer. The Edgar brothers deny that this block was partly destroyed but, after closely studying it, we think Petrie was right. Now the granite plugs take up a length of 4.54 m. which originally must have been at least 5.15 m. According to Mr. Wheeler, the plugs were mortared to the side walls with the same mortar used in the masonry. He also thinks there were other limestone plugs after the granite ones but that they were completely demolished by the violators: in fact, for the entire length of the corridor he found traces of coarse mortar. This fact, however, can have another explanation (see « Observations, etc. » n° 15).

The corridor is well preserved, but not perfect: the walls and especially the pavement are very flaked and quite damaged. It seems that grooves for helping transit never existed in the corridor as the Edgar brothers had some made where the floor was smooth and slippery. The same brothers made a drawing of the walls, floor and ceiling of (A) and it seems as if they had much difficulty in singling out the joints between the blocks. The drawing shows that part of the corridor from the extreme south of what remains of the third granite plug up to the outlet into the great gallery: we are going to take the drawing into consideration, even though there are a few inaccuracies, as the German scholar Borchardt cites it in his book « Einiges etc. » cit., p. 2. No drawing exists showing that part of the corridor taken up by the plugs.

From a study of this drawing, it can be noted that in general the corridor is made up of side, ceiling and floor blocks whose joints regularly meet along the upper and lower corridor corners. In some points, however, its perimeter is formed of one or two blocks instead of four: that is, in these points the corridor was made out of either one huge vertical slab cut in the centre to form the two side walls, floor and ceiling or else two vertical slabs, one forming the ceiling and upper side walls, and the other the floor and lower side walls. We shall call these blocks girdle-stones (g.s.), specifying those formed of only one slab as g.s. of the 1st type and those formed of two slabs as g.s. of the 2nd type.

Immediately after the plugs, corridor (A) is formed for a certain distance of g.s. solely, and here they are vertical but not squared with the vertical plane on which the corridor lies. Going from north to south, in detail, they are:

Il corridoio ascendente (A) (v. tav. 5)

E' posto sul medesimo piano verticale del corridoio (D) ed il suo ingresso si apre nel soffitto di quest'ultimo. Come abbiamo detto, la intersezione del pavimento di (D) col prolungamento del pavimento di (A) si trova a m. 28,21 dall'ingresso originale della piramide.

La parte inferiore del corridoio è ancora bloccata da tre tappi di granito, due interi, ed uno, forse, frammentario. Attualmente è accessibile da una caverna scavata nella muratura della piramide: la caverna è collegata col corridoio discendente e, a mezzo di un cunicolo, direttamente con l'esterno (attuale entrata). La caverna ha distrutto parzialmente la parete occidentale di (A) in corrispondenza dei tappi di granito e, per un certo tratto, anche oltre essi. Descriveremo le varie particolarità procedendo dall'imboccatura in basso a nord verso lo sbocco superiore a sud che si apre nella grande galleria.

Come abbiamo detto, l'imboccatura si trova nel soffitto di (D), poco prima che questo penetri nella roccia. Si pensa che l'entrata sia stata mascherata con l'inserzione di un blocco evidentemente uguale agli altri che formano il soffitto stesso, ma di minor spessore, dato che il suo scopo avrebbe dovuto essere solo di mascheramento: il blocco, inoltre, non avrebbe potuto essere messo in opera che al momento della chiusura della piramide dopo i funerali e dopo lo scorrimento dei tappi di granito. Ora questa imboccatura è assai corrosa a nord.

I tre tappi che bloccano il passaggio sono di granito rosso e furono ricavati (dice il Petrie: *Pyr. and Temples*, cit., p. 64) da blocchi di forma tondeggiante, dato che i loro spigoli sono tutti smussati. I tappi sono leggermente tagliati a cuneo, così che poterono scorrere lungo il corridoio (A) con maggiore facilità. Il corridoio, al suo termine inferiore, ha sezione minore che non nel resto del percorso: l'altezza è la stessa, ma le pareti laterali si avvicinano sensibilmente. La sezione risultante è minore di quella dei tappi, il primo dei quali, grazie alla sua forma a cuneo, si incastrò fra le pareti e si fermò nella posizione voluta. Fra il primo ed il secondo tappo è un intervallo di circa 10 centimetri, mentre il secondo ed il terzo sono a contatto. Il Petrie afferma che probabilmente l'ultimo tappo superiore fu in parte demolito: oltre il suo termine attuale, l'autore inglese trovò un piccolo frammento di granito assicurato al pavimento da malta e dalla sua posizione pensò che il blocco fosse più lungo di

almeno 61 centimetri di quanto non sia attualmente. Gli Edgar negano la demolizione del tappo ma, studiando il blocco, sembra che abbia ragione il Petrie. In totale i tappi occupano ora una lunghezza di metri 4,54 (in origine almeno m. 5,15). Secondo il Wheeler, i tappi erano sigillati alle pareti con malta uguale a quella della muratura. Lo stesso autore pensa che dopo questi tappi di granito ve ne fossero altri di calcare che furono completamente demoliti dai violatori: sul pavimento, per tutta la lunghezza di (A) egli trovò tracce di malta grossolana. Questa, però, può avere un'altra spiegazione ed a questo proposito vedere « Osservazioni, etc. », n. 15.

Le condizioni del corridoio sono buone, ma non perfette: pareti e pavimento, ed in special modo quest'ultimo, presentano guasti e larghe sfogliature delle pietre. Non sembra che esistessero intagli per l'appoggio dei piedi in quanto gli Edgar ne fecero praticare alcuni nei punti dove il pavimento era liscio e scivoloso. Il rilievo delle pareti, pavimento e soffitto di (A) fu fatto dai fratelli Edgar che incontrarono parecchie difficoltà nell'individuare i giunti fra i blocchi. Il rilievo va dall'estremo sud della parte superstite del terzo tappo fino allo sbocco nella grande galleria: lo prenderemo in considerazione visto che è stato accettato dal Borchardt (*Einiges, etc.*, cit., p. 2), anche se in esso vi è qualche piccola imprecisione. Non esiste alcun rilievo della parte di corridoio occupata dai tappi.

Dallo studio del disegno, si nota che in generale il corridoio è formato da blocchi di parete, di soffitto e di pavimento i cui giunti si trovano regolarmente agli angoli del corridoio stesso. In alcuni punti, però, i blocchi che formano il perimetro sono uno o due invece di quattro, ossia in questi punti il corridoio è stato ricavato perforando un solo enorme lastrone verticale (che forma quindi pareti, pavimento e soffitto) o due lastroni, pure verticali, di cui uno forma soffitto e parte alta delle pareti e l'altro pavimento e parte bassa delle pareti. In mancanza di un termine esatto, indicheremo anche noi i lastroni così intagliati col nome di « girdle - stones = g.s. », precisando che chiameremo g.s. del 1° tipo quelli costituiti da un solo lastrone e g.s. del 2° tipo quelli formati da due lastroni.

Il corridoio (A), immediatamente dopo i tappi, è formato per un certo tratto solo di g.s. che qui sono verticali, ma non in quadratura con l'asse del corridoio. Specificatamente si notano, andando da nord verso sud:

- 1 g. s. of the 2nd type whose western part was in part destroyed by violators. In this place, between the two superimposed slabs, was inserted a thin block which can be seen in a photograph taken by the Edgar brothers (Great Pyramid Passages, cit., pl. LXV).
- 1 g. s. of the 2nd type with a patch in the floor.
- 1 g. s. of the 1st type made from quite a regular slab.
- 2 g. s. which are so complicated that we fear the Edgar brothers were not able to ascertain all the joints. They are probably of the 2nd type but their upper part is composed of only one slab. At any rate, very thin blocks were inserted in both side walls between the upper and lower part of the second one.
- 2 g. s. certainly of the 1st type. The second of these two was cut in a complicated way in order to make it fit the adjacent blocks.
- 1 partial g. s. forming the floor and lower part of the side walls: two blocks superimposed to the g. s. make up the rest of the side walls and the ceiling is a separate block.

The rest of the corridor is made up of normal blocks laid as usual: sloping floor, side walls whose joints are at right angles to the inclination of the pavement and architraves, parallel to the pavement, resting on the side walls. Therefore four blocks appear in each corridor section. Here, as elsewhere, it is impossible to tell whether the pavement and ceiling joints are vertical or at right angles to the corridor inclination: however, we think the second case is more probable as it would have facilitated the construction of the corridor and the shaping of the blocks. Also, whether the invisible upper faces of the ceiling blocks and lower faces of the pavement blocks are horizontal or parallel to the visible faces can not be determined.

There are three points along the corridor slope, with a regular distance of 10 cubits between them, where the system of g. s. of the 2nd type can be found again. Here the g. s. are not only vertical but also squared with the vertical plane on which the corridor lies. The arrangement of these blocks is cyclic and repeats itself in every detail. That this cyclical arrangement was intentional and not due to mere chance is beyond any doubt. The joints of the two slabs making up each of the three g. s. are horizontal but not on the same level. The two slabs forming the first and third g. s. are inclined to the left while those of the second g. s. are inclined to the right. Before and after

each g. s., there are partial g. s. forming only the ceiling and upper part of the side walls. In the partial g. s. before, the joints with the lower side wall blocks slope to the north: in the partial g. s. after, the same joints are horizontal. In the west side wall the blocks before the 1st and 3rd g. s. are very large while in the east wall the block before the 2nd g. s. is larger than the others. In each one of these large blocks there are two holes where small rectangular patches are fixed quite vertically. Before the first and second cyclic g. s. they are connected by an incision parallel to the slope of the corridor, but this incision is missing in line with the third g. s.

The distance between the third cyclic g. s. and the end of corridor (A) is almost double than that between the g. s. themselves. About half way along this distance there is a continuous joint, at right angles to the pavement slope, running in the side walls and floor but not in the ceiling. In the east wall before this joint there is a block, larger than the others, where two small patches are fixed vertically: however they are square, not rectangular. We have noted how the blocks with the patches are found alternately in the west and east side walls of the corridor.

The joints between the various blocks are very thin. From the northern part of the so called Ma'amun's hole, one can see that some blocks, at the corridor beginning, are at least 4.50 m. long. Regarding the conclusions we think may be drawn from the above data see « Observations, etc. » n° 16.

The floor of (A) extends for a short way into the great gallery (G), but we shall talk about this later on. We could not measure directly the length of (A) due to the presence of the plug-blocks. But, by calculating from the point where a hypothetical extension of its pavement to the north intersects with the pavement of (D) to a point determined by the dropping of a perpendicular from the north end wall of the great gallery, its length results as 39.28 m. and to the last joint of the pavement, 39.29 m. The azimuth of (A) is practically the same as that of the pyramid.

The great gallery (G) (see pl. 6)

The great gallery is on the same inclined plane as (A) but its azimuth is slightly different.

- 1 g.s. di 2° tipo, parzialmente distrutto, ad ovest, dallo scavo della caverna. In questa parete, fra i due lastroni sovrapposti, è inserito un blocco di piccola altezza visibile in una fotografia degli Edgar (Great Pyramid Passages, cit., pl. LXV);
- 1 g.s. del 2° tipo rappezzato con un tassello nel pavimento;
- 1 g.s. del 1° tipo costituito da un lastrone abbastanza regolare;
- 2 g.s. assai complicati, tanto che vi è da temere che gli stessi Edgar non abbiano potuto accertarne il tipo. E' probabile che si tratti di due g.s. del 2° tipo in cui, però, un solo blocco forma la parte superiore di entrambi. Ad ogni maniera fra parte alta e parte bassa del secondo g.s., in entrambe le pareti, sono stati aggiunti blocchetti di piccola altezza;
- 2 g.s. certamente di 1° tipo, il secondo dei quali è stato complicatamente intagliato per adattarlo ai blocchi vicini;
- 1 g.s. parziale che forma il pavimento e la parte bassa delle pareti: il resto di queste è formato da un blocco per parte ed il soffitto è un blocco separato.

Il resto del corridoio è formato da normali blocchi disposti come di solito; pavimento inclinato, blocchi di parete con giunti perpendicolari alla pendenza del pavimento ed architravi paralleli a quest'ultimo appoggianti sulle pareti. In ogni sezione compaiono, quindi, quattro blocchi. Qui, come altrove, non è possibile dire se i giunti del pavimento e del soffitto sono verticali o perpendicolari all'inclinazione del corridoio (ma pensiamo più probabile la seconda alternativa, se non altro per facilità di lavoro), e se le facce superiori e inferiori non visibili dei blocchi di pavimento e di soffitto siano orizzontali o parallele a quelle viste.

Vi sono, però, tre punti regolarmente distanziati di circa 10 cubiti lungo la pendenza, dove ritroviamo il sistema dei g.s. di 2° tipo. Questi non solo sono qui verticali, ma anche in quadratura con l'asse dei corridoio. La disposizione si ripete ciclicamente in tutti i suoi particolari e non vi è dubbio che sia assolutamente intenzionale. I giunti delle due lastre che formano ciascuno dei tre g.s. sono orizzontali, ma non allo stesso livello. I due lastroni che formano il I ed il III g.s. erano inclinati da destra verso sinistra e quelli che formavano il II g.s. da sinistra verso destra. Ogni g.s. è preceduto e seguito da g.s.

parziali che riguardano solo il soffitto e la parte alta delle pareti. Nel g.s. parziale che precede, il giunto inferiore coi blocchi di parete è spiovente verso nord: il g.s. parziale che segue ha questo giunto inferiore orizzontale. Ad ovest i blocchi di parete precedenti il I ed il III g.s. sono assai grandi; ed est è invece di dimensioni maggiori degli altri il blocco che precede il II g.s. In questi blocchi di dimensioni maggiori degli altri e che precedono i g.s. sono dei fori in cui sono inseriti dei blocchetti rettangolari disposti sensibilmente verticali. Nel I e nel II g.s. tali blocchetti sono collegati da una incisione parallela all'andamento del corridoio, mentre tale incisione manca in corrispondenza del III g.s.

La distanza fra il III g.s. ciclico e la fine del corridoio (A) è circa il doppio di quella intercorrente fra i g.s. stessi. A circa metà di tale distanza esiste un giunto quasi comune fra i blocchi del pavimento e quelli delle pareti. Tale giunto, che non si estende al soffitto, è però perpendicolare al pavimento e non verticale. Prima del giunto, sulla parete est, è un blocco più grande degli altri in cui sono inseriti due blocchetti verticali, non rettangolari, ma quadrati. Notiamo come questi blocchi di parete con le pietre inserite siano alternamente ad est o ad ovest.

I giunti fra i vari blocchi sono assai sottili e, nella parte settentrionale della caverna inferiore, si vede che alcuni blocchi dell'inizio del corridoio sono lunghi almeno m. 4,50. Sulle conclusioni che ci pare possibile trarre dai dati sopra esposti, vedere « Osservazioni, etc. », n. 16.

Il pavimento di (A) prosegue, per un corto tratto, nella grande galleria (G), ma di questo particolare parleremo in seguito. La lunghezza di (A) non si è potuta misurare direttamente a causa dei tappi, ma dal calcolo risulta che dall'intersezione del prolungamento a nord del suo pavimento col pavimento di (D) ad un punto determinato dalla perpendicolare della parete nord della grande galleria sul pavimento stesso, si hanno m. 39,28. La lunghezza misurata all'ultimo giunto del pavimento è di m. 39,29. L'azimuth di (A) è praticamente quello della piramide.

La grande galleria (G) (v. tav. 6)

La grande galleria è in diretta prosecuzione di (A) come inclinazione, ma il suo azimuth è leg-

According to Petrie its mean azimuth is plus 1' 20" in respect to the north. Several passages meet in the northern lower part of (G): here, in fact, is the arriving or starting point of the ascending corridor (A), the middle horizontal corridor (H) leading to the « queen's chamber » and the service shaft (P). As usual, we shall describe (G) going from north to south.

For a very short way the floor of (G) is a direct continuation of that of (A) with the same slope, then it is missing due to the opening of the middle horizontal corridor (H). After the opening, the pavement continues inclined but for a certain distance it is 18 cms. lower than its normal level and here does not seem to have been inserted between the benches. The floor of (G) then continues regularly inserted between the benches until it meets the big step and in this tract of pavement joints, from one to two centimetres wide, can be noted along its lateral edges. For the most part the floor is well preserved and along it can only be noted some long and narrow grooves that were almost certainly made after the pyramid erection and must have served for facilitating transit. The floor is 2 cubits wide and Petrie noticed it inclined about 2 cms. to the west at its upper end.

Along the sides of the gallery there are two flat topped ramps or benches which are about one cubit high and wide. The benches are made of blocks whose height is generally that visible of the benches themselves plus the thickness of the inserted pavement. The entrance of the service shaft (P) was cut out near the northern end of the west bench. The benches are not very regular and their upper southern ends slope sensibly towards the outside (the east bench about 2.5 cms. and the west one about 2 cms.). The joints between the bench blocks are vertical as far as the southern side of the entrance to corridor (H), and after at right angles to the inclination of the great gallery floor. We have ascertained that the bench blocks generally penetrate beyond the side walls by observing the following particulars: the opening of the service shaft, small breaks in the lower edge of the side walls, and specially from the rectangular holes cut out in the benches where it is possible to see that the joints between some of the blocks continue under the side walls of the gallery. Therefore, it is certain that the benches were planned from the beginning and not added after the great gallery was built: in fact, it seems that the lateral walls of (G) rest on them. The

benches are still in a rather good state, and in the top face of the east one there are several notches (some of which must be quite recent) for transit.

In the tops of both the ramps, against the side walls, are cut out some rectangular holes which are in line, generally speaking, with small niches cut out in the lower part of the side walls: we shall describe the niches together with the two side walls of the gallery. The ramps do not terminate against the south end wall of (G), but against a big step (whose tread we shall call a « landing ») occupying the southern part of the gallery. It is not perfectly horizontal but 2.5 cms. higher to the west than to the east (Petrie, *op. cit.*, p. 75). In the top of this big step too there are two holes, one to the east and the other to the west, and they are similar to those in the benches.

Above the ramps the east and west gallery walls are, on the average, 2.09 m. apart. The blocks forming these two side walls are all laid parallel to the gallery slope, and their joints are at right angles to this inclination. In the north and south end walls the joints between the blocks are usually vertical. The two side walls rise straight up from the ramps for a certain distance, then they are corbelled (seven corbels in each side wall). The mean height of the corbels is 85 cms. and each one juts out about one palm (7.5 cms.) over the one below so that at the top the distance between the two upper corbels results as reduced by two cubits which is the width of both benches put together. In other words, the gallery ceiling is as wide as the pavement between the two ramps. The total height of the gallery is more than 8.60 m.: its planned height was probably sixteen and a half cubits.

In the south end wall there are seven corbels that jut out for a total of 55 cms. (measured from the wall base): their lower faces are all horizontal. The north end wall is interesting for the size of the blocks in it, and there are only six corbels as the lowest one was never built. Here, the total distance the corbels jut out from the base of the wall is 50 cms.: the lower faces of the 1st and 4th corbel are inclined, whereas those of the 2nd, 3rd, and 5th are horizontal. In 1837 Col Vyse made a hole in this wall and in so doing almost completely destroyed the uppermost corbel. In the upper southern part of the east wall there is a rough hole which makes the first of the relieving chambers, built above the crypt, accessible.

germente differente: secondo il Petrie l'azimuth medio è + 1'20" in valore assoluto. L'estremo inferiore settentrionale di (G) è il punto di incontro di diversi passaggi: qui infatti giungono o di qui partono il corridoio ascendente (A), il corridoio orizzontale mediano (H) che porta alla « camera della regina », il pozzo di servizio (P).

Descriviamo i particolari della grande galleria procedendo, come al solito da nord verso sud. Il primo breve tratto di pavimento è in diretta prosecuzione di quello di (A): poi il pavimento medesimo manca lungo la pendenza per un certo tratto. Esso è, invece, qui orizzontale e porta all'ingresso del corridoio mediano (H). Poi il pavimento, pur avendo la pendenza della galleria, presenta un tratto più basso di 18 centimetri dal piano normale ed in questa zona non sembra essere inserito. Prosegue poi regolarmente inserito fino ad incontrare il gradino superiore ed in questo tratto si notano ai bordi laterali dei listoni dei giunti larghi 1-2 centimetri. Lungo la maggior parte del suo percorso, il pavimento è ben conservato. Si notano solo intagli lunghi e stretti che sono quasi certamente posteriori all'erezione della piramide e che dovevano facilitare il transito. La larghezza del pavimento è di due cubiti e si è notato che esso pende, al suo termine superiore, di circa 2 centimetri verso ovest.

Ai lati del pavimento corrono due banchine alte (perpendicolarmente alla pendenza) circa un cubito e larghe pure un cubito. L'altezza dei blocchi che formano le banchine è generalmente uguale a quella delle banchine stesse più lo spessore del pavimento inserito della grande galleria. Nella banchina ovest, verso il suo estremo settentrionale, è ricavato l'accesso al pozzo di servizio (P). Le banchine non sono molto regolari e nel loro estremo sud (alto) pendono sensibilmente verso l'esterno (circa cm. 2,5 ad est e cm. 2 ad ovest). I giunti dei blocchi che formano le banchine sono verticali fino al limite sud dell'ingresso al corridoio (H) e poi sono perpendicolari al pavimento inclinato della grande galleria. Dall'imboccatura del pozzo di servizio, da piccole rotture e specialmente dal fatto che i giunti fra i blocchi delle banchine stesse si vedono proseguire (nelle fossette dove è possibile una tale osservazione) anche al di là delle fossette medesime, si è accertato che i blocchi delle banchine si spingono generalmente oltre le pareti laterali della galleria. E' quindi certo che

le banchine furono previste in progetto e non aggiunte a galleria terminata: su di esse, infatti, poggiano le pareti laterali della grande galleria. La conservazione delle banchine è abbastanza buona, ma nella faccia superiore di quella ad est sono diverse intaccature per il transito, alcune delle quali certo molto recenti.

Su entrambe le banchine, contro le pareti, sono delle fossette regolari in corrispondenza di nicchiette ricavate nelle pareti stesse e che verranno descritte con queste. Le banchine non terminavano contro la parete sud della galleria, ma contro un alto gradino delimitante un pianerottolo orizzontale che occupa la parte meridionale di (G). Esso non è perfettamente orizzontale, ma più alto di cm. 2,5 ad ovest che ad est. Anche in questo gradino, accanto alle pareti est ed ovest, sono delle fossette simili a quelle delle banchine, come diremo in seguito.

Le pareti est ed ovest della galleria, sopra le banchine, distano in media m. 2,09. I blocchi che le formano hanno tutti piano di posa parallelo alla pendenza ed hanno i giunti perpendicolari a questa. Nelle pareti nord e sud i giunti sono generalmente verticali. Le pareti laterali si alzano verticalmente sopra le banchine per un certo tratto, poi presentano sette successivi aggetti. Ogni oggetto sporge di circa un palmo (cm. 7,5) ed ha altezza media verticale di circa m. 0,85. La galleria ha un'altezza totale di oltre m. 8,60: probabilmente la sua altezza era stata progettata di 16 cubiti e mezzo. Alla sommità delle pareti, la distanza fra di esse si è ridotta di un cubito per parte, cioè di tutta la larghezza delle banchine, ed è così di soli due cubiti. Ossia il soffitto della galleria è largo come il pavimento fra le banchine.

Nella parete sud sono 7 aggetti che sporgono, in totale, di m. 0,55 ed hanno la faccia inferiore orizzontale. Nella parete nord gli aggetti sono solo sei, dato che manca quello più basso, e la sporgenza rispetto alla base della parete è, in totale, di m. 0,50: le facce inferiori degli aggetti 1° e 4° sono inclinate, mentre quelle del 2°, 3° e 5° aggetto sono orizzontali. I blocchi che formano questa parete sono degni d'interesse per le loro dimensioni. L'aggetto superiore è stato quasi completamente distrutto da un foro qui praticato dal Vyse nel 1837. Nella parete est, in alto e verso l'estremo sud, un foro rustico dà accesso alla prima delle camere di scarico costruite sopra la cripta.

The before mentioned niches, which are in the lower part of the side walls, start at a distance (measured along the slope) of about 3.50 m. from the north end wall. They are rectangular in shape, vertical as to position, regularly spaced, and their outer upper and northern edges are bevelled. The niches are cut out in such a way that their bottom is 10-13 cms. lower to the south and about 3 cms. lower to the north than the top surface of the benches, and this is due to the fact that the bottom of the niches is horizontal and the ramps are inclined. In these niches were inserted small limestone patches about 18 cms. wide, 67 cms. high and 20 cms. deep. They are not regular parallelepipeda but shaped in such a way that, roughly speaking, their lower faces are parallel to the ramp slope and also often reach further down than the upper faces of the benches. The lower part of the niches was filled up with mortar and limestone chips. There are 25 niches in each side wall and the last two are about 85 cms. to the north of the big step. They are all well dressed in the inside. The patches were mortared into the niches and the mortar also fills in the bevelled edges, mentioned before, of the niches. In the two side walls there is another characteristic: rough chisel marks were made in the walls after the patches were inserted in place. These incisions are about 10 cms. up the wall from the ramps and follow their slope: they are about 20 cms. high, 2 - 3 cms. deep and their length varies from 55 to 70 cms. They were not made on the northernmost patched niches in each side wall (the lowest ones).

There are 27 rectangular holes in the top of each bench and they are found against the lower corner of the side walls. Twenty-five of them are just under the wall niches: of the last two, one is adjacent to the north end wall and the other is half way between the north wall and the first niche which, as mentioned before, does not have any chisel marks on it. According to Petrie, these holes are alternately long and short in such a way that the length taken horizontally of the long ones is equal to the length taken along the slope of the short ones. On the average they are from 52 to 59 cms. long, 14 cms. wide and about 18 cms. deep. Their bottoms are parallel to the ramp slope and inside they are very rough. It is necessary to point out that their inside north faces are more or less at right angles to the bench slope whereas their southern faces are sensibly vertical: therefore they are shorter at the bottom than at the top. There are another two holes in the landing, one in its south-east corner and the

other in the south-west corner, thus the total number of holes along each side wall becomes 28. The holes in the landing are like the others, only that their inside faces are vertical and the bottom is horizontal.

A rough groove runs in each side wall for the entire length of the gallery and exactly it is found on the face of the 3rd corbel and 13 cms. above its lower edge. It is 15 cms. high and, on the average, a little more than 2 cms. deep. The upper edge of the groove is often badly defined and chipped, while the lower one is missing in several points as the listel between the groove and the lower edge of the corbel is often broken. It was certainly made after the dressing of the walls as indicated by the chisel or pick-hammer strokes. According to Petrie, who took his information from Piazz Smyth, the lower edge of the 3rd corbel is 4.22 m. from the floor, the lower edge of the groove, 4.37 m. and the upper edge 4.55 m. (measurements taken vertically and not at right angles to the gallery slope). The result is that the lower edge of the groove is at a point about half way up the gallery walls. Although the purpose of all the elements in the gallery (niches, holes, chisel marks, grooves) has been much discussed, it has not been sufficiently clarified. About our hypotheses see « Observations, etc. » n° 17.

The great gallery ceiling is not flat and parallel to the floor: its blocks were laid with a greater inclination than those of the pavement. At the east and west sides of the ceiling the lower corner of each slab was inserted in one of the ratchets of the saw-toothed edge terminating the upper side wall courses. In this way each ceiling block did not bear any pressure on the one immediately north, and the collective thrust of all the ceiling blocks on the lower northern part of the gallery was avoided. The depth of the ratchets in the saw-toothed edge varies from 2 to 5 cms. and in all there are 36 of them. Prof. Petrie said that the first ceiling slab to the south jutted 37 cms. into the gallery and the length of the one adjacent, taken in the north-south sense, was 1.20 metres. It is probable that the first slab has about the same dimensions of the second, and therefore is laid so that in part it goes beyond the upper edge of the south end wall. The mean angle of the ceiling blocks is 28° 11' (Petrie, *op. cit.*, p. 73).

Borchardt states to have seen the following particulars on the walls of (G).

a) - one line parallel to the gallery slope on the northern part of the east wall about 2.67

Le già accennate nicchiette nella parte bassa delle pareti cominciano a m. 3,50 (misurati sulla pendenza) dalla parete nord. Sono verticali, rettangolari, regolarmente intervallate e presentano smussature lungo gli spigoli superiore e settentrionale. In esse furono inseriti dei blocchetti di calcare larghi in media cm. 18, alti 67 e profondi 20 centimetri. Le nicchiette si prolungano per un certo tratto oltre la faccia superiore delle banchine, a sud di 10-13 centimetri ed a nord di circa 3 centimetri. Ciò a causa del fatto che il lato basso delle nicchiette è orizzontale e le banchine sono inclinate. I blocchetti inseriti non sono parallelepipedi regolari, ma hanno la faccia inferiore grossolanamente parallela all'andamento delle banchine ed arrivano spesso anche più in basso della faccia superiore di queste. La parte inferiore delle nicchiette venne riempita di malta e di schegge informi. In ciascuna parete sono 25 nicchiette, l'ultima delle quali è a circa m. 0,85 a nord del grande gradino. Le nicchiette sono ben lavorate e lisce all'interno: i tasselli sono tenuti a posto da malta che ha anche riempito le smussature di cui sopra. In corrispondenza delle nicchiette le pareti presentano un'altra caratteristica: rozze intaccature furono praticate sulle pareti stesse a colpi di scalpello, dopo la messa in opera dei tasselli. Le intaccature cominciano circa cm. 10 sopra le banchine, ne seguono la pendenza sono alte circa 20 centimetri (perpendicolarmente alla pendenza) e sono profonde 2-3 centimetri. La loro lunghezza varia, ma si mantiene fra i 55 ed i 70 centimetri. Tali scalpellature non furono eseguite sulla prima nicchietta settentrionale di ciascuna parete (quella più bassa).

Scavate sul piano delle banchine, all'incontro con le pareti di (G) si notano 27 fossette su ciascuna banchina. Venticinque di esse sono in corrispondenza delle nicchiette, mentre le due più settentrionali (basse) sono ricavate una adiacente la parete nord della galleria e l'altra a metà strada fra questa e la prima nicchietta che, come si è detto, è senza la scalpellatura superficiale. A detta del Petrie, queste fossette sono alternamente lunghe e corte in modo che la lunghezza orizzontale di quelle lunghe è uguale alla lunghezza secondo l'inclinazione di quelle corte. In media esse sono lunghe m. 0,59-0,52, larghe 0,14 e profonde circa 0,18. Il loro fondo è parallelo alla pendenza e le facce interne sono alquanto rozze. Bisogna notare che la faccia interna a sud è sensibilmente verticale, mentre la faccia nord è più o meno perpendicolare alla pendenza: il fondo, quindi, è più corto dell'orificio superiore. Altre due fossette, una per parte, sono sul grande gra-

dino agli angoli SE e SW della galleria ed il loro numero totale viene portato così a 28 lungo ogni parete. Le fossette sul gradino si presentano come le altre, solo che le pareti interne sono tutte verticali ed il fondo orizzontale.

Lungo le pareti est ed ovest della galleria, sulla faccia del 3° aggetto ed a 13 centimetri sopra il suo spigolo inferiore, corre una rozza scanalatura lunga come la galleria stessa. L'intaglio è alto 15 centimetri e profondo, in media, poco più di cm. 2. Lo spigolo superiore della scanalatura è sovente mal definitivo ed inclinato: lo spigolo inferiore è in diversi punti totalmente mancante per la rottura del listello di pietra compreso fra scanalatura e spigolo dell'aggetto. L'intaglio fu fatto certamente, come è indicato dalle tracce dei colpi di scalpello o di martellina, dopo che la parete era stata spianata. Secondo il Piazzzi Smyth, riportato dal Petrie (op. cit., p. 74), lo spigolo del 3° aggetto si trova circa a m. 4,22 dal pavimento, il bordo inferiore della scanalatura a m. 4,37 ed il bordo superiore a m. 4,55 (misure verticali e non perpendicolari alla pendenza). Ne risulta che il bordo inferiore della scanalatura si trova circa a metà altezza della galleria. Lo scopo di tutti questi elementi (nicchiette, fossette, scalpellature, scanalatura) pur essendo stato molto discusso, non è stato soddisfacentemente chiarito. Delle ipotesi emesse si parlerà in « Osservazioni, etc., n. 17.

Il soffitto della grande galleria non è piano e parallelo al pavimento, ma è costituito da lastre poste ciascuna ad una inclinazione maggiore di quella del pavimento stesso. Lo spigolo inferiore di ogni lastra si inserisce in uno degli intagli a denti di sega con cui terminano superiormente i corsi più alti delle pareti portanti est ed ovest. In questo modo ciascuna delle lastre di copertura non esercita pressione su quella immediatamente a nord e viene evitata sulla parte settentrionale bassa della galleria la spinta cumulativa di tutto il soffitto. La profondità degli intagli a denti di sega varia da 2 a 5 centimetri e vi sono in tutto 36 incastri. Il Petrie dice che la prima lastra a sud sporge all'interno della galleria di cm. 37 mentre quella adiacente è lunga, in senso nord-sud, m. 1,20. E' probabile che anche la prima abbia una dimensione non lontana da quella della seconda e che quindi sia posta in parte oltre lo spigolo superiore della parete sud. L'angolo medio delle lastre è di 28°11'.

Segnaliamo alcune particolarità che il Borchardt asserisce di aver notato sulle pareti di (G).

a) - all'estremità nord della parete est, un tratto di linea parallela all'andamento della gal-

m. from the floor. Another line, just beyond this one, only 2.62 m. from the floor (measurements taken vertically).

b) - some interrupted marks for quite a long way on both side walls, to the south. They appeared to be like the impressions left by a reed on wet mortar (see « Observations, etc. », n° 18).

Petrie demonstrated (basing himself on the dimensions of the plug blocks and the corridors) that the granite plugs could have been held back only in the great gallery. We think that this was one of the purposes, if not the principal one, of the great gallery in the general disposition of the Cheops pyramid inner apartments (see « Observations, etc. », n° 19).

The middle horizontal corridor (H) (see pl. 6)

As mentioned before, the sloping pavement is missing for a certain distance in the northern part of the great gallery. Here is the entrance of the middle horizontal corridor (H) leading to the « queen's chamber ».

The floor of (A) continues with its same slope for a very short way in (G), then it drops suddenly and continues quite horizontally at a level 15 cms. higher than that where it meets (G). The first part of corridor (H) does not have a ceiling as it is open to the great gallery. Here the side walls of (H) are shaped like right-angled triangles and along their hypotenuse there are five holes (in each side wall) trapezoidal or rectangular in section and varying in depth. The position of the holes is such that their upper sides are more or less on the same line as the hypothetical extension of the pavement of (A). We did not notice any mortar traces or beam remains (either of stone or wood) in the holes. Borchardt asserts that he saw the signs of a slab, 15 cms. thick and laid inclined, on the walls at the entrance of (H), but we think he did not interpret what he observed very well.

We believe that there was a relation between those elements noted in the lower northern part of (G) and the entrance of (H): that is, the sudden drop at the end of the (A) pavement extension in (G), the five holes in each side wall of the entrance to (H) and the short tract of pavement, lower than the rest, at the beginning of the (G) pavement above the entrance to (H). They seem to be what remains of a kind of covering over the entrance to (H), obtained by

means of a stone or wooden « bridge » (a wooden one is more likely), and in this way the pavement of (G) remained uninterrupted at the right moment. In fact, the holes are paired and are deeper in one side wall than in the other: starting from the north, the 1st, 3rd and 4th holes in the east wall are deeper than those in the west, while the 2nd and 5th in the west wall are deeper than the corresponding ones in the east wall. Therefore it seems certain that in these holes were inserted beams holding up slabs, or planks, or longitudinal beams. We did not find any particulars, nor have we any arguments, explaining why the holes differ in section and are irregularly spaced. The plug-blocks, kept in (G), must have slid over the « bridge » before entering the upper opening of corridor (A) (see « Observations, etc. » n° 20).

At about 5.10 m. from the great gallery north wall, (H) becomes a corridor in the true sense of the word. Its floor is not perfectly horizontal as it declines 8 cms. in a distance of 28.10 m. According to Petrie, its azimuth is practically the same as that of (G).

At about 33.20 m. from the opening of (A) the pavement of (H) drops about one cubit (thus increasing the corridor height) and continues at this new level until it opens into the « queen's chamber ».

There do not seem to be any particulars worth mentioning in the ceiling of the middle horizontal corridor. Starting at a point not far from the beginning of the ceiling, the side walls are composed of two courses of blocks almost equal in height. Every block of the first fifteen pairs in each side wall of the true corridor is two cubits long, then there are another two couples of blocks, each 1.83 m. long (Edgar, op. cit., I; in pl. IX is drawn only one pair of blocks by error). Afterwards the walls are formed of only one course of blocks up to the drop in the pavement. Curiously enough, in that part of the corridor where the side walls are formed of two courses, the vertical joints between the blocks are continuous: this particular has never been seen in other pyramids. Moreover, each vertical continuous joint has one opposite in the other side wall (see « Observations, etc. » n° 21). The two courses of blocks continue also in the side walls of the open part of (H): the blocks in the east side have about the same dimensions of the ones mentioned above, while those in the west side vary in length. The last blocks to the north show that they were slightly shaped. We cannot

leria, distante m. 2,67 circa dal pavimento. Un altro tratto, poco oltre, distava solo m. 2,62 dal pavimento (misure verticali);

b) - verso sud, su entrambe le pareti, non continui ma per un tratto abbastanza lungo, esistono resti che si presentano come la traccia che può aver lasciato una canna su della malta aderente alle pareti (v. « Osservazioni, etc. », n. 18).

Il Petrie ha dimostrato, in base alle dimensioni dei tappi e dei passaggi, che i tappi stessi potevano essere conservati in posizione di attesa solo nella grande galleria. Ci pare certo che questo sia stato uno degli scopi, se non il principale, di questo elemento nell'economia generale degli appartamenti interni della piramide di Cheope (v. « Osservazioni, etc. », n. 19).

Il corridoio orizzontale mediano (H) (v. tav. 6)

Come abbiamo visto, nella parte settentrionale bassa della galleria il pavimento in pendenza manca per un certo tratto. Qui è l'ingresso al corridoio orizzontale mediano (H) che porta alla « camera della regina ».

Il pavimento del corridoio (A) prosegue, con la pendenza che aveva, in (G) per un corto tratto. Poi fa un brusco gradino e continua sensibilmente orizzontale ad un livello di cm. 15 più alto di quello che aveva nel punto di giunzione fra (A) e (G). La prima parte del corridoio (H) non ha soffitto, essendo superiormente aperta sulla grande galleria. Le sue pareti risultano qui sagomate a triangolo rettangolo e lungo l'ipotenusa sono praticati, in ciascuna parete, cinque fori a sezione trapezia o rettangolare di profondità varia. Questi fori sono disposti in modo che il loro lato superiore si trova più o meno sul prolungamento ideale del pavimento di (A). Non abbiamo notato nei fori tracce di malta o resti di travi, sia in pietra che di legno. Il Borchardt asserisce di aver visto sulle pareti dell'imboccatura di (H) le tracce di una lastra spessa 15 centimetri e posta secondo la pendenza, ma temiamo che lo studioso tedesco non abbia ben interpretato quanto osservato.

Non ci pare possibile mettere in dubbio che il gradino al termine del prolungamento del pavimento di (A) in (G), i fori ed il breve tratto più basso posto all'inizio dell'esistente pavimento di (G) non debbano essere messi fra loro in relazione. Ci pare certo, quindi, che tali elementi rappresentino quanto resta di un dispositivo di copertura del passaggio di accesso ad (H), coper-

tura ottenuta con un « ponte » in pietra od in legno (ci pare più probabile la seconda ipotesi) in modo che il pavimento della grande galleria non presentasse, ad un certo momento, interruzioni. I fori, infatti, sono due a due in corrispondenza e sono più profondi da una parte che dall'altra: il I, III e IV a cominciare da nord, sono più profondi ad est che ad ovest, mentre il II ed il V sono più profondi ad ovest. Appare quindi certo che in essi furono inseriti travi sorreggenti lastroni, o tavole, o travi longitudinali. Non abbiamo trovato elementi o argomenti che permettano di capire perchè i fori siano di diversa grandezza ed irregolarmente intervallati. Su questo « ponte » dovettero scorrere i tappi di granito, conservati in (G), prima di imboccare e percorrere dall'alto in basso il corridoio (A) (v. « Osservazioni, etc. », n. 20).

A circa m. 5,10 dal muro nord della grande galleria, il passaggio (H) si trasforma in corridoio vero e proprio. Il suo andamento non è perfettamente orizzontale in quanto su un percorso misurato di m. 28,10 scende di 8 centimetri. L'azimuth di (H), secondo il Petrie, è praticamente uguale a quello di (G).

Ad un punto distante m. 33,20 dallo sbocco di (A) si nota nel pavimento un brusco abbassamento di circa un cubito e l'altezza del corridoio orizzontale mediano, conseguentemente, aumenta della stessa quantità. Il pavimento, poi, prosegue a questo nuovo livello fino allo sbocco nella « camera della regina ».

Il soffitto del corridoio non sembra presentare particolarità. Le pareti, a cominciare da un punto poco dopo l'inizio del soffitto, sono formate da due corsi di blocchi di altezza quasi uguale. Le prime 15 coppie di blocchi del corridoio vero e proprio hanno due cubiti di lunghezza ed a queste seguono altre due coppie di blocchi lunghi m. 1,83 (gli Edgar, op. cit., I, pl. IX, disegnano una sola coppia per evidente errore). Successivamente, fino al gradino, le pareti sono formate da un solo corso di blocchi. I giunti verticali dei due corsi di blocchi che compongono le pareti sono curiosamente in corrispondenza, fatto che non ha riscontro in altre piramidi. I giunti, inoltre, si corrispondono sulle due pareti di (H) (v. « Osservazioni, etc. », n. 21).

I due corsi di blocchi esistono anche nella parte scoperta di (H): ad est le pietre sono circa delle medesime dimensioni delle precedenti, ad ovest la loro lunghezza è varia. Le ultime pietre a nord presentano leggere sagomature. Non si hanno notizie della disposizione dei blocchi di pa-

make any statement about the blocks in the side walls beyond the drop in the pavement because they are salt encrusted and we could not observe the joints. Here, however, the walls are very well dressed.

The pavement of (H) is rather rough for its entire length (see « Observations, etc. » n° 22). Col Vyse states (Operations etc. cit., I, p. 179): « The upper stone, which formed the step, was let in on one side under the superstructure; but the stones beneath it were only keyed in so that a small reed could be inserted for several feet along their sides, and they appeared, therefore, to conceal the entrance into another passage ». Cpt. Caviglia had already made a digging in this point, which was then enlarged by Vyse, but he found nothing. From what is visible today, that part of the pavement after the step seems to be made out of the nucleus masonry which is very rough.

The « queen's chamber » (R) (see pl. 6)

It is slightly rectangular in plan and its major axis has an east-west direction. Corridor (H) opens into (R) on its north wall to the extreme east so that the east wall of the chamber is a continuation of the east corridor wall. The pointed roof of (R) is made up of limestone butting beams and, according to Petrie, its ridge almost coincides with the east-west vertical median plane of the pyramid. Today, the floor of (R) is very rough and on the same level as the southern part of corridor (H) pavement. In the west wall of (R) there is a very large corbelled niche starting from the floor: robbers made a tunnel in its end wall, and there is a hole in its bottom extending to the pavement in front.

The sloping sides of the roof slightly differ in length and therefore its ridge is not exactly on the middle line of the chamber. There are six pairs of butting beams and the pairs at the east and west go beyond the same chamber walls.

As mentioned above, the actual pavement is very rough as it is composed of the nucleus masonry. On it can be noted the levelling cuts characterizing the preparation of rock or masonry for the superimposing of a course made of slabs or blocks having unequal thicknesses. This seems to indicate that here a pavement made of at least one course of white limestone slabs was laid. At the general level of the rough pavement, along its sides and those of the southern part

of (H), we noticed a kind of footing or ledge made out of fine stone and well dressed. It juts out from 2.5 cms. to 10 cms. from the walls and it has always been used as the starting point for measuring all the heights in the chamber. It appears evident to us that a real pavement was inserted in chamber (R) and, contrary to Petrie's opinion, we think it must have had the same level as the northern and higher part of the (H) pavement.

The walls of chamber (R) are formed of very large limestone blocks: the heights of the courses differ sensibly and also from one side wall to the other so that the joints do not always meet in the chamber corners. These differences, however, are always less than 2 cms. and the mean difference is about 6 millimetres. The walls were well dressed and flat with very thin joints filled with mortar. Today the walls show many fissures and the blocks are, at times, quite extensively flaked. The architrave of the chamber entrance is split in two and there is also a small break in the block above it. In the east wall, about 50-70 cms. north of the niche, there is a long vertical fissure almost as high as the niche itself. On either side of the opening of the air channel in the south wall can be noted a vertical fissure: they are parallel to each other and about 2 metres high. The blocks at the centre of the west wall are quite flaked. Moreover, the east and west walls are slightly inclined towards the inside (Petrie, op. cit., p. 67).

In the north wall the vertical jamb of the entrance was not well finished and shows a kind of roughed out torus for protection. The torus does not extend for the whole height of the jamb as at a certain point the jamb edge becomes sharp. Like Petrie, we think that this torus was left only for the purpose of protecting the edge during the construction and it was to be cut away upon the termination of the building operations.

Two rectangular holes appear in the chamber walls, one in the north wall and the other in the south. They are the lower outlets of the air channels discovered and opened by Mr. W. Dixon in 1872. Originally, the air channels started about 17 cms. behind the wall faces and, in Petrie's words, they « were covered over the mouth by a plate of stone, left not cut through in the chamber wall » (Petrie, op. cit., p. 70). Their closing, therefore, was not made by means of an inserted patch. Even if they exist, the upper outlets of these air channels have not been found on the pyramid exterior. In Pyr. and Temples

rete oltre il gradino perchè una incrostazione di sale non ha permesso di osservare i giunti. La lavorazione, però, è ottima come spianatura e buona come rifinitura.

Il pavimento è piuttosto rozzo per tutta la sua lunghezza (v. « Osservazioni, etc. », n. 22). Il Vyse (*Operations etc.*, cit., I, p. 179) afferma che il blocco che forma gradino era incastrato da una parte sotto una delle pareti. Le pietre sotto tale blocco, inoltre, non erano bene a contatto in modo che una piccola canna potè essere inserita per parecchi piedi attraverso la sottostante muratura come se sotto esistesse un vuoto.

Il Caviglia aveva già fatto un assaggio in questo punto, assaggio proseguito ed ingrandito dal Vyse che, però, non trovò nulla. Sembra quasi certo che attualmente il pavimento della seconda parte di (H) sia formato dalle murature rustiche del nucleo.

La « camera della regina » (R) (v. tav. 6)

E' una sala leggermente rettangolare con asse maggiore in direzione est - ovest. Il corridoio (H) vi giunge all'estremo est del lato nord, in modo che la parete orientale del corridoio e la parete est della camera sono sul medesimo allineamento. Il soffitto è formato da travi a contrasto di calcare e, secondo il Petrie, la linea di cresta coincide praticamente col piano verticale mediano est-ovest della piramide. Il pavimento attuale, molto rozzo, è allo stesso livello di quello della parte meridionale di (H). Sulla parete est, non in mezzeria, si apre una nicchia coperta ad aggetti nel cui fondo è stata praticata una galleria di assaggio: anche nel pavimento davanti alla nicchia è stato fatto uno scavo.

Gli spioventi del soffitto sono di lunghezza leggermente differente a nord e sud e l'apice non è, quindi nell'esatta mezzeria della camera. Le coppie di blocchi a contrasto sono sei e si prolungano oltre le facce viste delle murature componenti le pareti est ed ovest.

Il pavimento attuale, come abbiamo detto, è molto rustico essendo formato dalla normale muratura del nucleo. Su di esso si nota la lavorazione di spianamento che caratterizza la preparazione del suolo o di una muratura quando a questi deve essere sovrapposto un corso di lastre o di blocchi di spessore non assolutamente uniforme. Sembra quindi che tutto indichi che qui era stato posato un pavimento formato da almeno un corso di calcare bianco. Al livello generale

del pavimento rustico, lungo le pareti e nell'ultima parte del corridoio di accesso, si nota una specie di zoccolo o bordo sporgente, di pietra fine, ben livellato. Questo zoccolo aggetta da cm. 2,5 a cm. 10 dalle pareti ed è stato preso come partenza delle misure in altezza. Ci pare evidente che in questa camera era stato inserito un vero pavimento e, malgrado l'opinione contraria del Petrie, pensiamo che esso doveva arrivare al livello della parte alta del pavimento di (H).

Le pareti sono composte di grandi blocchi di calcare bianco: i corsi variano anche sensibilmente di altezza e questa altezza varia anche da parete a parete, per cui i giunti non sono sempre corrispondenti negli angoli. Le differenze, però, sono sempre inferiori ai 2 centimetri e si aggirano in media sui 6 millimetri. Le pareti erano ben rifinite e piane, i giunti sottili e pieni di malta. Ora si notano alcune sfogliature e fessurazioni, a volte assai estese, nei blocchi delle pareti. L'architrave dell'ingresso è spaccato ed una fessura minore si è aperta anche nel blocco sopra l'architrave stesso. Nella parete est, a nord della nicchia ed a circa 50-70 centimetri da essa, è una lunga fessura verticale alta quasi quanto la nicchia. Sopra e sotto il foro d'aria a sud si notano due fessure parallele, poste lateralmente al foro ed alte ciascuna un paio di metri. Al centro della parete ovest i blocchi presentano un esteso sfogliamento. Le pareti est ed ovest, inoltre, sono leggermente inclinate verso l'interno (Petrie: *Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 67).

Nella parete nord, lo spigolo verticale della porta d'ingresso non è stato rifinito e presenta una specie di rozzo toro di protezione. Questa sporgenza rustica non si prolunga per tutta l'altezza dello spigolo perchè in un punto il lavoro fu finito e qui compare lo spigolo ad angolo retto. Pensiamo con Petrie che questa sporgenza sia stata lasciata solo per proteggere lo spigolo durante i lavori e che fosse destinata a sparire alla fine di questi.

Nelle pareti nord e sud si notano due fori rettangolari che sono le imboccature dei due canali d'aria. Furono trovati ed aperti da W. Dixon nel 1872. In origine i canali iniziavano circa m. 0,17 dietro la faccia delle pareti della camera e la loro imboccatura inferiore era chiusa da uno spessore di calcare lasciato nel blocco di rivestimento della parete. Non si tratta quindi di un tassello inserito a lavoro terminato. Se pure esistono, non si sono trovati sulle facce esterne della piramide gli sbocchi superiori di questi ca-

etc. cit., p. 71, Petrie states that, with a telescope, he saw a hole on the south pyramid face in the 85th course of masonry: he thought it could have been the outlet of the queen's chamber southern air channel, but did not have the possibility of verifying it. The Edgar brothers (Great Pyramid Passages, cit., I, p. 186) say that they saw a hole on the north pyramid face in the 90th course just a short distance east to the outlet of the air channel coming from the crypt: they thought that it was the outer mouth of the northern air channel of the queen's chamber but could not verify it.

The lower openings of the air channels in chamber (R) are opposite each other and the lower parts of the air channels themselves are quite similar, but not equal (verified by the above mentioned scholars). From a close examination it is possible to see that Mr. Dixon opened up only the right half of the mouth of the northern one as the other half is still covered over by the uncut plate of stone. (see « Observations, etc. », n° 31).

In the pyramids known to this day there is nothing similar to the large niche in the east wall of chamber (R). Perhaps the only element it could be connected with is the so called « window » in the lower apartment of the Double Sloping Pyramid. It is not in the middle of the wall but shifted to the south: in fact, its vertical axis is 0.64 m. to the south of the chamber axis. It is 9 cubits high taking up six masonry courses, 3 cubits wide at the bottom and 2 cubits deep. Starting from the bottom, the first two side courses are vertical, followed by four corbelled courses so that the width of the niche at the top is reduced to one cubit. Each corbel juts out 1/4 cubit over the one below (see « Observations, etc. » n° 23). In the end wall of the niche robbers started a tunnel going into the pyramid body and terminating very irregularly 15.30 m. from the east chamber wall (see « Observations, etc. » n° 24). Upon a close examination of this tunnel we found that for about 6-7 metres, starting from the niche end wall, the masonry is composed of large well squared and dressed limestone blocks. Beyond these, there is the usual inner nucleus masonry made up of great blocks which are roughly dressed only on the horizontal faces: they have large vertical joints showing no presence of mortar. The courses of this masonry seem to be regular enough and are about 1.00 m. high. Therefore, it seems that all around the chamber was built

a special kind of masonry which was particularly laid and different from the rest. However, one cannot clearly distinguish a division between the two qualities of masonry as they are closely bonded and show no definite dividing face.

The ceiling butting beams penetrate into the lateral masonry 3.09 m. beyond the faces of the north and south side walls. This fact was established by Col. Vyse who made a breach in the upper north-west corner of the chamber. This breach uncovered the lower face of a butting beam 6.14 m. long and the others must be similar in length. The longitudinal vertical section of the beams is that of a right angled trapezium: we do not know their thickness which must be rather considerable. It is not to be excluded that the roof is composed of another one or two layers of butting beams, superimposed to the one visible today and similar as to dimensions (see « Observations, etc. » n° 25).

It seems that the beams were dressed together with the chamber walls some time after their laying, following the ancient Egyptian custom. In fact, along the top of the north and south side walls the roofing beams present a sharp offset jutting down for 2-3 cms. which can only be explained in this way.

On the walls of chamber (R) we observed the same salt encrustations noted in the southern part of corridor (H).

The following data are of no great importance but worth mentioning. A horizontal plane extended from the actual pavement of (R) intersects the floor of the ascending corridor 0.85 m. from the opening of (A) in (G). Moreover, the same plane is 45-46 cms. lower than the opening (Petrie, op. cit., p. 95).

The upper horizontal corridor (L) and the portcullis chamber (S) (see pl. 7)

The upper horizontal corridor starts in the south wall of (G) and it is divided into three parts:

- a) - a first part with side walls, ceiling and pavement in limestone
- b) - the portcullis chamber (S) which is largely faced in granite
- c) - a second part with side walls, pavement and ceiling in granite.

The ceiling of the first part of the corridor is formed of a sole block, the side walls of two courses of blocks, and the pavement of the same

nali. Il Petrie (*Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 71) dice di aver visto con un telescopio un buco nell'85° corso di muratura della faccia sud e pensa che potrebbe trattarsi dello sbocco del canale d'aria meridionale della « camera della regina ». Egli, però, non ebbe la possibilità di fare accertamenti. I fratelli Edgar (*Great Pyramid Passages*, cit., I, p. 186) dicono di aver visto un foro nella faccia nord, nel 90° corso, un poco ad est dello sbocco del canale d'aria della camera del re. Anch'essi pensano che potrebbe trattarsi dello sbocco esterno del canale d'aria settentrionale della « camera della regina », ma non accertarono il fatto.

I due inizi dei canali d'aria della camera (R) sono uno di fronte all'altro ed i condotti sono fra loro simili, ma non uguali. Dalla visione diretta appare come almeno il canale nord sia stato aperto dal Dixon solo per metà e che l'altra metà abbia conservato la disposizione originale con ancora visibile lo spessore di calcare non tagliato (v. « Osservazioni, etc. », n. 31).

La grande nicchia della parete est non ha riscontro nelle altre piramidi finora note: l'unico elemento a cui la si può collegare è forse la finestra della camera inferiore della Piramide a Doppia Pendenza di Snefru. La nicchia non si trova nella mezzeria della parete, ma sensibilmente spostata verso sud: infatti il suo asse verticale è m. 0,64 a meridione dell'asse della camera. Lo sfondato è profondo due cubiti, largo alla base tre cubiti ed alto circa nove cubiti, interessando sei corsi di muratura. Nei primi due corsi a cominciare dal basso, le pareti della nicchia sono verticali, poi presentano quattro aggetti, ciascuno alto un corso, che ne riducono la larghezza alla sommità ad un cubito. Ogni aggetto sporge sul precedente di un quarto di cubito (v. « Osservazioni, etc. », n. 23). La parete di fondo della nicchia è stata perforata ed un lungo cunicolo venne praticato nel corpo della piramide. Esso termina a m. 15,30 dalla parete est della camera (R), in modo assai irregolare (v. « Osservazioni, etc. », n. 24). Dall'osservazione di questo cunicolo appare come per circa 6-7 metri misurati a partire dal fondo della nicchia la muratura sia formata da grandi blocchi di calcare bianco ben squadriati e spianati. Oltre essi è la normale muratura dell'interno del nucleo, formata da grandi blocchi lavorati sulle facce orizzontali di contatto, ma con grandi giunti verticali in cui non si nota presenza di malta. Anche i corsi di questa muratura

sono abbastanza regolari ed alti circa un metro. Sembra quindi che attorno alla camera esista un rilevante spessore di muratura particolarmente curata, differente da quella del resto del nucleo. Però non esiste una netta distinzione, cioè una faccia definita fra i due tipi di muratura che sono strettamente legati l'uno all'altro.

I blocchi a contrasto del soffitto penetrano nella muratura, oltre la faccia delle pareti nord e sud della camera, di m. 3,09. Ciò fu constatato dal Vyse a mezzo di una breccia praticata nell'angolo NW. Il trave così scoperto è lungo, inferiormente, m. 6,14 e gli altri devono avere dimensioni assai simili. I travi hanno sezione longitudinale verticale a trapezio rettangolo; se ne ignora l'altezza che deve essere pensata piuttosto rilevante. Non è escluso che la copertura sia formata da uno o due altri corsi di blocchi simili a quelli visibili e sovrapposti a questi (v. « Osservazioni, etc. », n. 25).

Sembra che la spianatura del soffitto della camera sia stata eseguita in un secondo tempo, secondo l'uso egizio. Si nota, infatti, lungo l'imposta del soffitto, nelle pareti nord e sud, un gradinetto alto 2-3 centimetri che non è spiegabile altrimenti.

Nella camera furono notate le stesse abbondanti effluorescenze saline che abbiamo segnalato nella parte meridionale del corridoio (H).

Pur non essendo dati di capitale importanza, si può dire che il piano orizzontale a livello del pavimento attuale di (R) interseca il pavimento del corridoio (A) a m. 0,85 dal suo sbocco in (G) ed è di 45-46 centimetri più basso del livello a cui si trova lo sbocco stesso.

Il corridoio orizzontale superiore (L) e la camera delle saracinesche (S) (v. tav. 7)

Il corridoio orizzontale superiore inizia nella parete sud di (G) e si divide in tre parti:

- a) - un primo tratto con pareti, soffitto e pavimento in calcare;
- b) - la camera delle saracinesche (S) per la massima parte rivestita di granito;
- c) - un secondo tratto con pareti, pavimento e soffitto di granito.

Il primo tratto ha il soffitto composto di un unico blocco, le pareti da due corsi di blocchi ed il pavimento formato dallo stesso blocco di calcare che costituisce il grande gradino alla som-

limestone block making up the big step at the southern end of the great gallery. The total length of this block in the north-south sense is 3.21 m. The architrave and west side of the entrance from the gallery are heavily damaged. The whole west side wall of the first part of the corridor is broken and missing for a thickness of about 12 cms., on the average (see « Observations, etc. » n° 26). Towards its south end can be seen the beginning of the breach Capt. Caviglia made when searching for the air channel coming from the north wall of the crypt. A close examination of the breach revealed that it was dug out in well made masonry whose fine limestone blocks were well dressed and laid in such a way that their joints were very thin. This masonry is next to the granite blocks lining the west wall of (S) (see « Observations, etc. » n° 27). At the end of the breach we were able to follow the course of the air channel for a certain distance and it will be described together with the crypt. We wish to point out that, at the end of the first part of (L), one of the granite blocks of the second course in the west wall of (S) goes about 20 cms. beyond the line of the north wall of the same chamber.

The portcullis chamber (S) is rectangular in plan. We shall describe it as it is today, but we think some elements must have existed here at one time which were broken and taken away: naturally, nothing remains today of the portcullis blocks themselves. The greater part of the chamber is lined with rather roughly worked granite blocks. In its southern part can be noted six vertical grooves (three in the east wall and three, opposite, in the west wall) in which were slid the portcullis slabs. To the north of these grooves there are two superimposed blocks (the so called « leaf ») fixed crosswise in another pair of grooves. These last two grooves are made only in the upper part of the side walls and do not reach the pavement like the others.

For the first 32 cms. from the north the pavement of (S) is still made of limestone then it becomes of granite. The first of the granite blocks is about one centimetre higher than the level of the others, but no significance can be given to this fact, much less the esoteric one put forth by the Edgar brothers. It is evident that this small difference in level can only be attributed to a lack of finishing or a settling of the blocks.

The north wall of the portcullis chamber, where the first part of (L) opens into (S), is completely composed of limestone blocks and

does not show any interesting particulars except that it is roughly dressed and slightly damaged.

The east and west walls are similar, but not exactly equal to each other, and are made of granite except for a small part at the north where they are of limestone. They are composed of three courses of blocks, the two lower ones being in line with the sides of (L) and ending in an offset so that with the third course the chamber becomes wider. The offset to the east is flat and 30 cms. wide, while that to the west is a little higher, but has about the same width and three rough semicircular hollows were made in it. According to Petrie, the bottom of the southernmost hollow was defective and consequently patched with limestone. Above the offsets the walls rise straight up to the ceiling. In the granite part of the walls, below the offsets, were made eight vertical grooves: four in the east wall and four in the west. The three southern pairs are 55 cms. wide, about 8 cms. deep and reach below the level of the inserted pavement: as mentioned before, they were used for the sliding of the portcullises. The three semicircular hollows are at the tops of the three long vertical grooves in the west wall. The parts of the granite walls left between the first three grooves on both sides are 15 cms. wide and, although greatly damaged, their traces are still clearly visible. The last grooves to the north are only 43 cms. wide and their distance from the nearest grooves only 8 cms. These last two grooves start from the offsets, like the others, but stop 1.11 m. from the pavement. Today, still fixed in them, there are two superimposed granite slabs (« leaf ») whose total height is 1.33 m., on the average, and whose thickness is 38-42 cms. The sides of the slabs, which were to be mortared into the grooves, were left slightly wider in order to fit perfectly into them. In the centre of the north face of the upper slab a rough roundish boss projects out for about 2.5 cms.: in diameter it is about 13 cms. and starts 13 cms. too above the joint between the two slabs. Mr. Petrie thought that the « boss » was used during the manoeuvring of the slab itself and when this was terminated the workers forgot to cut it away. In the south face of the « leaf », towards its centre and near the joint, can be seen two small holes. Today, the top of the « leaf » is lower than the level of the offsets.

The south wall of (S) is of granite except for a strip of limestone, 20-25 cms. high, along its upper edge. Lower down is the opening of the

mità della galleria. Questo blocco, in totale, ha una misura di m. 3,21 in senso nord-sud. L'ingresso dalla galleria ha l'architrave e lo spigolo ovest assai guasti: tutta la parete occidentale di questo tratto di corridoio è rotta e manca, in media, per uno spessore di circa 12 centimetri (v. « Osservazioni, etc. », n. 26). Verso il termine sud di questa parete si vede l'inizio del cunicolo scavato dal Caviglia alla ricerca del canale d'aria uscente dalla parete nord della cripta. Una ricognizione ci ha rivelato che questa breccia è praticata in ottima muratura di calcare di buona qualità, ben lavorato e posato con giunti assai sottili. Tale muratura è aderente al granito che riveste la parete ovest della camera delle saracinesche (v. « Osservazioni, etc. », n. 27). In fondo alla breccia è possibile seguire per un certo tratto il canale d'aria che verrà descritto assieme alla cripta. Sempre al termine della prima parte di (L) è notevole osservare che uno dei blocchi di granito del 2° corso della parete ovest di (S) prosegue per circa 20 centimetri nella muratura della parete nord di quest'ultimo vano.

La camera delle saracinesche (S) è a pianta rettangolare: la descriveremo come è attualmente, ma ci pare quasi certo che qualche elemento qui originariamente esistente dovette essere frantumato ed asportato, oltre, naturalmente, le saracinesche di cui nulla rimane in sito. Il vano è per la maggior parte rivestito di granito di lavorazione piuttosto rustica. Nella parte meridionale di essa si notano, sulle pareti est ed ovest, tre larghe scanalature verticali di scorrimento dei blocchi mobili. Trasversalmente alla camera, a nord delle scanalature, sono due lastre di granito sovrapposte (la così detta « leaf ») incastrate in una quarta coppia di scanalature che però venne praticata solo nelle parti alte delle pareti laterali e che quindi non arriva fino al pavimento, ma si arresta ad una certa altezza da quest'ultimo.

Il pavimento di (S) è ancora di calcare per i primi 32 centimetri a nord, poi diventa di granito. Il primo blocco di questa pietra sporge dal piano degli altri di circa 1 centimetro, ma non si può attribuire a ciò alcun significato e tanto meno un significato esoterico (Edgar). È evidente che la sporgenza del blocco va attribuita solo a mancanza di rifinitura o ad un leggero assestamento.

La parete nord, dove si trova lo sbocco del primo tratto di (L), è tutta in calcare e non presenta elementi interessanti tranne il fatto di essere rozzamente rifinita e di presentare qualche guasto.

Le pareti est ed ovest sono simili, ma non uguali. Nella parte settentrionale sono entrambe costruite di calcare, ma questo cede ben presto il posto al granito. Esse sono formate da tre corsi di blocchi: i due corsi più bassi sono sul prolungamento delle pareti del corridoio (L), mentre col terzo le pareti di (S) si allontanano bruscamente. Ad est la conseguente risega è superiormente piana e larga circa 30 centimetri. La risega ad ovest è posta ad un livello superiore di quello della precedente, ne ha circa la stessa larghezza ed in essa furono ricavati tre incavi rozzamente semicircolari. Il più meridionale di questi incavi, a detta del Petrie, ha il fondo difettoso che fu rappezzato inserendovi del calcare. In alto, oltre le riseghe, le pareti proseguono verticali fino al soffitto. Nel tratto di pareti in granito, dalle riseghe in giù, sono state intagliate otto scanalature verticali che si corrispondono: quattro ad est e quattro ad ovest. Le scanalature delle tre coppie meridionali sono larghe 55 centimetri e profonde circa otto, e proseguono fin sotto il pavimento che è inserito. Sono quelle entro cui scorrevano le saracinesche. Gli incavi semicircolari sono in corrispondenza delle tre scanalature ad ovest. Le lesene che separano queste scanalature sono larghe circa 15 centimetri e, pur essendo in gran parte scomparse, hanno lasciato tracce assai chiare. Le scanalature della quarta coppia, quella settentrionale, sono larghe solo m. 0,43 e le lesene che le dividono dalle adiacenti sono larghe 8 centimetri. Come le altre, anche queste iniziano dalla risega, ma si fermano a m. 1,11 dal pavimento. In queste scanalature settentrionali sono ancora in opera due lastre trasversali sovrapposte di granito (« leaf »), alte in totale, in media, m. 1,33 e spesse da 38 a 42 centimetri. Le loro estremità est ed ovest sono leggermente più spesse in modo da adattarsi perfettamente alla larghezza delle scanalature a cui sono fissate con malta. Al centro della faccia nord della lastra superiore è un risalto di circa cm. 2,5 di spessore, di forma tondeggiante, ma rustico: è largo circa cm. 13 ed inizia anche a 13 centimetri sopra la giuntura fra le due lastre. Il Petrie pensa che si tratti di una sporgenza di manovra che si trascurò di tagliare a lavori finiti. Sulla faccia sud della « leaf », vicini alla giunzione fra le due lastre e verso il centro, si vedono due piccoli fori. La sommità delle due lastre è attualmente più bassa del livello delle riseghe.

La parete sud di (S) presenta nella parte superiore adiacente il soffitto una striscia di calcare alta 20-25 centimetri: il resto è di granito.

second part of (L), leading to the crypt. A single block of granite forms the wall and it was cut in such a way as to also form a short tract of the east and west walls in (S): the southernmost pair of long grooves is immediately adjacent it. On this monolithic wall were made four narrow vertical grooves, semicircular in section, which are now very damaged: they also continue in the strip of limestone mentioned before. The lower parts of the grooves are missing as the upper edge of the entrance to the second part of (L) is badly broken. From the remaining traces it seems they stopped 12-13 cms. from the edge itself. About the portcullis system and how it worked see « Observations, etc. », n° 28.

The ceiling of (S) is composed of three granite blocks laid in an east-west direction and here we did not see anything worth mentioning.

The second part of (L) is entirely made of granite. Its pavement does not show any noteworthy details. The side walls are formed of only one course of blocks. Two large granite blocks form the ceiling and the northern one, making up about half of the ceiling, is badly damaged for its entire length. These ceiling blocks are very thick as it is possible to see from the crypt and the portcullis chamber.

The crypt (C) (see pl. 7 and 8)

It is rectangular in plan, with the major axis going east-west, and composed of very large and well worked granite blocks. The middle horizontal corridor opens in its north-east corner so that the east wall of (C) is a continuation of the east wall of (L). The mouths of the two air channels are found in the north and south walls. In the west part of the crypt there is a sarcophagus which has been shifted from its original position and no traces remain of its lid. Col. Vyse made a larger and deeper hole in the north-west part of the pavement which was missing at his time. The very accurate measurements made by Petrie have revealed that the ceiling, pavement and walls are not level nor vertical. Besides, today, many joints are open, the ceiling cracked and the chamber corners are not exact. A settling from 2.5 cms. to 5 cms. in the nucleus masonry with its consequent effect on the crypt

was the principal cause of these defects: however the variation in the corner angles is not more than 5'.

The pavement is made of granite blocks inserted between the walls (visible by means of the hole in the north-west part) and laid directly on the limestone blocks of the nucleus. Its general level is about 15 cms. higher than that on which the granite wall blocks are founded. The pavement blocks are well squared and the joints between them are quite thin: however the entire pavement surface was not perfectly dressed. The differences in level reach 5 cms., the lowest block being to the south (minus 3.3 cms. from the mean level).

Five courses of blocks form the walls, and they become three above the entrance: the opening, in fact, occupies the height of one course and its architrave, that of two. The visible wall faces are well dressed and their joints, where they have not opened due to the settling, are very thin. The uppermost course in the east and west walls is formed of a single block.

On the faces of some of the blocks in the first course it is possible to see traces of « bosses » which were cut away only at the end of the finishing work in the crypt: these traces result from the fact that the blocks in question are not so accurately dressed in the places where the « bosses » were cut away (see « Observations, etc. », n° 29). They were about 30 cms. long and wide and started about 8 cms. from the block bases. There is a diagonal line drawn on the entrance architrave and it was evidently made in order to assure the perfect dressing of the block face. From his measurements of (C) Petrie calculated that in this pyramid the Egyptians used a cubit 0.523 m. long.

The ceiling is composed of nine enormous granite beams laid in a north-south direction, and the ones at its extremes also go beyond the head walls. According to Petrie's measurements they are not equal in dimensions (see « Observations, etc. », n° 30). All the beams show fissures along the south side of the crypt. Petrie observed that the fissure in the easternmost one was filled in with cement and from this we learn that the beams cracked during the pyramid construction, or when the pyramid was still open; that is, before the eventual burial of the king. The pyramid settlement did not start due to an earthquake (as supposed by some authors) but came about during or immediately after its erection. The fact of only one beam fissure being found filled in could

In basso si apre l'accesso al secondo tratto del corridoio (L) conducente alla cripta. La parte di granito è monolitica ed il blocco è tagliato in modo da formare anche un tratto delle pareti est ed ovest di (S). Le scanalature in cui scorreva la saracinesca meridionale sono adiacenti alla parete sud e quindi non esiste qui alcuna lesena. Sulla faccia nord del monolito che forma anche l'architrave del passaggio alla cripta, furono intagliate quattro scanalature verticali a sezione semicircolare, ora assai slabbrate. Tali intagli si prolungano anche nella striscia di calcare superiore: la loro parte inferiore manca a causa di una estesa rottura dello spigolo dell'architrave ma sembra, da tracce rimaste, che si fermassero a 12-13 centimetri dallo spigolo dell'architrave stesso. Sul sistema delle saracinesche e sul loro funzionamento vedere « Osservazioni, etc. », n. 28.

Il soffitto di (S) è formato da tre blocchi di granito posti in senso est - ovest, su cui non sono state notate particolarità.

Il secondo tratto di (L) è tutto in granito. Il pavimento non presenta nulla di notevole. Le pareti sono composte di un solo corso di blocchi ed il soffitto, costituito da due blocchi, presenta, come già si disse, una larga rottura dello spigolo verso (S), rottura che lo interessa per circa metà della sua lunghezza. Lo spessore degli architravi di questa parte del corridoio (L) è notevolissimo, come si vede nella cripta e nella parete sud della camera delle saracinesche.

La cripta (C) (v. tavv. 7 e 8)

E' un vano rettangolare con asse maggiore est-ovest, formato da enormi e ben lavorati blocchi di granito. Il corridoio (L) sbocca nell'angolo NE della camera in modo che la parete est della cripta è sul medesimo allineamento della parete est del corridoio. Nelle pareti nord e sud si aprono due canali d'aria e nella parte ovest della camera, spostato dalla sua posizione originaria, si trova il cofano del sarcofago, mancante del coperchio. Nella zona NW mancava un tratto del pavimento e lo scavo qui esistente venne approfondito ed ingrandito dal Vyse. Le misure accuratissime del Petrie hanno rivelato che pavimento, soffitto e pareti non sono a livello e nemmeno verticali. Esistono inoltre diversi giunti aperti e rotture nel soffitto: gli angoli non sono esattamente retti. La maggior parte di questi difetti è dovuta ad un cedimento della muratura del nucleo con relativo assesta-

mento della camera. Tale assestamento ha raggiunto valori varianti da cm. 2,5 a cm. 5, sufficienti a produrre le deviazioni riscontrate. Ad ogni maniera, la variazione degli angoli d'incontro delle pareti non supera i 5'.

Il pavimento è di granito, inserito fra le pareti e, come si vedeva nello scavo dell'angolo NW, posa direttamente sulla muratura il calcare del nucleo. Il suo livello generale è circa 15 centimetri più alto del piano su cui posano i blocchi di granito delle pareti. I blocchi del pavimento sono ben squadriati con giunti sottili, ma il pavimento stesso non fu mai perfettamente spianato e regolarizzato: la differenza di livello fra il blocco più alto e quello più basso raggiunge i 5 centimetri (il punto più basso è a sud, a — cm. 3,3 dal piano medio).

Le pareti sono formate da cinque corsi di blocchi che si riducono a tre sopra la porta di accesso: questa, infatti, occupa l'altezza di un corso e l'architrave quella di due corsi. Le facce viste sono ben lavorate e spianate ed i giunti, dove non si sono aperti a causa dell'assestamento, sono sottilissimi. Il corso più alto delle pareti est ed ovest è formato da un solo blocco.

Sulla faccia vista di alcuni blocchi del primo corso si vedono tracce di sporgenze eliminate solo in sede di lavorazione finale: tali tracce consistono nell'essere la pietra, in questi punti, spianata meno accuratamente (v. « Osservazioni, etc. », n. 29). Le sporgenze erano lunghe e larghe circa 30 centimetri ed iniziavano ad 8 centimetri dalla base dei blocchi. Sull'architrave della porta è segnata una diagonale, evidentemente una linea tracciata per assicurare la perfetta squadratura del blocco. Dalle misure della camera, il Petrie ricavò che il cubito usato in questa piramide era lungo m. 0,523.

Il soffitto è formato da nove enormi travi di granito disposti in senso nord-sud, che coprono la camera e vanno anche oltre i muri di testata ad est ed ovest. Essi non sono uguali fra loro, neanche come larghezza, secondo le misure del Petrie (v. « Osservazioni, etc. », n. 30). Tutti i travi sono fessurati lungo la parete sud della cripta: il Petrie osservò che la fessura del trave più orientale fu stuccata e questo basta a farci sapere che la rottura dei travi avvenne durante la costruzione o quando la piramide era ancora aperta, prima cioè dell'eventuale seppellimento del re. L'assestamento non si deve a terremoto, come ipotizzato in alcuni autori, ma ad un cedimento avvenuto durante o immediatamente dopo l'erezione del monumento. Il fatto che, a quanto pare, la fessura di uno solo dei travi fu

make one think that the workers noticed a first settling when the pyramid was still open, but a second one happened after it was closed. However it could also be that the fillings in the other fissures fell out, or the workers did not notice the fissures or else just neglected them as many other particulars in the pyramid. In the south-east corner of the ceiling can be noted some plastering and a small area in the south-west corner was also daubed with plaster.

The inner mouths of the two air channels are found in the crypt one in the north wall and the other in the south wall. The upper outlets of these air channels are on the actual pyramid faces: it is impossible to tell whether they also passed through the fine limestone blocks which once cased the pyramid or not. In the crypt the air channels open in the first course of blocks not far from the joint with the second course. The upper edge of the northern air channel opening is on the same level as the entrance architrave and the opening itself is still quite well preserved. Today, this air channel opens exteriorly in the 101st course of the pyramid north face, but if originally it passed through the casing it should have opened in the 103rd course. In section it is, on the average, 23 cms. x 22 cms. but its outlet in the pyramid face was broken and enlarged for 11.30 m. and here its section is about 91 cms. x 84 cms. For making the outlet larger its top and east sides were broken away but its bottom and west sides were left intact. Some blocks around the outlet have been slightly moved. By making a breach in the west wall of the first part of (L), towards its south end, Capt. Caviglia reached the northern air channel and was able to follow it for a certain distance. In this way he ascertained that it went horizontally and at right angles from the crypt wall for about 1.50 m., then made several bends upwards toward north-west. The inclined parts varied in slope and Petrie calculated the true mean as 31° (mean of three measurements in different points near the outer end, $31^{\circ} 33'$). It seems, as the Edgar brothers say, that all the bends in the lower part of the air channel were made on purpose, in order to avoid the masonry around the great gallery.

In the crypt the southern air channel mouth is exactly opposite the northern one. Actually, this channel opens exteriorly in the 102nd course of the south pyramid face, but if it originally passed through the casing it must have been in the 104th course of the casing blocks. In section it is 21 cms. x 22 cms. and its inner opening is

badly damaged but appears to have had the same dimensions as the northern one. The Edgar brothers (*Great Pyramid Passages*, cit., I, p. 248) state: « This air channel runs horizontally southwards for a few feet, then takes a bend upward, and after a second short length still another upward bend from which point it progresses in a straight line and at a constant angle to the south face of the Pyramid ». In his book Petrie says that the true mean of the inclined parts is about $44^{\circ} 30'$ (mean of seven measurements in different points near the outer end, $45^{\circ} 13' 40''$). As the inner opening in the crypt appeared to the Edgar brothers to be regular enough, although much damaged, they believed the horizontal part of the channel was vaulted at the top both then and originally. Upon a close examination of the present opening, we found that the upper sides slanted towards the outside and the top had a vaulted appearance but, although the upper parts showed signs of a kind of dressing, it seemed due to a trial digging made by violators. Moreover, the same brothers state that the first inclined part of the channel is not rectangular in section, but oval and also plastered. From the mouth of the southern air channel we observed that the south granite wall in the crypt was at least 1.30-1.50 m. thick (see « *Observations*, etc. » n° 31).

The sarcophagus in the western part of the crypt is not in its original position, but probably not far from it. However, there are no signs on the pavement showing its original position. The coffer is made of a single granite block and from what can be seen of the preserved part it is of the type normally used in the Ancient Kingdom: rectangular in form with undercut grooves along its north, east and south sides for the sliding of the sarcophagus lid. The lid is missing and no author states to have found its traces: therefore, nothing is known of its form but that it existed can not be doubted as there is a hole in the south-east corner of the coffer, evidently made in order to violate it as the lid was still in place. The coffer was not precisely dressed as the marks left by the saw used for cutting the block and those of the tubular drill used for emptying it can still be seen. The saw marks are horizontal on the north and east sides of the coffer, vertical on the south side and almost vertical on the west. In the north side the saw was run too deeply into the granite and was twice backed out (Petrie). In the upper north, east and south coffer edges there are the undercut grooves in which the lid

trovata sigillata, può far pensare ad un primo assestamento avvertito a piramide ancora aperta e ad un altro assestamento non più visto dai costruttori. Potrebbe, però, anche essere che negli altri travi la sigillatura sia caduta, o non sia stata notata la fessura, o, infine, che essa venne trascurata dai costruttori come molti altri particolari. Nell'angolo SE si nota una stuccatura ed in quello SW una piccola area era coperta da intonaco.

Nelle pareti nord e sud della cripta sono gli sbocchi di due canali l'aria di cui si sono trovati gli orifici esterni sulle facce del rustico della piramide. E' impossibile dire se essi passavano anche attraverso il rivestimento o meno. Gli sbocchi interni dei condotti sono ricavati nel primo corso di blocchi, presso il giunto col secondo corso. Lo spigolo superiore del canale nord è allo stesso livello dell'architrave della porta. Questo canale ha l'imboccatura nella cripta abbastanza ben conservato: attualmente l'orificio esterno è nel 101° corso di muratura, ma in origine, se il canale passava attraverso il rivestimento, doveva aprirsi il 103° corso. La sua sezione generica è di circa cm. 23 x 22, ma la sua parte terminale esterna è stata allargata per una lunghezza di circa m. 11,30 fino a diventare di cm. 91 x 84. In questo allargamento sono stati sfondati il soffitto e la parete est del canale, mentre sono intatti il pavimento e la parete ovest. Alcuni blocchi attorno all'orificio sono smossi. Il Caviglia praticò un cunicolo nella parete ovest in calcare del passaggio (L) verso occidente, raggiunse il canale d'aria settentrionale e lo seguì per un certo tratto. Si è potuto così accertare che il canale è orizzontale e perpendicolare alla parete della cripta per circa m. 1,50, poi forma alcuni gomiti verso l'alto e verso NW ed i vari tronchi hanno diverse pendenze. La pendenza media della parte inclinata del canale, a detta del Petrie, è di 31° (media compensata delle varie misurazioni 31°33'). Sembra, come dicono gli Edgar, che il percorso tortuoso del primo tratto sia stato causato dal desiderio di evitare la muratura perimetrale della grande galleria.

L'imboccatura del canale sud si trova esattamente di fronte a quella del canale nord. Lo sbocco attuale esterno di questo canale è nel 102° corso, ma originariamente, se attraversava il rivestimento in sito, doveva essere nel 104° corso di quest'ultimo. La sezione del condotto è di cm.

21 x 22: l'imboccatura nella cripta è assai rovinata, ma sembra essere stata delle medesime dimensioni di quella nord. Gli Edgar asseriscono che « Questo canale d'aria corre orizzontalmente verso sud per pochi piedi, quindi fa un primo gomito verso l'alto e, dopo un secondo corto tratto, fa un altro gomito. Da questo punto progredisce in linea retta ad angolo costante fino alla faccia sud della piramide (Edgar: « Great Pyr. Passage », cit., I, p. 248).

La pendenza media della parte inclinata, secondo il Petrie, è di circa 44°30' (media compensata dalle varie misurazioni 45°13'40"). Siccome l'attuale imboccatura nella cripta presenta una certa regolarità, pur essendo assai rovinata, gli Edgar pensarono che la parte orizzontale di questo condotto avesse il soffitto arcuato sia longitudinalmente che trasversalmente anche in origine. L'esame diretto mostra che le pareti della imboccatura si allargano innalzandosi, ma il taglio, benchè spianato nelle pareti, sembra dovuto ad un assaggio. Gli stessi Edgar asseriscono, inoltre, che la prima parte inclinata del condotto, quella compresa fra i due gomiti, non ha sezione rettangolare, ma ovale ed è intonacata. Da questa imboccatura si nota che lo spessore della parete sud di granito della cripta è di almeno metri 1,30 - 1,50 (v. « Osservazioni, etc. », n. 31).

Il sarcofago che si nota nella parte occidentale della camera non è nella posizione di origine, ma probabilmente non si trova molto lontano da essa. Il luogo originale, tuttavia, non è determinato da alcun segno sul pavimento. Il sarcofago in granito è, per la parte conservata, del normale tipo dell'Antico Regno, rettangolare con un incastro nel bordo superiore per infilarvi il coperchio. Questo, però, manca e nessun autore asserisce di averne trovato le tracce: nulla si sa quindi della sua forma, ma della sua esistenza non è lecito dubitare perchè il cofano presenta una rottura nell'angolo SE, evidentemente praticata per aprire il sarcofago. La lavorazione del cofano non è particolarmente curata ed in alcuni punti si vedono ancora le striature lasciate dalla sega usata per tagliare il blocco e tracce del trapano tubolare usato per vuotarlo. Le striature della sega sono orizzontali a nord ed est, verticali a sud, quasi orizzontali ad ovest. A nord la sega si era piantata troppo nel granito ed il taglio fu corretto due volte. Il bordo superiore, a nord e sud, presenta internamente la scanalatura ad in-

was slid from the west where the edge is lower, and here appear three small holes which held the pins for fixing the lid. This system of closing the sarcophagus will be better described later on in the pyramid of Chephren whose sarcophagus lid still exists today. In pl. 7 fig. 1 and 2 the sarcophagus dimensions are given in round figures: therefore, here are its measurements to the millimetre taken from Petrie (op. cit., p. 86):

outside	mm. 2,276 x 987 x h. 1,051
inside	» 1,983 x 681 x h. 874
thickness:	south side mm. 149; east 149; north 144; west 148; bottom mm. 175.

Its vertical planes are at a 90° angle with the horizontal ones, but the north-east corner angle is 89°47' and the south-west corner angle 90°13'. Petrie found a large flint pebble under the sarcophagus, holding up its south side (see « Observations, etc. », n° 32).

Taking the measurements of the sarcophagus and those of the pyramid passages, it has been ascertained that the sarcophagus could not have arrived to the crypt by passing through the corridors, as the opening from (D) to (A) is at least 2 cm. narrower than the sarcophagus itself. Therefore it was placed in the crypt before the latter was covered and the construction terminated. About the question whether Cheops was buried in his pyramid or not, see « Observations, etc. », n° 33.

The five relieving chambers

(Z1, Z2, Z3, Z4, Z5) (see pl. 7 and 8)

They are directly above the crypt. The lowermost one (Z1) can be reached by means of a tunnel that was made in the south part of the great gallery east wall near the ceiling (see « Observations, etc. » n° 34). The others are accessible by means of an almost vertical shaft which Col. Vyse had dug out in the nucleus masonry. These small chambers are built, one above the other, in such a way that the granite beams forming the ceiling of the one below also make up the pavement of the chamber above. The uppermost chamber (Z5) roof is not flat but pointed, and consists of limestone butting beams. The north and south chamber walls are formed by one, two and sometimes three courses of granite or limestone blocks. It seems no difference was made in the use of these two materials, however it is to be noted that as the walls progress upwards the granite was less

used. Perhaps, granite blocks, discarded during the construction of the inner apartments, were used in the relieving chambers.

Petrie says (Pyr. and Temples etc. cit., p. 91) that the east and west walls of the chambers are entirely composed of limestone and independent from the granite blocks forming the pavements and the north and south walls of the same chambers (see « Observations, etc. », n° 35). Originally the chambers did not communicate with one another. Mr. Grinsell states that the date, « year 17 », was deciphered in one of the rooms: in others were found inscriptions with the name of Cheops. According to Vyse the distance taken vertically between the crypt pavement and the ceiling of (Z5) is 21.23 m.

The opening of the tunnel leading to (Z1) is 75 cms. high and 67 cms. wide. Its south side is formed by the face of the uppermost corbel in the south wall of (G). The tunnel goes upwards with the same slope of (G) and, at the beginning, its bottom is formed by the upper face of the second last corbel in the east wall while its top by the last ceiling slab covering (G). Beyond its opening the tunnel becomes 72 cms. wide and 81 cms. high and in length is about 7.35 m.

The relieving chambers dimensions are rather irregular and neither Vyse nor Petrie state whether the walls in limestone are made of white or local limestone blocks.

The upper sides of the granite beams covering the crypt form the pavement of (Z1). The entire length of the crypt ceiling is visible as the east and west end beams are not half hidden by the walls as in (C). The upper faces of the beams are not dressed and therefore the resulting pavement of (Z1) is quite irregular. The ceiling of the first relieving chamber is made of nine granite beams similar to those in the pavement and they too were only dressed on the under face: as these beams were laid side by side it is evident that they were also dressed here. Granite blocks varying from 60 cms. to 90 cms. in height make up the north and south walls and they were laid on the head ends, which were evidently dressed on their upper surfaces, of the beams. The south wall inclines southwards and a part of it has given away. The pavement beams are broken near their southern end and so are the ceiling beams near the south-east corner of the room. In the east wall one of the blocks is finely dressed but all the others were not finished. A settlement is visible also in the east and west walls.

castro per il coperchio che veniva introdotto da ovest, dove il bordo del cofano è più basso e presenta superiormente tre fori per i cavicchi di fissaggio del coperchio stesso. Il sistema di chiusura verrà meglio descritto parlando della piramide di Chefren, del cui sarcofago possediamo il coperchio. Nella nostra tav. 7 fig. 1 e 2 le misure del sarcofago sono arrotondate: diamo qui le misure in millimetri come riportate dal Petrie:

esterno mm. 2276 x 978 x h 1051
 interno » 1983 x 681 x h 874
 spessori: lato sud mm. 149; est 149; nord 144;
 ovest 148; fondo 175.

I piani verticali sono a 90° con quelli orizzontali, ma l'angolo NE è di 89°47' e l'angolo SW è di 90°13'. Il Petrie trovò sotto il sarcofago un grande ciottolo di selce che ne teneva sollevato il lato sud (v. « Osservazioni, etc. », n. 32).

Date le misure del cofano e quelle dei passaggi della piramide è certo che il sarcofago non fu introdotto nella cripta passando lungo i corridoi, perchè l'imboccatura del passaggio ascendente (A) è più stretta di quasi due centimetri. Il cofano fu quindi messo in sito nella cripta prima che questa fosse coperta e terminata.

Sulla questione se Cheope fu o meno seppellito nella sua piramide vedere « Osservazioni, etc. », n. 33.

Le cinque camere di scarico

(Z1, Z2, Z3, Z4, Z5) (v. tavv. 7 e 8)

Sono poste direttamente sopra la cripta. Quella inferiore si raggiunge per mezzo di un cunicolo che parte dalla parete est della grande galleria, presso il soffitto, nell'angolo SE (v. « Osservazioni, etc. », n. 34). Le altre sono accessibili da un pozzo verticale o quasi fatto scavare dal Vyse nelle murature del nucleo. Le camere sono sovrapposte in modo che i travi di granito che formano il soffitto di una di esse costituiscono anche il pavimento di quella immediatamente superiore. L'ultima camera (Z5), invece di un soffitto piano, ha una copertura di travi a contrasto in calcare. Le pareti nord e sud delle camere sono formate da uno, due o tre corsi di blocchi di granito o di calcare. L'uno e l'altro materiale sembrano usati indifferentemente, però si nota che, progredendo verso l'alto, il granito è sempre meno usato. Forse qui furono impiegati blocchi di gra-

nito scartati nella costruzione degli appartamenti.

Il Petrie (Pyr. and Temples, etc., cit., p. 91) dice che le pareti est ed ovest sono formate da due immensi muri di calcare completamente al di fuori ed indipendenti dai travi di granito che formano i pavimenti e dalle pareti nord e sud delle varie camere (v. « Osservazioni, etc. », n. 35). Originariamente non vi era fra le camere alcuna comunicazione. Il Grinsell afferma che in una di queste camere fu decifrata la data « anno 17 »: in altre furono trovate iscrizioni col nome di Cheope. Secondo il Vyse, l'altezza verticale fra il pavimento della cripta ed il soffitto della camera (Z5) è di m. 21,23.

L'imboccatura del cunicolo d'accesso è alta cm. 75 e larga cm. 67: il suo lato meridionale è formato dalla faccia dell'aggetto più alto del muro sud. Pavimento e soffitto salgono con la medesima pendenza di (G) ed, all'inizio, il primo è formato dalla faccia superiore del penultimo aggetto della parete est, il secondo dall'ultima lastra di copertura di (G). Oltre l'imboccatura le dimensioni diventano: larghezza cm. 72, altezza cm. 81. La lunghezza totale del cunicolo è di circa m. 7,35.

Le dimensioni delle camere sono piuttosto irregolari e nè Vyse nè Petrie dicono se il calcare che si vede sui muri di questa camera sia bianco o locale.

(Z1) ha il pavimento formato dall'estradosso dei travi di granito che formano il soffitto della cripta. L'intera lunghezza di tale soffitto è qui visibile dato che i travi terminali ad est ed ovest non sono semicoperti dalle pareti come in (C). I travi, nella loro parte superiore, non sono lavorati e quindi il pavimento della camera si presenta assai ineguale. Il soffitto è formato da nove travi di granito analoghi a quelli del pavimento, anch'essi spianati nella parte inferiore. Dato che i travi sono adiacenti gli uni agli altri, è evidente che furono spianate anche le superfici laterali di contatto. Le pareti nord e sud sono costituite da blocchi di granito aventi un'altezza variabile da 60 a 90 centimetri, posati evidentemente sulle testate spianate degli architravi. Il muro sud si è spostato in fuori ed ha, in parte, ceduto. Tutti i travi del pavimento si sono rotti al loro attacco nel muro stesso e così alcuni del soffitto, nell'angolo SE. Ad est un blocco è spianato, ma tutti gli altri sono rustici. Anche nei muri est ed ovest si notano cedimenti.

(Z2) is similar in detail to (Z1): the upper surfaces of its pavement blocks were left in the rough, while the ceiling beams were roughly dressed underneath. There are nine ceiling beams and their joints are quite well made. In the granite blocks forming the north and south walls still exist some bosses which were used for manoeuvring the blocks, whereas the others were cut away. These blocks were not finely dressed except for one. Petrie thinks that the dressed blocks found in the relieving chambers were first prepared for the crypt but then discarded. The ceiling of (Z2) also shows cracks in its south-east corner. On the chamber walls can be found quarry marks and construction lines. Some of these lines were drawn on plaster, others were in part covered by the plaster itself. The construction lines are red or black: the red ones are rather large and badly defined but the black ones are always thin and straight.

(Z3) is similar to (Z1) and (Z2), only in the north and south walls some small limestone blocks were inserted under the granite ones to make up the required height. The nine pavement beams vary greatly in thickness and construction lines can be noted along the exposed parts of their sides. In the south wall some blocks have two bosses for manoeuvring and both south and north walls are plastered in several places.

In (Z4) the north and south walls are completely made of limestone and quite damaged due to the pressure of the pyramid masonry above. There are nine beams in the pavement but eight in the ceiling. On the pavement there are many construction and levelling lines and the beams also show clearly the way in which they were quarried: a groove was made in the point desired and along its bottom were cut out holes which determined the breaking plane.

The width of (Z5) is not well defined and therefore not measurable, and its head walls are very rough as they are formed by the nucleus masonry. The ceiling is composed of eleven pairs of limestone butting beams. They have slightly given away and the joint of the ceiling ridge has opened 4 cms. to the east and 2 cms. to the west. We do not know if other layers of butting beams exist above them. In the middle of the west wall there is a vertical line marked by a triangle. The ceiling beams, some of which have cracks in them, are numbered and in Perring's drawings clearly appear the ones numbered 4, 8, 20, 21 (see « Observations, etc. » n° 36). Their visible parts are about 3.73 m. long. Many

construction lines can be seen in the pavement beams; some of them are marked by single or double triangles. Of particular interest is that some construction lines were repeated at a distance of about one cubit and they could have served as a reference if the first ones were obliterated during the building operations. Some holes were found in the pavement beams and they were probably used for fixing a temporary scaffolding during the work of laying the butting beams (Petrie).

About the structure of the crypt, relieving chambers and portcullis chamber complex see « Observations, etc. » n° 37.

The service shaft (P) (see pl. 5)

It starts in the west bench of the great gallery, not far from the north wall. A small part of the bench is missing allowing entry into a shallow pit and at its bottom a short passage leads to the west. At the end of this passage and in its north side there is a sort of breach which, extending downwards, becomes a shaft. The space for the upper part of this shaft was left in the pyramid masonry under construction. It descends vertically for a good distance through the nucleus masonry. At a certain point it becomes irregular, bends to the south (the resulting inclined part being cut out of the nucleus masonry) then, penetrating the rocky core of the pyramid above the level of the foundation pavement, opens into the so called « grotto » (U). The shaft descends vertically through (U), and in this zone it is lined with small limestone blocks, and then continues still vertically for a short distance below (U) but cut out of the rock. From here on it becomes a passage which is hewn in the rock and descends toward the south: along this part there are some natural fissures. At a certain point it becomes steeper and continues so until it reaches a small passage, having a west-east direction, which connects it with corridor (D).

At the entrance of (P) that part of the bench left between the north wall of (G) and its upper edge is very damaged and seems to have been broken on purpose. The mouth of (P) goes 16 cms. into the west wall of (G) under the sloping bench top, and the north and west sides and the lower part of the south side were cut out of a single limestone block. We wish to point out that today the south and west sides of the

(Z 2) è simile alla prima: anche qui i travi sono lasciati rustici nel pavimento, mentre le facce inferiori di quelli che formano il soffitto sono rozzamente spianate. Questi ultimi travi sono in numero di nove ed i giunti fra di loro sono abbastanza curati. Nei blocchi che formano i muri nord e sud (di granito) esistono ancora alcune sporgenze di maneggio, mentre altre sporgenze furono spianate. Un solo blocco è addirittura levigato, mentre gli altri sono rustici. Il Petrie pensa che i blocchi di granito lavorati fossero stati preparati per la cripta e poi scartati. Anche in questa camera, nell'angolo SE del soffitto si notano fessurazioni. Sulle pareti sono delle marche di cava e linee di costruzione. Alcune di queste ultime sono sopra parti intonacate, altre furono in parte obliterate dall'intonaco. Le linee sono rosse e nere: quelle rosse sono piuttosto larghe e mal definite, quelle nere sono sempre sottili e nette.

(Z 3) è simile alle precedenti, solo che nelle pareti nord e sud si notano, sotto i corsi di granito, degli inserti di livellamento di calcare. I nove travi del pavimento hanno spessori molto differenti e nelle parti esposte dei fianchi si notano segni di costruzione. Sulla parete meridionale della camera vi sono blocchi con due sporgenze di manovra ed entrambe le pareti nord e sud presentano notevoli superfici intonacate.

In (Z 4) le pareti nord e sud sono di calcare e piuttosto guaste a causa della pressione. I travi del pavimento sono nove, mentre quelli del soffitto sono solo otto. Sui travi del pavimento si notano molte linee di costruzione e livellamento. Su questi stessi travi si vede chiaramente che per staccare i blocchi dalla cava, si praticava una scanalatura nel punto voluto, poi in questa si scavavano dei fori perpendicolari che determinavano il piano di frattura.

La larghezza di (Z 5) non è ben definita ed i muri di testata sono rustici essendo formati da murature del nucleo. Le coppie di travi a contrasto che la coprono sono undici. Essa hanno leggermente ceduto e si sono aperte in basso di 4 centimetri ad est e di due centimetri ad ovest. Non sappiamo se sopra questi travi ve ne siano o meno altri strati. Sulla parete ovest, in mezzeria, è una linea verticale contrassegnata da un triangolo. I travi del soffitto, alcuni dei quali fessurati, sono numerati: dai disegni del Perring appaiono chiaramente i numeri 4, 8, 20, 21 (v. « Osservazioni, etc. », n. 36). Essi sono lunghi, nella parte visibile, m. 3,73 circa. Nei travi di granito del

pavimento si vedono parecchie linee di costruzione, alcune delle quali contrassegnate da triangoli o da doppi triangoli. Si nota, in maniera particolare, che alcune linee di costruzione sono state raddoppiate da altre poste alla distanza di circa un cubito, che potevano servire da guida qualora le prime fossero state obliterate nel corso dei lavori. Nei travi di pavimento di questa quinta camera sono stati rilevati alcuni fori, probabilmente incastri di ponteggi provvisori riguardanti la posa dei travi a contrasto.

Sulla struttura del complesso cripta, camere di scarico e camera delle saracinesche, vedere « Osservazioni, etc. », n. 37.

Il pozzo di servizio (P) (v. tav. 5)

Inizia nella banchina ovest della grande galleria, a poca distanza dal muro nord di questa. Qui, per un certo tratto, la banchina manca permettendo di accedere ad un piccolo pozzo da cui diparte verso ovest un corto passaggio. Al termine di questo, dalla parte nord, una cavernetta si prolunga verso il basso in un altro pozzo. Questo è ben costruito nella parte superiore e scende verticalmente per una buona lunghezza attraverso le murature del nucleo. Ad un certo punto il pozzo, sempre ricavato nelle murature, diventa irregolare e si inclina verso sud. Penetra quindi nella roccia ad un livello più alto dello zoccolo di fondazione della piramide e sbuca nella così detta « caverna » (U). Attraversata, ed anche in questa zona il pozzo è rivestito di muratura, il passaggio prosegue scavato nella roccia per un piccolo tratto verticale, indi si trasforma in un cunicolo che scende rapidamente verso sud incontrando e sorpassando alcune fessure naturali del calcare. Dopo un certo percorso il cunicolo aumenta la pendenza fino ad arrivare in un piccolo passaggio diretto da ovest ad est che lo collega col corridoio (D).

La parte di banchina rimasta fra la parete nord di (G) e l'orificio d'ingresso superiore di (P) appare assai guasta e rotta intenzionalmente. L'ingresso si addentra di 16 centimetri nella parete occidentale della galleria, sotto il piano inclinato che forma la faccia superiore della banchina. Le pareti nord ed ovest e la parte inferiore della parete sud dell'imboccatura sono formate da un unico blocco di calcare in cui essa fu, quindi, in-

entrance pit are well preserved, except for some chippings in the corners, and seem to have been dressed with great care: the great gallery pavement in line with the opening is also intact. However, the north side of the entrance pit is destroyed and so is the last hole in the gallery bench. This destruction was not caused by the use of chisels as there are no signs of chisel strokes in that part of the block still remaining: therefore it was certainly caused by sledge hammers. Instead, signs of chisel strokes can be noted on the lower part of the west side.

The bottom of the entrance pit is 66 cms. below the pavement in (G) and from here a narrow passage proceeds horizontally towards the west. The floor of this passage is quite damaged and on it, just below the mouth of the entrance, can be noticed a small step whose tread could indicate the original level of the pavement slabs. When it was still intact it should have been 1.40 m. long and on the same level as the pavement of the queen's chamber. The ceiling of the passage is flat and horizontal and from Mr. Perring's and the Edgar brothers' drawings it seems to be on the same level as the horizontal part of (G) pavement.

At the end of this short passage opens a vertical shaft in whose upper northern side there is a roughly dug out breach: its purpose is unknown and perhaps it was not made when the shaft was built. The Edgar brothers think the same persons who damaged the pavement of the horizontal passage in order to have more working space also made this breach. The vertical part of the shaft is made with limestone blocks and its sides are quite flat and regular: therefore, it was built and not hewn in the already existing masonry.

Then the shaft makes a bend towards south and the sides of the resulting inclined part are so rough that it is impossible to define its section. As this part was found obstructed by debris and loose blocks it could be that its sides were partly damaged by the workers who freed the shaft. We have made this hypothesis in order to be objective but we do not think it is plausible. In fact, here it can be noted that the edges of the nucleus blocks were cut in such a way as to make a passage and there are large vertical spaces between them. At the end of the east side of the vertical part, the remaining corner of one of the nucleus blocks can be observed at the bottom of a rather wide joint. These

facts seem to clearly demonstrate that this inclined part of the shaft was cut out through the nucleus masonry already in situ and the workers did not attempt to line it with dressed limestone blocks so as to give it a finished appearance.

At the end of the inclined part the shaft again descends vertically and it is square in section. Here its sides are made of ten courses of small well worked limestone blocks from 18 to 20 cms. high. In its south side a breach leads to the so called « grotto » (U) dug out of a conglomerate composed of gravel, sand and earth. At one time the « grotto » was evidently a superficial fissure or pocket which became filled up with loose material carried there by torrential rains: the material was not compact enough and the Egyptians had to line that part of the shaft going through it. The violators, looking for treasures, made the breach in the shaft masonry, which they found peculiar because of the small blocks, and in removing the greater part of the gravel they excavated the artificial and very irregular « grotto ». In digging out (U) the violators did not reach the pyramid masonry above and for this reason we do not know its exact level at this point: however, it probably starts where the lining at the top of this part of the shaft begins. Mr. Perring states that this vertical shaft starts 6.70 m. higher than the level on which the pyramid was founded. The ceiling of the « grotto », therefore, is formed by the conglomerate while along its bottom and in some points of its sides appears the rock which formed the sides and bottom of the original pocket (Edgar, op. cit., pl. CL, CLI). In the bottom of (U) there is a hole which is quite deep: at its edge was found a large piece of granite with two faces at right angles and showing traces of two drilled holes whose exact measurements are unknown. About the fragments of granite found in the pyramid apartments see « Observations, etc. » n° 38. It has been ascertained that this piece of granite made part of the material obstructing the shaft and it was put there during the operations carried out by Capt. Caviglia for clearing away the debris. Without doubt it must have come from the upper part of the funerary apartments and it may be a fragment from one of the portcullis slabs.

Beyond (U) the shaft still descends vertically for a short distance but here it is definitely cut out of the rock. Then it makes a bend and becomes a passage which sharply inclines to the

tagliata. E' bene qui far notare, per le conseguenze che abbiamo creduto trarne, che attualmente, eccettuate scheggiature poco profonde agli spigoli, le pareti sud ed ovest del pozzetto d'ingresso sono ben conservate ed appaiono lavorate con cura. Intatto è anche il pavimento della grande galleria in corrispondenza dell'ingresso, mentre la parete nord di questo è stata distrutta con l'asportazione di larghe schegge di calcare e la distruzione dell'ultima fossetta della galleria. Tale distruzione non è dovuta a colpi di scalpello perchè mancano totalmente i segni che questo strumento avrebbe lasciato sul resto del blocco ancora in sito: si è trattato certamente di colpi di mazza. Tracce di scalpello si notano, invece, nella parte bassa della parete ovest del pozzetto.

Tale ingresso raggiunge un livello di m. 0,66 sotto il pavimento orizzontale della galleria. Di qui uno stretto passaggio si dirige orizzontalmente verso ovest ad angolo retto. Il pavimento del passaggio è molto guasto: nella parte sotto l'imboccatura si nota un gradino la cui pedata rappresenta forse il livello originale del pavimento. Quando era intatto, questo doveva avere una lunghezza di m. 1,40 e trovarsi allo stesso livello del pavimento della « camera della regina ». Il soffitto corre ad un livello costante che, dai disegni di Perring e degli Edgar, appare quasi lo stesso di quello del pavimento orizzontale della galleria.

Al termine ovest del corto passaggio orizzontale si apre un pozzo verticale alla cui sommità, nella parete nord, è uno scavo abbastanza largo, rustico, il cui scopo è ignoto, e che può anche non essere originale. Gli Edgar pensano che furono coloro che eseguirono questo scavo a guastare il pavimento del passaggio orizzontale onde avere maggiore spazio per lavorare. Le murature delle pareti del pozzo verticale sono relativamente piane e regolari: sono, ossia, costruite e non scavate in rottura in muratura già esistente.

Si ha poi il primo gomito verso sud; il corridoio continua molto ripido, con le pareti assai rozze, tanto che la sua sezione non può essere geometricamente definita. Dato che questa parte inclinata fu trovata otturata da macerie e blocchi, può darsi che i guasti alle pareti siano stati compiuti, almeno in parte, da quelli che liberarono il passaggio. Abbiamo riportato l'ipotesi per obiettività, ma non la crediamo plausibile. Infatti in questo tratto si vedono spigoli di blocchi tagliati evidentemente per praticare il passaggio e larghi interstizi verticali esistenti fra i blocchi del nucleo. Al termine della parete verticale est, una rilevante fessura lascia vedere nel fondo l'angolo residuo di uno di tali blocchi. Questo sem-

bra chiaramente dimostrare che il corridoio è stato aperto attraverso muratura rustica senza che nulla sia stato fatto per dargli un aspetto finito e specialmente che esso fu scavato attraverso queste murature asportando parte dei blocchi che le componevano.

Proseguendo nella discesa, si giunge ad un altro pozzo verticale a sezione quadrata, le cui pareti sono costituite da dieci corsi di piccoli blocchi ben lavorati, alti 18-20 centimetri. Nella parete sud del pozzo è stata forzata un'apertura che permette di accedere ad una caverna (U) scavata in un tenero conglomerato naturale formato da ciottoli, sabbia e da un legante terroso. Si tratta, evidentemente, di una fossa o sacca superficiale riempitasi di materiale rotolatosi da fiumare causate dalle acque meteoriche. Data la poca consistenza del conglomerato naturale, il pozzo che lo attraversava venne rivestito di muratura. I cercatori di tesori pervennero alla sacca aprendo una breccia nella muratura del pozzo (diversa dalle altre perchè formate da piccoli blocchi) ed asportarono parte del brecciame scavando in esso una caverna artificiale assai irregolare. Superiormente, i violatori non raggiunsero la muratura della piramide per cui ignoriamo per diretta osservazione il livello a cui si trova in questo punto la muratura medesima, anche se non può esservi dubbio che esso sia quello a cui termina in alto il rivestimento del pozzo. Il Perring afferma che questo livello è di m. 6,70 più alto di quello a cui è posto lo zoccolo di fondazione. La caverna si presenta, quindi, con irregolare soffitto in conglomerato, mentre sul pavimento ed in qualche punto delle pareti appare la roccia che costituiva le pareti ed il fondo della sacca (Edgar, op. cit., pl. CL, CLI). Nel pavimento della caverna è uno scavo assai profondo sul cui orlo venne rinvenuto un grosso frammento di granito con due superfici ad angolo retto e tracce di due fori passanti, di cui non si conoscono le dimensioni esatte. Circa i frammenti di granito trovati negli appartamenti di Cheope, vedere « Osservazioni, etc., » n. 38. Da quanto scrisse il Caviglia, pare accertato che il frammento facesse parte del materiale che ostruiva il pozzo e che fu qui portato durante i lavori per sgombrare il passaggio. Non vi sono dubbi sul fatto che il blocco deve provenire dalla parte alta degli appartamenti funerari. Forse è un frammento di saracinesca.

Oltre la caverna il pozzo procede ancora verticalmente per un breve tratto, decisamente ricavato nella roccia compatta. Dopo un gomito diventa un passaggio che scende assai ripido verso

south. Here it is 76 cms. high and in width varies from 64 cms. at the ceiling to 56 cms. at the floor (Edgar, op. cit., I, p. 283). Its sides and ceiling are not so regular as those of the descending corridor (D) and along the edges of the floor small projections of rock were left in situ to facilitate transit. Along the course of this part of the passage many natural fissures in the rock can be noticed, some of which are quite large and were not filled with masonry. Mr. Goyon has kindly told us that the last very steep tract of the service shaft has a transverse section of m. 0.68 x 0.65. From the rough drawing made by the French archaeologist, it seems that in one of the walls of this tract (in all probability the northern one) were two rows of notches made to facilitate the transit of the workmen.

The last part of the shaft opens in the ceiling of a short corridor having a general west-east direction and leading to the descending corridor. This short passage is neither horizontal nor perpendicular to (D) but slightly inclined towards south and upwards: it is about 1.85 m. long and ascends for about 60 cms. From the photographs published by the Edgar brothers (op. cit., I, pl. XLVIII, LXII, LXIII, CLII) it is possible to observe that its mouth in (D) is quite regular for a certain depth, while the innermost part shows a very irregular ceiling and sides without sharp corners. The difference in appearance between the two parts is clearly shown and their dimensions are quite different too. The mouth is almost square and its edges are chipped: perhaps it was built this way or the edges became rounded from usage. The Edgar brothers say it is 80 cms. wide and 80 cms. high. The innermost part of the passage is more high than wide and its corners are very rounded. According to the same brothers the lower southern corner of the mouth is 7.53 m. north from where the pavement of (D) ends lower down. Petrie put forth a hypothesis which was accepted by the Edgar brothers: he said the outlet of the service shaft in the descending corridor was closed over by a limestone slab or with the same masonry used to fill the fissures in (D).

The entire service shaft, except for a slight deviation about half way down, is on the same north-south vertical plane. Col. Vyse says it is about 58.40 m. long (in his drawings it is about 58.80 m. long).

Regarding the purpose of the service shaft see « Observations, etc. » n° 39.

General remarks about the apartments

Except for the service shaft all the passages are practically on the same vertical plane as that of the entrance and it is about 7.30 m. east of the pyramid axial plane. Except for a slight deviation half way down the service shaft is also on a vertical plane, parallel and about 2.30 m. west of that of the entrance and therefore 5 metres from the axial plane. So we think this to be another proof that the Egyptians did not make the service shaft carelessly, but rather it was made for a precise purpose and carried out with evident accuracy.

Prof. Petrie said that the final finishing work on the pyramid was not always equal. The remaining casing, the laying and exact levelling of the foundation pavement are really works of art. However, the pyramid upper parts show that they were made with less care and the great gallery, for example, is slanting and irregular. The granite part of the portcullis room was never dressed and the material itself is not of the best quality. In some parts the defective limestone was not even plastered over and the crypt is excellent as to material used, laying and squaring of the blocks but its levelling was quite neglected (see « Observations, etc. » n° 40).

Also some parts of the pyramid clearly show that they were not finished: for example, the west edge of the entrance into the queen's chamber (evidently left so for fear of breakage during the building operations) and, seemingly, a part of the great gallery north wall.

Final note to the pyramid description

After having described Cheops pyramid in detail, we think we may draw some conclusions regarding at least two very interesting and important questions. They are:

1) - how the pyramid violation was perpetrated. This question has already been discussed by Petrie (op. cit., pp. 85 and 217), but in « Observations, etc. », n° 41 we do not accept all his conclusions.

2) - if some changes were made in the original plan of the funerary apartments during the construction. Prof. Borchardt (Einiges etc. cit., passim) says that there were some changes and besides he was the one to put forth this theory (Petrie states there were some slight modifications but they can not be considered as

sud. E' alto cm. 76 e la sua larghezza varia fra i cm. 64 al soffitto ed i cm. 56 al pavimento (Edgar, op. cit., I, p. 283). Pareti e soffitto sono meno regolari di quelli del corridoio discendente (D) e negli angoli, fra pareti e pavimento piccole sporgenze di roccia lasciate in sito facilitano il transito. Lungo il percorso si notano diverse fessure naturali della roccia, alcune delle quali piuttosto ampie, non rappezzate con muratura. Il Goyon ci ha gentilmente comunicato che l'ultimo tratto in forte pendenza del pozzo di servizio ha una sezione di m. 0,68 x 0,65. Dallo schizzo dell'archeologo francese sembra che in una delle pareti di tale tratto (probabilmente quella nord) siano due file di intagli per l'appoggio dei piedi.

Il pozzo di servizio (P) termina nel soffitto di un piccolo passaggio di andamento generale ovest-est, conducente al corridoio discendente. Tale passaggio non è orizzontale nè perpendicolare a (D), ma leggermente inclinato verso sud e verso l'alto: è lungo m. 1,85 circa e sale di circa 60 centimetri. Dalle fotografie pubblicate dagli Edgar (op. cit., I, pl. XLVIII, LXII, LXIII, CLII) si nota che lo sbocco del passaggio nel corridoio (D) è abbastanza regolare per una certa profondità, mentre nella parte più interna soffitto e pareti si presentano assai rozzi e senza angoli netti. La differenza di aspetto fra le due parti è decisa e così sono differenti le dimensioni. Lo sbocco è quasi quadrato, con gli spigoli esterni smussati forse per costruzione forse per usura (gli Edgar lo dicono di cm. 80 x 80), mentre la parte più interna del passaggio è più alta che larga, con gli spigoli fortemente arrotondati. Secondo i già menzionati fratelli Edgar, l'angolo inferiore settentrionale dello sbocco si trova a m. 7,53 a nord del termine inferiore del pavimento di (D). Secondo il Petrie, e l'ipotesi è accettata anche dagli Edgar, lo sbocco del pozzo di servizio nel corridoio discendente fu chiuso con una lastra di calcare o con muratura uguale a quella con cui le fessure della roccia furono rappezzate nel corridoio (D).

L'intero pozzo di servizio, tranne un leggero gomito a metà percorso, è tutto sul medesimo piano verticale. La sua lunghezza totale, secondo il Vyse, è di circa m. 58,40 (in disegno m. 58,80 circa).

Sullo scopo di questo « pozzo di servizio », vedere « Osservazioni, etc. », n. 39.

Constatazioni generali sugli appartamenti

Escluso il pozzo di servizio, tutti i corridoi sono praticamente sullo stesso piano verticale che è quello dell'ingresso. Tale piano è circa m. 7,30 ad est del piano verticale mediano. Il pozzo di servizio, tranne una piccola deviazione a metà percorso, si trova su un piano verticale parallelo sito m. 2,30 circa ad ovest del precedente, ossia a circa 5 metri dal piano verticale mediano. Anche il pozzo, quindi, si trova praticamente su un ben definito piano verticale. A nostro parere, questa è un'altra prova che non si tratta di un lavoro eseguito alla meglio, ma secondo disposizioni e con una sorveglianza evidenti.

Il Petrie dice che la rifinitura dell'opera non è sempre la stessa. Il rivestimento esterno residuo, la posa e l'esattezza di livellamento del pavimento di fondazione, sono lavori superbi. Le parti alte, per esempio la grande galleria, presentano invece tutt'altra lavorazione e la galleria stessa è sgheмба ed irregolare. Nella camera delle saracinesche il granito non fu mai spianato ed il materiale dei blocchi non è del migliore. In alcuni punti il calcare difettoso non fu intonacato, e nella cripta la muratura è eccellente come materiale, posa e squadratura, ma i livelli sono alquanto trascurati (v. « Osservazioni, etc. », n. 40).

Esistono anche parti chiaramente non finite: lo spigolo ovest dell'ingresso alla « camera della regina », evidentemente così lasciato al momento della posa per paura di guastarlo durante i lavori, e, pare, una parte del muro nord della grande galleria.

Nota finale alla descrizione della piramide

Dopo aver descritto nei particolari la piramide di Cheope, pensiamo di poter trarre alcune conclusioni su almeno due questioni che ci sembrano assai interessanti ed importanti. E cioè:

- 1°) - come avvenne la violazione della piramide. La questione è già stata dibattuta dal Petrie (*Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 85 e 217) ma, come esposto nelle « Osservazioni, etc. », n. 41, non sempre le conclusioni dell'autore inglese ci sembrano accettabili;
- 2°) - se avvennero cambiamenti al progetto originale degli appartamenti funerari durante la costruzione della piramide. Il Borchardt (*Einiges, etc.*, cit., passim) è affermativo in merito ed anzi a lui si deve questa teoria (le piccole modifiche ammesse dal Petrie non

real changes in the original project). About our hypothesis see « Observations, etc. » n° 42.

Here we wish to comment on the important article written by Mr. Goyon, « Le Mécanisme de fermeture à la Pyramide de Chéops » published in *Revue Archéologique*, 1963, p. 1 ff., for the numerous questions dealt with and the new conclusions drawn by the author. See « Observations, etc. » n° 43.

THE NORTH CHAPEL

No traces of this element were found by the egyptologists who excavated in the area between the temenos wall and the base of the pyramid north face, and this could be due the fact that they really were not looking for it.

Today, in line with the original entrance, there is a gap in the remaining part of the surrounding court pavement from 4 to 6 metres wide and reaching to 1.30 m. from the edge of the foundation pavement. Regarding this gap see « Observations, etc. » n° 44.

THE UPPER TEMPLE (see pl. 9 and 10)

The upper temple is found to the east of the pyramid and on its east-west axis. Very little remains today but its south, east and north limits have been determined: however, to the west near the pyramid it is destroyed to such an extent that even the original plan here is quite uncertain.

The entrance was in the middle of its façade to the east, at the end of the causeway and from here one entered into a large pillared court occupying the major part of the temple area. A wide recess followed by a narrower one existed in the centre of the west side of the court and in front of them there were two rows of pillars similar to those in the court. On the axis of the recesses there are some substructures and they are considered to be what remains of a passage which once led to a part of the temple, now completely destroyed, probably containing the offering hall. From the north-west corner of the great courtyard a corridor, running along the north wall of the temple, led to the surrounding court of the pyramid and, in line with the temenos wall, it had a door with a granite threshold. Nothing whatsoever remains today

of the south part of the temple.

In a north-south sense the temple was 52.40 m. long, i. e. 100 cubits. Its façade was 53.35 m. (about 102 cubits) from the pyramid base and about 40.30 m. (77 cubits) from the temenos wall exterior face. We have taken these measurements in cubits from one of Lauer's plans.

The outer faces of the temple walls were made of limestone and the north, east and south walls were about six cubits wide at the base (about 3.14 m.). A part of the north wall foundation still exists but the south wall can be defined only by a slight continuous cutting in the rock where its foundations were laid (see « Observations, etc. », n° 45).

The north-east and south-east corners of the temple are clearly discernible. As mentioned before, where the processional causeway ended in the centre of the façade was the temple entrance and the only part remaining today is its basalt threshold. It probably had granite jambs and architrave and the door was certainly two-leaved, opening towards the court.

There was a pillared porch all around the temple courtyard and its pavement was made of basalt blocks which were irregularly shaped but well laid. From the remains it can be noted that the sides of the basalt blocks were almost entirely sawn through and then the break was completed by a stroke of a sledge hammer. The saw cuttings were not made vertically but almost always slightly slanting. In some blocks the resulting sharp upper edge was then adjusted by hammering, evidently in order to obtain thin and well made joints between the blocks. In others, where the sawn part slanted outwards, the whole face was straightened by hammering. In one case we noted saw-cuts made in two opposite sides of a block. The cuts were both slanting and did not coincide in the middle of the block: the part between the saw-cuts was irregularly fractured and in this particular case the face was not regularized by hammer strokes. About one fourth of the original paving still exists today, the basalt blocks of which were laid on a foundation of fine white limestone slabs inserted in the rock. In certain points the limestone slabs were very thin but Petrie states (op. cit., p. 46) that no part of the basalt pavement was without its limestone foundation. Evidently the limestone slabs were laid under the basalt ones, which varied in thickness, in order to make the pavement level. In fact, where the basalt blocks are thinner or where the rock is

sono veri e propri cambiamenti di progetto).
Sulle nostre ipotesi in merito, vedere « Osservazioni, etc. », n. 42.

Un commento a parte (v. « Osservazioni, etc. » n. 43) merita l'importante articolo di G. Goyon « Le Mécanisme di fermeture à la Pyramide de Chéops » — *Revue Archéologique*, 1963, p. 1 sqq., per le numerose questioni trattate e per le nuove conclusioni a cui giunge l'autore.

LA CAPPELLA NORD

Gli archeologi che hanno scavato nell'aerea fra il piede della faccia settentrionale della piramide ed il muro di recinzione, non hanno trovato traccia di questo elemento, forse perchè, probabilmente, non sapevano di doverlo cercare.

Attualmente, all'altezza dell'ingresso originale, si osserva un tratto nel pavimento del cortile perimetrale in cui esiste una lacuna di larghezza variabile fra i quattro ed i sei metri e che si spinge fino a circa m. 1,30 dallo zoccolo della piramide. A questo proposito vedere « Osservazioni, etc. », n. 44.

IL TEMPIO CULTUALE (v. tavv. 9 e 10)

Si trovava al centro del lato est, sull'asse della piramide. E' quasi totalmente scomparso, ma i resti hanno permesso di accertarne i limiti a sud, est e nord. Ad ovest, verso la piramide, le distruzioni sono così radicali che tutto è incerto.

L'ingresso si apriva nella mezzeria del muro orientale, al termine della rampa, e dava direttamente in un grande cortile periptero che occupava la maggior parte dell'area del tempio. Il muro ovest del cortile presentava un ampio sfondato centrale che aveva, in mezzeria, un ulteriore restringimento. Sul fronte dello sfondato e su quello del restringimento erano due file di pilastri simili a quelli del cortile. Sull'asse del restringimento esistono della sottostrutture che sono state interpretate come resti di un passaggio conducente ad una parte del tempio completamente distrutta ma che, con ogni probabilità, conteneva il luogo d'offerta. Dal grande cortile, lungo il muro nord del tempio, correva un corridoio che all'altezza del muro perimetrale di cinta della piramide, presentava una soglia di granito: lungo il muro sud ogni traccia di muratura è sparita.

La larghezza del tempio, in senso nord-sud, era di m. 52,40 (100 cubiti) e la facciata est distava m. 53,35 (102 cubiti) dalla base della piramide e circa m. 40,30 (77 cubiti) dalla faccia esterna del muro di cinta. Queste misure sono prese da una pianta pubblicata dal Lauer e riportante le quote in cubiti.

I muri perimetrali dell'edificio erano di calcare ed a nord, est e sud erano spessi alla base 6 cubiti (circa m. 3,14). Del muro nord esiste parte del corso di fondazione ed il muro sud è individuato da leggeri ma continui intagli della roccia in cui erano le fondazioni (v. « Osservazioni, etc. », n. 45).

Gli angoli NE e SE sono molto netti. Al centro del lato est, nel punto in cui sboccava la rampa processionale, era una porta d'ingresso al tempio, di cui rimane ancora la soglia di basalto. E' assai probabile che la porta avesse stipiti ad architrave di granito e l'uscio era certamente a due battenti che si aprivano verso l'interno.

Il grande cortile era circondato da un portico sostenuto da pilastri di granito. Esso era pavimentato con blocchi di basalto di forma irregolare, ma ben connessi ad aggiustati. Lateralmente si nota che i blocchi furono segati per quasi tutto il loro spessore e poi staccati dal resto superfluo con un colpo secco che provocò una netta frattura. Il taglio non fu fatto verticalmente, ma sempre leggermente sotto squadra. Lo spigolo superiore fu poi rettificato mediante martellatura, evidentemente per ottenere giunti sottili e ben aggiustati. Dove il taglio risultò obliquo verso l'esterno, tutta la faccia fu portata alla norma mediante martellatura. In un caso abbiamo notato due tagli di sega praticati dalle due parti opposte del blocco e che al centro non coincidevano, essendo entrambi i tagli andati di sghembo. La parte rimasta fra i due solchi si presenta ancora spezzata, ma in questo caso i tagli e la frattura intermedia non furono rifiniti. Resta quasi un quarto della pavimentazione di basalto che era posata su lastre di ottimo calcare bianco inserite nella roccia e fungenti da sottopavimento. In certi punti queste lastre erano molto sottili, ma il Petrie afferma (*Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 46) di aver avuto notizia che in nessun punto tale sottofondazione mancava. E' evidente che le lastre di calcare avevano lo scopo di portare la faccia vista superiore dei blocchi di basalto (che non avevano il medesimo spessore) allo stesso livello. Infatti esse sono di maggiore spessore dove i blocchi di basalto sono più sottili

lower due to its general inclination to the east, the limestone slabs are thicker. The natural rock in the temple area was cut down (where it was possible) to the same level as that under the pyramid foundation pavement. In some points where the rock was lower, or it was of poor quality, the right level was made up by means of inserted blocks of local limestone. Quite a large tract of this work is visible to the west of the northern part of the court.

The courtyard, including the pillared porch, was 46 m. long (88 cubits) and 26.70 m. wide (about 51 cubits). The pillars were 4 cubits from the north, east and south walls and 5 cubits from the west wall. They were made out of single blocks of granite and square in section (2 x 2 cubits), except those in the corners which were rectangular in section and larger in the east-west sense in order to assure a support for the architraves meeting above them, and so that the joining face between these architraves did not have to be cut at a 45° angle. In all there were 38 pillars: 12 along the longer sides of the courtyard, 5 along the shorter sides and the 4 corner ones. A pillar fragment exists today in situ in the south-east corner of the court and there is another displaced fragment in the west area of the temple but the seats for the pillars, which are hewn out of the rock, are almost always clearly visible.

In the north-west corner of the court can be found the traces of a passage, having an east-west direction and going along the western part of the temple north side: it seems to have been paved with limestone. At the end of this corridor, in line with the temenos wall, there was a two-leafed door which opened towards the corridor and only its granite threshold remains. Perhaps a similar corridor started from the south-west corner of the court but no signs of it exist today. As no traces of a door, similar to the one of the north-west corridor, have been found, Lauer believes this corridor led to the temple roof staircase which ran parallel to the temenos wall.

In the centre of the west courtyard wall there was a recess: in Mr. Lauer's plan it is a little more than 27 m. wide and about 4 m. deep. This recess was on the axis of the pyramid and temple. It was paved with basalt and in front there was a row of eight pillars in line with the east wall. In the west side of this recess there was another smaller one on the same axis and

having the same depth but 14.50 m. wide. It was paved in limestone and in front there were only four pillars. We wish to point out that the pillars of the second recess were erected after its limestone pavement was at least partially laid. In fact in one of the pavement slabs a projecting part, a few centimetres wide, was left along its east side that could not have been cut in an isolated block as it would have broken off, but must have been cut in a block already laid and supported by the ones adjacent. The pillars of the recesses had the same section as those of the court. Absolutely nothing remains of the recess walls and Lauer reconstructed them basing himself on the foundation holes of the pillars and their alignment. In the general opinion this reconstruction is held to be exact. Storerooms and sacristies were probably made in the two great masonry massifs that formed the north-west and south-west parts of the temple, but absolutely no trace of them remains today to suggest a possible reconstruction.

Traces of substructures are still visible at present in the middle of the second recess west wall and Mr. Lauer believes they are what remains of a passage with a two-leafed door, opening towards the temple court and leading to a part of the temple now completely vanished. In fact, during the Saite period, a great unfinished tomb was dug out in this area which probably made even the remains of the temple there disappear. The vertical shaft of the tomb is very irregular: it opens 6.50 m. from the pyramid base, is 5.30 m. long, 4 m. wide and its maximum depth is 13.20 m.

One of the elements Mr. Lauer bases his hypothesis on is an almost rectangular but irregular and shallow pit which is on the temple and pyramid axes and cut out of the rock. It is 19.50 m. long, 9.25 m. wide, 0.60 m. deep, on the average, and extends for about 4 metres beyond the interior face of the temenos wall. Two local limestone blocks were inserted in its south-west corner and in the south-east the rock was not completely cut away. The west edge of the pit is not straight and the north-west corner was enlarged towards the west by 45 cms. for a distance of about 3.25 m. In the middle of the east side there is a rocky projection 5.60 m. long and 1.20 m. wide the central part of which, about one metre wide, is cut slanting towards the pit interior but does not reach its bottom. This inclined plane of rock is directly in line with the

o dove la roccia manca a causa della propria pendenza generale verso est. La roccia naturale del luogo è stata spianata, dove ciò era possibile, allo stesso livello di quella sotto il pavimento di fondazione della piramide. In alcuni punti dove la roccia mancava od era di cattiva qualità, lo spianamento fu fatto con blocchi di calcare locale. Un tratto abbastanza ampio di tale spianamento di blocchi è visibile ad ovest della parte settentrionale del grande cortile.

Quest'ultimo, compreso il portico, era largo circa m. 46 (88 cubiti) in senso nord-sud e circa m. 26,70 (51 cubiti) in senso est-ovest. I pilastri distavano 4 cubiti dalle pareti nord, est e sud e 5 cubiti dalla parete ovest. Erano monoliti di granito a sezione quadrata di cubiti 2 x 2, tranne quelli d'angolo che erano a sezione rettangolare con dimensione maggiore in senso est-ovest per assicurare un solido appoggio agli architravi senza dover tagliare « a penna » i due che vi concorrevano. I pilastri attorno al cortile erano 38: 12 in ciascuno dei lati lunghi e 5 nei lati corti, più i 4 d'angolo. Ne è rimasto un frammento in sito accanto all'angolo SE del cortile ed un frammento fuori sito nella parte occidentale del tempio, però le sedi degli altri sono in parte chiaramente visibili perchè intagliate nella roccia.

Nella parete occidentale del cortile, nell'angolo NW, esistono tracce di un passaggio, che sembra essere stato pavimentato di calcare, adiacente il muro nord e di andamento est-ovest. In questo passaggio, all'altezza del muro di cinta perimetrale, era una porta con uscio a due battenti, che si apriva verso il corridoio, di cui resta la soglia di granito. Forse nell'angolo SW era un corridoio simile di cui, però, non restano tracce. Siccome non sembra che qui sia esistita una porta simile alla precedente, il Lauer pensa che il corridoio portasse alla scala al tetto, parallela ed adiacente al muro di cinta.

Al centro della parete ovest del cortile era uno sfondato che il Lauer ricostruisce largo un po' più di 27 metri e profondo circa 4 metri. Questo sfondato era in asse con la piramide e col tempio, aveva una fila di 8 pilastri allineati all'altezza del muro ovest del cortile ed era pavimentato in basalto. Nella parete occidentale di questo sfondato ve ne era un altro, in asse col primo, della stessa profondità ma largo solo m. 14,50 circa, certamente pavimentato in calcare e sul cui fronte est era posta una fila di 4 pilastri. Da notare che tali pilastri furono eretti dopo che la pavimentazione in calcare era stata almeno parzialmente posta in opera. Uno dei lastroni del pa-

vimento presenta infatti una sporgenza larga pochi centimetri che non poteva essere intagliata in un blocco fuori opera (sarebbe senza dubbio saltata via), ma solo in un blocco già messo in opera e contenuto ed appoggiato da quelli adiacenti. I ritzi dei due sfondati erano di sezione uguale a quelli del cortile. Ripetiamo che i muri delimitanti gli sfondati sono completamente scomparsi e che le dimensioni di questi sono state supposte dal Lauer in base alla presenza delle fosse di fondazione ed alloggiamento dei pilastri ed al loro allineamento. Però la ricostruzione, nelle sue grandi linee, si può ritenere certa. Nei due massicci di muratura che venivano così a formarsi a NW e SW del cortile erano probabilmente ricavati magazzini e sacristie di cui, però, non resta la minima traccia che possa aiutarne la ricostruzione.

Nella mezzeria della parte W del secondo sfondato si vedono sottostrutture che fecero ipotizzare al Lauer l'esistenza in questo punto di un passaggio che sembra essere stato chiuso da una porta a due battenti che si apriva verso il cortile.

Il passaggio portava, secondo il Lauer, ad una parte del tempio andata completamente perduta. Infatti, oltre alla distruzione dei muri e delle fondazioni, fu scavata in questa zona una grande tomba saita, rimasta incompiuta, che fece sparire anche le eventuali tracce rimaste. Il pozzo della tomba si trova a m. 6,50 dal piede della piramide, ha pianta irregolare ed ha dimensioni di m. 5,30 in senso nord-sud per m. 4 in senso est-ovest: la sua profondità massima raggiunge i m. 13,20.

Uno degli elementi che il Lauer prende come base della sua ricostruzione è una fossa quasi rettangolare, scavata nella roccia, che si trova sull'asse del tempio e della piramide. La fossa è larga in senso nord-sud circa m. 19,50 e m. 9,25 circa in senso est-ovest. La sua profondità è, in media, di circa 60 centimetri dal livello della roccia spianata circostante. La fossa si estende di circa 4 metri oltre l'allineamento interno occidentale del muro di cinta. Essa non è regolare. A sud, due blocchi di calcare locale sono stati inseriti nell'angolo SW e nell'angolo SE la roccia non è stata completamente scavata. Ad ovest il bordo non è rettilineo, e nell'angolo NW, è stato allargato di circa 45 centimetri verso occidente per una lunghezza di m. 3,25 circa. Ad est, in mezzeria, la parete della fossa presenta una sporgenza, di circa metri 5,60 in senso nord-sud e di circa m. 1,20 in senso est-ovest, nel cui centro è stato ricavato un pendio, largo circa un metro, inclinato verso la fossa stessa, ma che non ne raggiunge il fondo. Il piano inclinato è in diretta prosecu-

before mentioned substructures. The north side of the pit was cut in the rock, which slopes here, for about half its length, then it is just traced so that the north-east corner of the pit is formed by the rough local limestone blocks used in this area to level the ground.

In Lauer's opinion the upper temple had a forepart, 38 cubits long and 8 cubits wide, on its west side and on the axis of the pyramid. To the north and specially to the south of the pit some traces do appear to exist of a wall whose west face was in line with that of the temenos wall. The part of the surrounding court pavement between the pit and the pyramid is missing to a great extent and where something still remains it so damaged by transit that any sign of elements, which may have existed here, has vanished.

To the north-west of the pit there are two fine limestone blocks side by side: perhaps they are whole or may be only fragments. However, they have a special shape and are solidly cemented to the front edge of the foundation pavement. They are situated in front of the granite threshold remaining from the temple north-west corridor and we think they must have had some connection with the temple (see « Observations, etc. », n° 46). We shall discuss and illustrate the reconstruction of the temple forepart by Lauer and others in « Observations, etc. », n° 47.

Other elements too can be observed in the temple area. A limestone block was found near the north-west corner and it is half parallelepiped and half rounded. One of the lateral faces of the former part has a scarp of 1/10 which means it made part of a wall face. We have observed with the utmost care the face of the block against which the rounded part ends, and it is vertical and not slating. There is a rectangular cut in the upper face of the parallelepiped half. Regarding this block see « Observations, etc. », n° 48.

Parts of two small channels were found in the courtyard area and to its north. One consists of a north-south excavation in the rock, 0.70 - 0.90 m. wide and 0.45 - 0.50 m. deep. It is under the basalt pavement but has no connection with it: in fact, it was accurately filled with limestone blocks before the laying of this paving whose level is about one metre above that of the channel. Therefore, we exclude Selim Hassan's hypothesis that it might have belonged to the « purification tent » - « house of embalmment » - « basin » system. The basin, which Selim Hassan

thought to have singled out, was only a natural depression in the rock serving as an outlet for the channel before it was abandoned and then blocked along with the channel itself.

The second channel, cut out of the rock to the north of the temple, is smaller in dimensions and 1.30 m. higher than the first. It starts in line with the north side of the temple and ends in a narrow depression in the ground: it was probably a real drain for conveying the rain waters away from the Cheops complex.

It seems to be certain that the temple walls were decorated with bas-reliefs and many of their fragments have been found. In one can be seen the figure of the king with the red crown; in another there is Cheops sitting on a throne, flanked by columns of hieroglyphs mentioning the name of the pyramid. Other fragments, which are not so important, are described by Selim Hassan (Excavations at Giza, cit., X, p. 20 ff.). The bas-reliefs represented the ceremonies carried out by the king and one was certainly that of the « heb-sed ». These fragments may have come from the north wall of the court: in fact, some authors say that the fragment showing the crowned king was found in the north-east corner of the court. Instead, Selim Hassan says it was found along the causeway and he thinks all the bas-reliefs found in the temple area once decorated the ceremonial causeway and not the temple.

About the possibility of a granite or basalt dado in the temple inner rooms see « Observations, etc. », n° 49.

Regarding the blocks which were decorated and carved with Cheops' names and found at Lisht in the royal funerary complexes of the XII dynasty, see « Observations, etc. » n° 50.

THE TEMENOS AND THE SURROUNDING COURT (see pl. 1)

There are the remains of a temenos wall along all sides of the pyramid and they consist in the foundations laid directly on the rock which was not cut any deeper than in the court for the pavement slabs. These foundations were about six cubits wide (from 3.15 to 3.60 m.) and to the west, in some points where the rock was of good quality, they were partially built out of the rock itself which was appropriately cut for this purpose.

The foundations of the temenos wall must

zione delle sottostrutture precedentemente menzionate. Il lato nord della fossa è tagliato nella roccia, che qui è in pendenza, per circa metà della sua lunghezza, poi è appena segnato, tanto che l'angolo NE della stessa fossa non è intagliato nella roccia, ma appare ricavato nello spianamento qui eseguito, come abbiamo già detto, con rustici blocchi di calcare locale.

Il Lauer emette l'ipotesi che il tempio presentasse verso la piramide un avancorpo, in asse con l'edificio, di circa cubiti 38 x 8. A sud e nord della fossa, ma specialmente a sud, sembrano esistere tracce di un muro la cui faccia occidentale era allineata con la corrispondente faccia del muro di recinzione. Fra la fossa e la piramide, il pavimento del cortile perimetrale è in gran parte mancante e, dove esiste, è talmente corroso dal passaggio che ogni traccia di eventuali elementi qui esistenti è andata distrutta.

A NW della fossa sono due blocchi adiacenti di buon calcare, forse interi, forse frammentari, che presentano una speciale sagomatura e sono saldamente cementati sul bordo dello zoccolo di fondazione della piramide. Tali blocchi sono di fronte alla soglia in granito del corridoio settentrionale ed, a nostro parere, devono essere messi in relazione col tempio. Sulle ipotesi che questi blocchi ci hanno suggerito vedere « Osservazioni, etc. », n. 46. Illustreremo e discuteremo le ricostruzioni di Lauer e di altri della parte occidentale del tempio in « Osservazioni, etc. », n. 47.

Nell'area del tempio si notano anche altri elementi. Presso l'angolo NW fu trovato un blocco di calcare costituito da una parte tagliata a dosso d'asino e da una parte parallelepipedica. Una delle facce laterali di quest'ultima ha una scarpa di circa 1/10 che la denuncia come facente parte di una facciata libera. La faccia su cui butta il dosso d'asino è stata da noi attentamente osservata ed è risultata, invece, essere verticale. Sulla faccia superiore della parte parallelepipedica è un intaglio rettangolare. A proposito di questo blocco vedere « Osservazioni, etc. », n. 48.

Nella zona del cortile e a nord di questo, sono stati trovati tratti di due canaletti. Uno è costituito da uno scavo nella roccia in senso nord-sud, largo 70-90 centimetri e profondo 45-50 centimetri. E' sotto il lastricato di basalto, ma non in relazione ad esso: infatti fu accuratamente riempito con blocchi di calcare prima della posa del pavimento che si trova ad un livello superiore di circa un metro a quello del canaletto. Sono dunque da escludersi le ipotesi di Selim Hassan circa la possibile appartenenza di questo condotto

al sistema « tenda di purificazione - luogo di imbalsamazione - bacino di raccolta ». Il bacino che Selim Hassan credette di aver individuato, è invece una depressione naturale della roccia che servì da scolo al condotto prima che venisse abbandonato e che in seguito venne, come quello, colmata.

Il secondo canaletto, di dimensioni minori, è ricavato nella roccia a nord del tempio, ad un livello di m. 1,30 più alto del primo. Parte in corrispondenza del muro nord del tempio e termina in un valloncetto: esso è probabilmente un vero condotto di drenaggio delle acque meteoriche che cadevano sul complesso di Cheope.

Sembra certo che i muri del tempio fossero decorati di bassorilievi di cui sono stati trovati diversi frammenti. In uno si vede il re con la corona rossa, in un altro è la figura di Cheope seduto sul trono e fiancheggiato da colonne di geroglifici in cui è menzionato il nome del complesso. Altri frammenti, di minore importanza, sono descritti da Selim Hassan (Exc. at Giza, cit., X, p. 20 sqq.) I bassorilievi rappresentavano le cerimonie compiute dal re, fra cui certamente quella dell'Heb-sed. I frammenti trovati possono aver fatto parte della parete nord del cortile; quello con la figura del re coronato fu infatti, rinvenuto, sembra, nell'angolo NE del cortile. Selim Hassan, invece, dice che fu trovato lungo la rampa e pensa che tutti i bassorilievi rinvenuti nella zona decorassero originariamente la rampa stessa e non il tempio.

Circa l'eventualità di uno zoccolo di granito o di basalto nei vani interni del tempio, vedere « Osservazioni, etc. », n. 49.

Su altri blocchi decorati ed iscritti col nome di Cheope, trovati nei complessi funerari regali della XII dinastia a Lisht, vedere « Osservazioni, etc. », n. 50.

I MURI DI RECINZIONE ED IL CORTILE PERIMETRALE (v. tav. 1)

Un muro di recinzione ha lasciato tracce su tutti i lati della piramide. Tali tracce si riducono a quelle delle fondazioni poste direttamente sulla roccia che non fu intagliata più profondamente per riceverle di quanto non lo fosse per l'adattamento del pavimento. Le fondazioni erano larghe circa sei cubiti (da m. 3,15 a m. 3,60) e ad ovest, in alcuni punti dove la roccia era abbastanza buona, esse erano parzialmente costituite dalla roccia stessa appositamente intagliata.

Il muro vero e proprio doveva avere alla base

have been just a little wider than its base and so we believe, as Lauer, that the base was five cubits wide. The height of the wall has not been calculated but it has been ascertained that its sides slightly slanted and the top was rounded. Several blocks, shaped in this way, have been found in the area and among them there is the one that formed the top of the north-west corner of the wall.

The distances of the temenos wall foundations from the pyramid base are 10.20 m. to the east and north and a little less than 10 m. to the south and west. Therefore, the width of the court surrounding the pyramid on all sides was 20 cubits. This court was paved with irregular white limestone slabs and some of them are still in situ, while cuttings in the rock clearly show where the others were laid: the seats for the slabs were hewn independently from one another. Remains of this pavement exist to the centre of the east, west and north pyramid faces but to the south, in the part left free by the modern constructions erected for protecting the funerary boats, nothing is visible. All around the pyramid can be seen the levelled rock on which the pavement slabs were founded and it shows a marked impluvium in the middle: we believe the paving slabs followed the same impluvium. In the north-west and south-west corners of the surrounding court the rock was cut in order to accommodate limestone channels which passed under the temenos wall. They served to drain the rain water away from the surrounding court and conveyed it towards the north-west and south-west corners due to the before mentioned impluvia.

Roughly rectangular or roundish holes, with sides varying from 35 to 65 cms. and from 40 to 60 cms. in depth, were cut out in the rock along all four sides of the pyramid and about six cubits from its base. They are regularly spaced (about 3.50 m.) and were filled with stones and mortar before the pavement was laid. An interesting fact is that the end holes of each row are exactly in line with the corner sides of the pyramid foundation pavement.

Other holes too exist in the rock but they are round, only a few centimetres deep, and isolated or in groups at times consisting of many which are more or less aligned but arranged without any apparent order. Some of them are still filled with mortar. They were probably used for operations in connection with the pyramid building but we do not know their exact purpose.

One had to pass through the upper temple in

order to reach the surrounding court and it is almost certain that there were no other means of communication with the outside.

There was another enclosure farther away from the first and therefore surrounding a vaster area. Its walls were made of rubble with slightly inclined sides plastered with mud: perhaps they were also whitewashed. These walls did not have a constant thickness: the south wall was 2.50 m. thick, the west wall varied from 3.50 m. to 2.70 m. (Junker) and the remains of the north wall are so scarce that no measurements could be carried out. Their distances from the pyramid base were about 18.75 m. to the south, 23.60 m. to the west and 23.60 m. to the north. No traces of a wall have been found to the east. From the measurements taken of this second enclosure we have noted that its south wall was not exactly parallel to the pyramid base, but slightly slanting: the difference in distance, however, is not more than 70 cms. (18.43 m. to the west, 18.75 m. at the centre, 19.15 m. to the east).

The walls were built in sections and the joints between them were also plastered. From the remaining parts of the walls it appears that the blocks having greater dimensions were laid towards the outside: many chips and small shapeless blocks of red granite were used in the southern wall.

To the south we followed the ruins of the second enclosure for more than 237 metres and here its actual height varies from 0.20 m. to 1.66 m. To the west it is quite well preserved and, in several points, still has a height of more than 2 metres: its length is almost equal to that of the pyramid base. Only very scarce traces of the north wall remain near the north-west corner (see « Observations, etc. » n° 51).

Remains of what appear to have been the foundations of a small wall are visible hewn in the rock and jutting out from its levelled surface along the south side of the pyramid. They are between the foundations of the limestone temenos wall and the second enclosure and run parallel to them. The small wall must have been about 0.75 m. thick at the base. Although these remains are only a few centimetres high they extend, almost always well defined, for the entire length of this side of the pyramid, retaining the same dimensions and direction. We wish to add that they are not affected by the funerary boat pits to the south of the pyramid, as they pass at a distance of about 0.80 m. from the northern edges of the pit themselves.

uno spessore appena minore delle fondazioni e perciò possiamo ritenerlo, col Lauer, largo alla base cinque cubiti. La sua altezza non è stata calcolata, ma è certo che la cinta aveva le facce a leggera scarpa ed una cresta a dosso d'asino. Sono stati trovati diversi blocchi così sagomati, fra cui quello che copriva l'angolo nord-ovest del muro stesso.

Le distanze della fondazione della cinta dalla base della piramide risultano di metri 10,20 ad est e nord e di un po' meno a sud ed ovest. Pertanto la larghezza del cortile perimetrale compreso fra questo muro e la piramide era, lungo tutti i lati, di 20 cubiti. Il cortile era pavimentato con lastre irregolari di calcare bianco, di cui alcune esistono ancora, mentre di altre si vede chiaramente nella roccia l'intaglio destinato a riceverle. La sede di ciascun blocco fu quindi ricavata indipendentemente da quella degli altri. Resti di questa pavimentazione esistono al centro delle facce est, nord ed ovest, mentre a sud, nelle parti libere dalle costruzioni moderne erette per proteggere le barche, nulla è visibile. La roccia di sottofondazione spianata che si vede attorno alla piramide presenta, sui quattro lati di questa, un marcato impluvio verso il centro del cortile e riteniamo che anche la pavimentazione rispecchiasse tale andamento. Negli angoli SW e NW del cortile la roccia è stata intagliata per accogliere canalizzazioni passanti sotto il muro di cinta. Tali canali servivano evidentemente allo smaltimento delle acque meteoriche che si raccoglievano nel cortile perimetrale e venivano convogliate verso gli angoli NW e SW grazie agli impluvi sopra menzionati.

Lungo i quattro lati della piramide, alla distanza di circa sei cubiti dalla base, furono scavate nella roccia sottostante il pavimento delle fossette rozzamente rettangolari coi lati varianti da 35 a 65 centimetri ed intervallate di circa m. 3,50. Le fossette, profonde 40-60 centimetri, furono chiuse con tasselli di pietra e con malta prima della posa del pavimento. E' interessante notare che le fossette agli estremi di ogni fila sono esattamente allineate con i bordi dello zoccolo di fondazione della piramide.

Nella roccia esistono anche fori tondeggianti, profondi pochi centimetri, isolati o a gruppi anche di numerosi elementi e più o meno allineati, ma apparentemente disposti senza un ordine preciso. Alcuni risultano ancora chiusi con malta. Ci pare probabile si tratti di lavori da mettere in relazione con la costruzione del monumento

ma il loro scopo esatto, per ora, ci sfugge.

Al cortile perimetrale interno si accedeva certamente dal tempio cultuale ed è praticamente sicuro che non vi fossero altre porte di comunicazione con l'esterno.

Esisteva anche una seconda cinta più esterna e quindi racchiudente un'area più vasta. Essa è costituita da muri di rottami, con pareti a leggera scarpa, intonacate di fango e forse imbiancate. Questi muri non avevano spessore costante: a sud erano spessi m. 2,50, ad ovest variavano da m. 3,50 a m. 2,70 (Junker), a nord le tracce sono troppo scarse per avere permesso le misure. Dalla base della piramide la seconda cinta distava all'incirca m. 18,75 a sud, m. 23,60 ad ovest e m. 23,60 (Junker) a nord. Ad est non se ne sono trovate tracce. Notiamo che, dalle misure eseguite, sembra che il tratto sud del muro non fosse esattamente parallelo alla base della piramide, ma leggermente sghembo, la differenza di distanza non essendo, però, maggiore di 70 centimetri (m. 18,43 ad ovest, m. 18,75 al centro, m. 19,15 ed est).

I muri erano stati costruiti a sezioni ed anche i giunti fra due tratti adiacenti erano intonacati. A quanto appare dai resti, i materiali di maggior volume furono messi in opera verso l'esterno: nella parte meridionale della seconda cinta furono anche usate molte schegge e blocchetti informi di granito rosso.

A sud il secondo muro di cinta è stato seguito per oltre 237 metri e la sua altezza residua varia da m. 0,20 a m. 1,66. Ad ovest il muro è variamente conservato e si stende per una lunghezza almeno pari a quella del lato della piramide: in alcuni punti è ancora alto più di due metri. A nord rimangono solo scarsissime tracce accanto all'angolo nord-ovest (v. « Osservazioni, etc. », n. 51).

Lungo il lato sud, fra le fondazioni del primo muro di cinta in calcare ed il secondo muro di rottami, si vedono, intagliate nella roccia e sporgenti, quelle che appaiono essere le tracce di un muretto, parallelo ai precedenti e largo circa m. 0,75. Le tracce, pur essendo alte solo pochi centimetri, sono quasi sempre ben nette e si prolungano per tutto il lato della piramide, sempre delle medesime dimensioni e con lo stesso andamento. Possiamo aggiungere che non sono interessate dagli scavi delle barche meridionali, passando circa 80 centimetri a nord del loro bordo settentrionale.

THE CEREMONIAL CAUSEWAY (see pl. 1)

Even at the time of Herodotus Cheops causeway was renowned and the Greek scholar cited it in his work « History » (II, 124). Today only its traces, starting from the centre of the temple façade, are visible. It was not at a right angle with the façade but slanted about 14° to the north. Starting from the basalt threshold of the temple entrance, one can follow the remains for about 80 metres. After an interruption it reappears at a distance of about 130 m., for a short way, continuing in the same direction of the first part. Here it is interesting for the fact that an underground passage was hewn in the rock and it served for connecting the two parts of the necropolis divided by the causeway. At about 250-270 metres from the temple and where the plateau descends towards the valley, there are the remains of the masonry which formed the base of the causeway here. They consist of great local limestone blocks which are roughly squared and laid in such a way that the resulting joints are very wide. These blocks reach the modern village of Nazlet es-Samman and then disappear under the houses. According to the maps of Perring (*Pyramids etc.*, cit., I, pl. I) and Lepsius (*Denkmäler, etc.*, cit., Atlas, I, bl. 14), at a distance of about 500 m. from the temple, the causeway bent towards the north and continued this way for another 135 metres. Mr. Goyon, with his customary kindness, told us he made some trial diggings along the part of the causeway hidden under the houses of the modern village and that he was able to establish the width of the causeway base at this point. In the near future the French egyptologist will publish the results of his work which seems to confirm the data of Perring and Lepsius.

Selim Hassan (*Excavations at Giza*, cit., X, p. 19) says the causeway foundations were, in general, 9 m. wide. Where the rock-cut passage went under them the foundations were about 10.50 m. wide and this fact is quite understandable as a certain margin had to remain in the hewn rock, on both sides, for making the passage outlets and the causeway walls. He also states that the width of the corridor between the side walls of the causeway was about the same as the wall thickness. Some of the bas-relief fragments which have been found in the area near the temple probably made part of the decorated causeway walls (see « Observations, etc. », n° 52).

According to Herodotus the ceremonial causeway of Cheops was 1,000 m. long and it took ten years to construct it.

THE VALLEY TEMPLE

In all probability the modern village of Nazlet es-Samman rises on what was once the valley temple and the funerary city of Cheops. In fact, it seems that extensive pavings and rooms built with large stone blocks exist under some houses (S. Hassan, *Excav. at Giza*, cit., X, p. 18). To the south of the village (*Chron. d'Égypte*, 1934, p. 70) there are remains of limestone masonry, 7 m. wide and 200 m. long, which seem to have been part of an enclosure wall in this area. Trial diggings along the remains have revealed signs of buildings made with mud bricks and granite fragments. Household utensils made of flint, vases and seals with the « cartouches » of Cheops and Chephren were recovered from one of them. For the moment nothing else is known about the valley temple.

THE « TRIAL PASSAGE »

AND THE NARROW TRENCH (see pl. 9)

Small inclined corridors were hewn out of the rock to the north of the causeway, about 87.50 m. from the pyramid east face and 43.50 m. from its east-west axis: they formed the so called « trial passage ». The corridors almost exactly follow a north-south direction and they are on a practically vertical plane: the dressing of the rock was made with much care, the faulty parts were patched with mortar and the corridor themselves are well squared.

The « trial passage » is the model of the passages in the pyramid interior. In fact, the corridors are equal in section and direction but shorter in length than the ones in the pyramid. They clearly reproduce the descending corridor (D), the ascending corridor (A), the northern end of the great gallery (G) with the lateral benches but the middle horizontal corridor (H) is only roughly outlined. Even the narrowing at the beginning of the ascending corridor, which was made to hold back the plug-blocks, is repeated here: however, the narrowing is shown both in width and height whereas in the real corridor the narrowing was only made in the lateral sense.

LA RAMPA CERIMONIALE (v. tav. 1)

Era famosa fin dai tempi di Erodoto che la cita nella sua « Storia » (II, 124). Attualmente se ne notano solo le tracce che partono dal centro della faccia est del tempio. La sua direzione non è perpendicolare alla facciata stessa, ma inclinata di circa 14° verso nord. Se ne può seguire il percorso per circa 80 metri a partire dalla soglia di basalto della porta del tempio. Dopo una interruzione, ricompare nella medesima direzione alla distanza di circa 130 metri per un breve tratto, notevole perchè sotto di esso venne praticato un passaggio, già sede di una strada o sentiero necessario per mettere in comunicazione le due parti della necropoli tagliata dalla rampa stessa. A circa 250-270 metri dal tempio, nel punto in cui l'altipiano precipita verso la valle, resta una parte delle estese murature di basamento della rampa, in grandi blocchi di calcare locale grossolanamente squadrati e messi in opera con larghi giunti. Tali resti raggiungono l'attuale villaggio di Nazlet es-Samman e poi scompaiono sotto le case. Secondo le mappe del Perring (*Pyramids etc.*, cit., I, pl. 1) e del Lepsius (*Denkmäler, etc.*, cit., Atlas, I, bl. 14), dopo circa 500 metri dal suo inizio la rampa presentava un gomito, aumentando la sua inclinazione verso nord e la si poteva seguire nella nuova direzione per altri 135 metri.

Il Goyon ci ha gentilmente fatto sapere di aver recentemente eseguito degli assaggi lungo la parte di rampa che corre sotto le case del moderno villaggio, assaggi che gli hanno permesso di misurare la larghezza della base in quel punto. L'egittologo francese renderà noti i risultati del suo lavoro, che sembra aver confermato le piante di Perring e di Lepsius, in un prossimo futuro.

Selim Hassan (*Excav. at Giza etc.*, cit., X, p. 19), dice che le fondazioni della rampa erano larghe, in genere, 9 metri. Nel punto attraversato dal sottopassaggio, le fondazioni erano larghe circa m. 10,50 e ciò è facilmente comprensibile dato che doveva rimanere un certo margine, da entrambi i lati, fra la roccia tagliata per praticare le imboccature del sottopassaggio ed i muri della rampa. Lo stesso autore dice che i muri laterali ed il passaggio interno di essa avevano quasi la stessa larghezza. E' probabile che alcuni frammenti di bassorilievi trovati nella zona accanto al tempio, facessero parte dei muri e della decorazione della rampa (v. « Osservazioni, etc. » n. 52).

Come curiosità, diremo che, secondo Erodoto, la rampa cerimoniale di Cheope era lunga circa 1000 metri e che si impiegò 10 anni a costruirla.

IL TEMPIO DELLA VALLE

E' assai probabile che il tempio della valle e la città funeraria di Cheope siano ora coperti dal villaggio moderno di Nazlet es-Samman. Sembra infatti (Selim Hassan: *Excav. at Giza*, cit., X, p. 18) che sotto alcune case esistano estese pavimentazioni e camere costruite con grandi blocchi di pietra.

A sud del villaggio (*Chron. d'Égypte*, 1934, p. 70) esistono resti di murature in calcare, lunghi 200 metri e larghi 7 metri che sembrano far parte di un muro di cinta della zona. Sondaggi presso il muro hanno rivelato tracce di edifici in mattoni crudi e frammenti di granito. Da una delle case furono recuperati sigilli coi cartelli di Cheope e Chefren, utensili di selce e vasi. Null'altro, al momento, è noto.

IL « TRIAL PASSAGE »

E LA PICCOLA TRINCEA (v. tav. 9)

A settentrione della rampa, a circa m. 87,50 dalla faccia est della piramide ed a circa m. 43,50 dall'asse est-ovest del monumento, furono scavati nella roccia dei cunicoli formanti il così detto « trial passage ». Il loro andamento è quasi esattamente nord-sud e si trovano su un piano praticamente verticale: lo scavo della roccia è molto curato, i corridoi sono ben squadrati e le falle della roccia chiuse con malta.

Il « trial passage » è il modello dei passaggi interni della piramide. Infatti i corridoi hanno sezione ed andamento uguali a quelli reali, ma le lunghezze sono ridotte. Si vede chiaramente il corridoio discendente, il corridoio ascendente, il termine settentrionale della grande galleria con le banchine laterali, ed un abbozzo del corridoio orizzontale mediano. E' persino stato eseguito il restringimento all'inizio del corridoio ascendente destinato a trattenere i tappi di granito: però qui la contrazione è sia in larghezza che in altezza, mentre nel caso reale la contrazione fu eseguita solo nella larghezza. La similitudine si spinge fino

The similarity even arrives to details such as those noted at the opening of the middle horizontal corridor, i.e. the upper and lower cuttings for the placing of the « bridge » in front of the passage leading to the « queen's chamber ».

The only important difference is that a vertical shaft exists in the « trial passage » where the ascending and descending corridors meet and it does not have a counterpart in the pyramid. However it is equal in section to the upper vertical part of the service shaft.

Near the « trial passage » north opening the rock was cut into steps. Petrie thinks (op. cit., p. 51) this was done in order to fit masonry on to it: remains of this masonry, however, did not exist even at the time of Col. Vyse's survey (see « Observations, etc. » n° 53).

To the north of the trial passage there is a narrow trench going in a north-south direction. It is 15 cms. deep at the north, 43 cms. deep at the south, 7.35 m. long and, on the average, 71 cms. wide. In the north part its sides are vertical but they are slightly slanting in the south part so that the trench at the bottom is 9 cms. narrower and 7 cms. shorter than at the top.

THE FUNERARY BOAT PITS (see pl. 1-9 and 10)

Up till now the pits of five boats have been found cut in the rock around the pyramid: three to the east (numbered 1, 2 and 3) and two to the south (4 and 5). The eastern pits (1) and (2) have the major axes in a north-south direction. They are respectively to the north and south of the upper temple and about 9 m. distant from its lateral walls. Pits (1) and (2) have a maximum width of about 15 cubits and are 100 cubits long.

Pit (1) has been filled-in with debris and is no longer visible today. Petrie published the drawings of its north and south extremes: however, he did not give many particulars about the rest and only said that it was more than 5.10 m. deep. This pit is 35.05 m. from the complex east-west middle line and its axis is rotated + 7° 53" in respect to the pyramid east side. Its extremes, which were cut in the rock, are vertical, the north one being partly dressed and in part left in the rough, while the south one showed a ledge holding up blocks of nummulithic limestone to the west and white limestone to the east.

Pit (2) can be observed as it is not filled

with debris: it is about 8 m. deep, 35.32 m. distant from the complex middle line and its axis is rotated + 4° 9" in respect to the pyramid east base. There is a ledge, varying in width, along its north end which is 3.41 m. wide. Its south end is 5.22 m. wide and here the rock was cut away (Petrie draws two ledges) evidently in order to fit stone blocks which have disappeared, but there are still the traces of the mortar used to fix them in place. At the time of Petrie some blocks were still inserted along the west edge of the pit: the whole sides are vertical and show large patches of mortar in several points. The bottom of the pit seems to have been paved with limestone blocks except for a well delimited central strip. About an eventual covering of these pits see « Observations, etc. » n° 54.

Pit (3) starts about 9 m. to the east of the temple façade. It is adjacent the north side wall of the causeway and has about the same direction. Its axis is rotated 76° 2' 26" in respect to the pyramid east side and its total length is about 45.50 m.: a stair, consisting of 18 steps, takes up 21.70 of this distance while the rest is shaped like a boat « cradle ». At a certain moment the stair was filled up as shown by some limestone blocks still remaining in situ. We made a survey of this pit and the resulting measurements are reported in pl. 9 fig. 7-11. One of its most characteristic elements is that a large ledge, slanting from east to west, was made in both lateral sides of the part occupied by the boat « cradle »: the vertical transversal section of the pit also results to be rather peculiar. We noticed some holes cut out in the pit sides towards its east end and perhaps they served for holding small transversal beams. In the pit Prof. Reisner found cordage and wood fragments with traces of gilt so a funerary boat was almost certainly placed here.

Of the two pits to the south of the pyramid, only the eastern one (4) has been opened and surveyed while just the tops of the blocks forming the covering of the western pit (5) are visible today. They are found, like the three pits to the east, outside the great temenos wall which enclosed the pyramid surrounding court. The blocks forming the pit roofs were partly covered over by the ruins of the second enclosure wall. In order to open pit (4) what remained of those ruins had to be demolished and in this way it was ascertained:

- 1 - that the roof blocks were not exactly equal in height, although having been laid in the

ai particolari che si notano all'imboccatura del corridoio orizzontale mediano: gli intagli superiore ed inferiore per la messa in opera del « ponte » di fronte al corridoio di accesso alla « camera della regina ».

L'unica differenza importante è che in questo « trial passage » esiste un pozzo verticale al punto di innesto del corridoio discendente con quello ascendente, pozzo che non risulta avere il corrispondente nella piramide. La sezione di questo pozzo è uguale a quella della parte superiore verticale del pozzo di servizio.

Vicino all'imboccatura nord la roccia è tagliata a gradini. Il Petrie (Pyr. and Temples, etc. cit., p. 51) pensa che ciò fu fatto per adattarvi una muratura di cui, però, non esistevano tracce nemmeno ai tempi dell'esplorazione di Vyse (v. « Osservazioni, etc. », n. 53).

A nord del « trial passage » è una trincea di andamento nord-sud, profonda 15 centimetri a nord e 43 centimetri a sud. E' larga in media m. 0,71 e lunga m. 7,34. I lati sono verticali nella parte nord e leggermente svasati nella parte sud, così che il fondo è più stretto di cm. 9 e più corto di 7 centimetri.

GLI ALLOGAMENTI DELLE BARCHE (v. tavv. 1-9-10)

Finora si sono trovati, scavati nella roccia, gli alloggiamenti di cinque barche: tre ad est (1, 2 e 3) e due a sud (4 e 5) della piramide.

Gli alloggiamenti orientali (1) e (2) hanno asse nord-sud e sono a settentrione e mezzogiorno del tempio alto dai cui muri laterali distavano circa 9 metri. La loro larghezza massima è di circa 15 cubiti e sono lunghi circa 100 cubiti.

Lo scavo della barca (1) è stato colmato ed attualmente non è più visibile. Il Petrie ne ha rilevato le estremità nord e sud, ma non dà molti particolari sul resto limitandosi a dire che era più profondo di metri 5,10. Lo scavo dista m. 35,05 dalla mezzeria est-ovest del complesso ed ha l'asse ruotato di 7°53' rispetto al lato est della piramide. La sua estremità nord è verticale, tagliata nella roccia che in parte è stata spianata e in parte lasciata rustica. L'estremità sud presenta una risega in parte coperta da blocchi di calcare nummulitico (ad ovest) e di calcare bianco (ad est). Le pareti sono verticali.

Lo scavo della barca (2) è profondo, a vista,

sugli 8-9 metri, dista dalla mezzeria del complesso m. 35,32 ed il suo asse è ruotato di 4°9' rispetto alla base della piramide. All'estremo nord, largo m. 3,41 si nota una risega di ampiezza assai variabile. All'estremo sud, largo m. 5,22, la roccia è stata intagliata (il Petrie segnala due riseghe) evidentemente per essere adattata a blocchi di pietra oggi scomparsi, ma di cui restano tracce della malta che li fissava. Ai tempi del Petrie alcuni blocchi erano ancora incastrati lungo il bordo ovest dello scavo: tutte le pareti di questo sono verticali e mostrano in diversi punti, larghe tracce di malta. Il fondo appare essere stato lastricato, tranne una striscia centrale ben delimitata, con blocchi di calcare. Sulla eventuale copertura di queste fosse vedere « Osservazioni, etc. », n. 54.

Lo scavo (3) inizia a circa 9 metri ad est della facciata del tempio ed è adiacente al bordo settentrionale della rampa, di cui segue l'andamento. L'allogamento ha l'asse ruotato di 76°2'26" rispetto al lato est della piramide: è lungo in totale m. 45,50 circa di cui metri 21,70 occupati da una « scala » di 18 gradini ed il resto dall'invasatura della barca. Alcuni blocchi ancora in sito sulla « scala » dimostrano che questa, ad un certo momento, fu obliterata. Lo scavo è stato da noi rilevato e le misure risultano dal disegno (v. tav. 9, fig. 7-11). Uno degli elementi caratteristici è formato da due grandi riseghe inclinate da est verso ovest, ricavate su entrambe le pareti dell'invasatura. Anche la sezione verticale trasversale è peculiare. Verso l'estremità est dello scavo si notano sui fianchi dei fori forse usati per fissarvi travetti. Nello scavo (3) furono trovati dal Reisner frammenti di legno con tracce di dorature e cordami, quindi appare certo che qui era stata posta una barca.

Dei due alloggiamenti per barche a sud della piramide, solo quello orientale (4) è stato aperto e studiato. L'allogamento occidentale (5) è ancora chiuso e di esso è visibile solo l'estradosso dei blocchi della copertura. I due scavi si trovavano, come quelli orientali, al di fuori del grande muro di cinta in calcare che racchiudeva il cortile perimetrale interno. I blocchi di copertura erano in parte ricoperti dal muro di rottami della seconda cinta. Per aprire l'allogamento (4) si è dovuto procedere alla demolizione del muro stesso e si è potuto accertare:

1 - che i blocchi di copertura dello scavo non avevano esattamente la medesima altezza

- same way and on the same bedding plane.
- 2 - that in order to level the ground the Egyptians put a layer, about 40 cms. thick and consisting of compressed limestone powder and chips mixed with wooden splinters and small pieces of charcoal, upon the roofing blocks and on this layer they then erected the second enclosure wall.
 - 3 - that the mud plastering on the southern face of this enclosure wall also covered the layer of compressed limestone powder and chips « and extended underneath the northern side of mastaba n° 5 excavated by Prof. Doctor Hermann Junker. This means that this wall and the muddy layer which extended from the wall to the south must precede the period of the building of that mastaba » (Zaki Nour, *Cheops Boats*, cit., I, p. 5).
 - 4 - that the two pits (4) and (5) are divided by a wall of natural rock, about 3.35 m. thick, whose middle line is on the north-south axis of the pyramid.

Pit (4) is almost rectangular and it has vertical sides which are roughly worked but flat. The bottom and the sides of the pit show that they were dressed by means of copper chisels with a straight, rounded or pointed cutting edge. At a certain height and near the top a ledge varying in width runs along all sides of the pit: at the north and south it is from 85 to 90 cms. wide, to the east 45 cms. and to the west from 24 to 40 cms. wide. The east side shows a second ledge lower down and about 40 cms. wide: however, it does not continue in the other sides. The pit bottom is flat. A continuous line in red paint is traced along all the pit sides about 24 cms. below the ledge. Ten triangles are traced under this red line to the south: they seem to be regularly spaced and show indications of measurements in cubits. There are 41 rounded holes filled with mortar in the top of both the north and south ledges and it is said they were made in line with the roofing blocks which were, in fact, forty-one in number.

The upper edges of the pit are well defined to the east and north: the south edge shows some masonry which was probably constructed in order to eliminate defects in the rock. The rock to the west was cut to form a slide which, however, does not reach the ledge top, and here five small blocks called « key stones » were laid.

The roofing blocks, which were laid on edge, vary in thickness and are really of quite big

dimensions: the largest one being 4.80 m. long, 0.85 m. wide and 1.60 m. high. They were laid crosswise and were held up by the wider parts of the ledge to the north and south. Where they were necessary, small limestone blocks were placed between the ends of the roofing blocks and the pit sides above the ledge, and also at the extremities of the pit. The blocks were mortared together by a very liquid chalky mortar in order to seal even the eventual fissures left by the rough working of the faces. It has been ascertained that the roof blocks were laid from east to west.

When the blocks were removed, it was noticed that many had quarry marks and inscriptions mentioning the name of Zedefrà at least eighteen times: in this way it has been ascertained that Zedefrà was the immediate successor of Cheops and provided to his burial.

Holes and notches, which at times are very deep, were made in the north and south faces and the lower eastern and southern edges of the roofing blocks, and they evidently served to help move the blocks in place. A semicircular hole and another three holes made in the rock respectively 7.55 m. and 3.70 m. from the east edge of the pit, plus two cuttings along the edge itself and other holes in the rock, always to the east of the pit, probably had the same purpose.

The dismantled pieces of a very large boat were found in the pit along with numerous ropes and various types of mats: an instrument made of flint was also found among the wooden boat pieces.

As mentioned before the westernmost pit (5) is still closed. We know that its roof is similar in dimensions to that of the east pit but consists of forty limestone blocks laid side by side, instead of forty-one. Thus, it is reasonable to suppose that it is similar in section to pit (4) and contains another funerary boat. Up till now only a rectangular hole has been found cut in the rock to its west.

THE SUPPLY RAMPS

Due to the great construction yards and the quantity of supplies necessary for building Cheops monument, it is very likely the Egyptians made several supply ramps which led from the valley to the Giza plateau. Actually very little can be observed in the area due to the modern excavations, the touristic layout and the constant

za, pur avendo lo stesso piano di posa;

2 - che per livellare il suolo, sopra i blocchi era stato posto uno strato fortemente compresso, alto in media circa 40 centimetri, di polvere e schegge di calcare in cui erano conglomerati pezzetti di legno e di carbone. Sopra questo strato era stato eretto il muro di cinta esterno;

3 - che l'intonaco di fango della faccia meridionale di questo muro copriva anche lo strato di polvere e schegge compresse e « si estendeva sotto il lato nord del mastaba n. 5 scavato dal Prof. Dott. Hermann Junker. Ciò significa che questo muro e lo strato di fango che si estendeva a sud del muro deve precedere il periodo di costruzione di tale mastaba » (Zaki Nour, *Cheops Boats*, cit., I, p. 5);

4 - che i due scavi (4) e (5) sono separati da un diaframma di roccia naturale, largo circa m. 3,35, la cui mezzeria si trova sull'asse nord-sud della piramide.

Lo scavo orientale (4) è quasi rettangolare in pianta ed ha pareti verticali piuttosto rustiche, ma piane. Per lo spianamento del fondo e delle pareti furono usati scalpelli di rame sia a tagliente rettilineo che rotondo o appuntito. Le pareti, ad una certa altezza, presentano una risega che a nord e sud è larga circa 85-90 centimetri, ad est 45 centimetri e ad ovest varia da 24 a 40 centimetri. La parete est, più in basso, presenta un'altra risega di circa 40 centimetri che non ha riscontro sulle altre pareti. Il fondo della fossa è piano. Lungo tutte le pareti, 24 centimetri circa sotto la risega, corre una linea di livello tracciata con tinta rossa. Sotto di questa, a sud, sono tracciati dieci triangoli, che sembrano regolarmente distanziati, con indicazioni di misure in cubiti. Sul piano delle riseghe maggiori sono scavati, da ciascuna parte, 41 incavi tondeggianti, trovati riempiti di malta che sono detti essere stati praticati in corrispondenza dei blocchi di copertura della fossa vera e propria che erano, appunto, 41.

I bordi della fossa sono ben definiti ad est e nord: a sud il bordo presenta delle murature qui erette per eliminare, probabilmente, difetti della roccia. Quest'ultima, ad ovest, è intagliata e presenta uno scivolo che, però, non raggiunge il piano della risega. Qui furono messi in opera cinque blocchi di minori dimensioni denominati « key stones ».

I blocchi della copertura, messi in opera di costa, sono di spessore variabile, ma sempre piuttosto rilevante: il maggiore era di metri 4,80 x

1,60 x 0,85. Erano posati trasversalmente alla fossa ed appoggiavano sulle riseghe laterali. Alle testate e sui lati, dove occorre, furono messi dei blocchetti minori che colmavano gli spazi vuoti. Fra i blocchi fu colata malta gessosa assai liquida in modo da sigillare le eventuali fessure lasciate dalla rustica lavorazione del calcare. Si è potuto accertare che la posa dei blocchi avvenne da est verso ovest.

Togliendo i blocchi, si è notato che molti portavano marche di cava ed iscrizioni in cui compariva non meno di diciotto volte il nome di Zedefrâ: si è così accertato che questi aveva provveduto al seppellimento di Cheope e che quindi ne era l'immediato successore.

Nei blocchi sono stati praticati, specie sulle facce nord e sud e negli spigoli inferiori occidentali e meridionali, dei fori e delle intaccature, a volte assai profonde, evidentemente usate per la messa in opera dei blocchi stessi. A questo medesimo scopo servivano, probabilmente, un foro semicircolare ed altri tre fori praticati nella roccia rispettivamente a m. 7,55 ed a m. 3,70 dal bordo orientale dello scavo (4), due intagli visibili sullo spigolo del bordo stesso ed altri incavi scavati nella roccia sempre ad est di questa fossa.

Nello scavo è stata trovata una barca di grandi dimensioni, smontata in molti pezzi ed accompagnata da numerose corde e stuoie di vario tipo. Fra i pezzi lignei è stato trovato anche uno strumento di selce.

La fossa occidentale (5) è, come abbiamo detto, ancora chiusa. Di essa si sa solo che la sua copertura ha, in pianta, dimensioni simili a quella della fossa orientale, ma che fu ricoperta da una serie di soli quaranta blocchi di calcare. Si può supporre, ragionevolmente, che anche in sezione essa sia simile alla precedente e che contenga un altro battello. Ad ovest di questa fossa, per ora, è stato trovato praticato nella roccia un solo foro rettangolare.

LE STRADE DI RIFORMIMENTO

Data l'ampiezza del cantiere necessario alla erezione della piramide di Cheope e la quantità dei rifornimenti richiesti, è probabile che siano state costruite diverse strade conducenti dalla valle al pianoro di Ghiza. Attualmente ben poco è visibile a causa degli scavi moderni, della sistemazione turistica della zona e del costante ingran-

expansion of housing at Nazlet es-Samman. Therefore, we shall cite here the opinions of two Egyptian archaeologists regarding these ramps.

Selim Hassan (Excav. at Giza, etc. cit., X, p. 19) says: « At the edge of the plateau, near the south-eastern corner of the wall surrounding the ex-royal rest-house, there is a considerable area of the surface composed of huge limestone blocks. These blocks run north-east, and descend in courses to a little less than half the height of the plateau. Were these blocks merely intended to fill in a deep crevice in the plateau (which could have been more easily and cheaply accomplished with rubble), or are they the remains of an earlier project for a causeway, of which the above-mentioned subway (the trial passage!?) was part? On the other hand, they may be part of a construction ramp, demolished when the Pyramid was completed. In this connection, it is interesting to note that although the cliff face to the south of the causeway is literally honeycombed with rock-cut tombs (.....) to the north of the causeway there are no tombs at all, only a few natural caves, which show no traces of ever having been used for burial... It is very probable that the main road which leads up to the Pyramid Plateau is nothing but the remains of one of the construction ramps, of which there must have been several, and of which the remains of another is [sic!] still existing towards the southern part of the village of Nezlit-el-Semman ».

Fakhry (Pyramids etc. cit., p. 123) accepts the idea that the actual road going up to the plateau was, at one time, a supply ramp for Cheops construction yards (see « Observations, etc. », n° 55). About a southern supply ramp, he also says: « Remains of a similar ramp, composed of rubble mixed with mud, still exist a short distance from the south side of the causeway and the houses of the west side of the modern village are built upon it ».

THE SO-CALLED « NEBENPYRAMIDE » TO THE SOUTH OF THE GREAT PYRAMID (see pl. 11)

To the south of Cheops pyramid and just outside the second enclosure wall, Prof. Junker found a short corridor descending in the rock in a north-south direction and leading to a small room: it was about 21.50 m. from the pyramid base and 42 m. from its south-east corner. The corridor side walls and floor were well dressed.

In Prof. Junker drawings the inclined floor of this passage appears to measure about 4.30 m. in length and the dimensions of the small room are, on the average, 1.50 m. x 1.20 m. x h. 0.80 m. A step was cut in the rock to the east and west of the corridor opening and it was found that part of the opening itself went for some decimetres under the second enclosure wall. Prof. Junker (Giza etc. cit., X, p. 10) puts forth the hypothesis that this short corridor and small room formed part of a Cheops secondary pyramid which was never terminated and, excluding the idea of a ritual pyramid, he thinks that it could have been a queen's pyramid. About this, see our « Observations, etc. » n° 56.

THE INEXISTENT SOUTHERN BUILDING

In Mr. Wilkinson's volume « Manners and Customs » etc. cit., II, p. 360 there is a map of Giza (this map has also been reproduced in other volumes of quite recent date) where he has designed a building, rectangular in plan, to the south of Cheops pyramid, on its axis and north of the row of great mastabas. All the efforts Mariette spent in searching for this building were in vain, and he thought it could have been demolished by persons looking for building stones or during the diggings carried out by Col. Vyse (Mastabas etc. cit., p. 528).

In the course of the operations for freeing the south side of the pyramid from all debris, not even the foundations of the building indicated by Mr. Wilkinson were found. Therefore, it is quite probable that it was only a heap of rubble having a regular form which was purely casual.

THE NECROPOLIS FOR CHEOPS' RELATIVES AND HIGH OFFICIALS (see pl. 1)

Cheops had two burial fields made to the east and west of his pyramid: the Eastern Field was for his close relatives and the Western Field mainly for the high officials and great personages of his reign.

According to Prof. Reisner (Giza Necropolis etc. cit., I, p. 27) the original Western Field included the cemeteries G 1200, G 2100, G 4000 and the great mastaba G 2000. Instead, the Eastern Field was formed by eight great double mastabas which make up part of the cemetery G 7000.

dimento del villaggio di Nazlet es-Samman. Riportiamo quindi alcune osservazioni di archeologi circa queste vie di rifornimento.

Selim Hassan (*Excav. at Giza*, cit., X, p. 19) dice: « All'orlo dell'altipiano, vicino all'angolo SE del muro di cinta dell'ex "rest-house" reale, vi è una considerevole area composta di grandi blocchi di calcare. Questi blocchi si estendono verso NE e discendono a corsi regolari fino a circa metà dell'altezza del pianoro. Furono questi blocchi solo usati per colmare una voragine della roccia (la qual cosa avrebbe potuto essere fatta più economicamente con rottami) o sono essi i resti di un primo progetto di rampa di cui il sopra menzionato passaggio (il "trial passage"!) era un elemento? D'altra parte essi possono essere i resti di una rampa di costruzione demolita al completamento della piramide. A proposito di ciò, è interessante notare che, mentre la faccia del dirupo a sud della rampa processionale è addirittura crivellata da tombe tagliate nella roccia (.....) a nord della rampa non vi sono tombe, ma solo alcune caverne naturali che non mostrano di essere mai state usate per inumazioni... E' molto probabile che la strada principale che porta all'altipiano delle Piramidi non sia altro che il tracciato di una rampa di costruzione di cui parecchie dovevano esistere e di una delle quali sono visibili i resti verso la parte meridionale del villaggio di Nazlet es-Samman ».

Il Fakhry (*Pyramids etc.* cit., p. 123) accetta l'idea che l'attuale strada di accesso al pianoro sia stata anticamente una strada di rifornimento del cantiere di Cheope (v. « Osservazioni, etc. », n. 55). A proposito della strada meridionale, lo stesso autore dice: « Resti di una simile strada in salita, composta di rottami misti a fango, esistono ancora poco lontano a sud della rampa cerimoniale e le case della parte occidentale del villaggio moderno sono costruite sopra di essi ».

LA PRESUNTA « NEBENPYRAMIDE »

A SUD DELLA PIRAMIDE MAGGIORE (v. tav. 11)

A sud della piramide di Cheope, appena fuori del secondo muro di cinta, a m. 21,50 circa dalla base del monumento maggiore ed a m. 42 dall'angolo SE di questo, lo Junker trovò un corto passaggio, inclinato in direzione nord-sud, scavato nella roccia e che portava ad una piccola ca-

meretta. Il passaggio aveva le pareti laterali ed il pavimento ben lavorati e lisci. La lunghezza massima del pavimento inclinato appare, dai disegni, di m. 4,30 circa e le dimensioni della cameretta sono di m. 1,50 x 1,20 x h 0,80. Ad est ed ovest dell'ingresso, nella roccia, è stato intagliato un gradino. L'ingresso stesso si insinua per qualche decina di centimetri sotto il muro di rottami che costituiva la seconda cinta della piramide. Lo Junker (*Giza etc.*, cit., X, p. 10) emise l'ipotesi che si trattasse di una piramide secondaria di Cheope, iniziata e non terminata, escluse che fosse una piramide rituale e pensò ad una piramide di regina. A questo proposito vedere « Osservazioni, etc. », n. 56.

L'INESISTENTE EDIFICIO MERIDIONALE

Il Wilkinson nella mappa di Ghiza pubblicata nella sua opera (*Manners and Customs, etc.*, parte II, p. 360), mappa riprodotta anche in volumi relativamente recenti, disegna a sud della Grande Piramide, sull'asse di questa e spostato verso settentrione rispetto alla fila dei grandi mastaba, un edificio a pianta rettangolare. L'edificio fu invano cercato dal Mariette (*Mastabas etc.*, cit., p. 528) che pensò fosse stato demolito durante i lavori del Vyse o dai cercatori di pietre.

Lo sgombero delle macerie nel lato sud della piramide ha dimostrato che nella posizione indicata dal Wilkinson non era alcun edificio. E' quindi probabile che si trattasse solo di un cumulo di rottami di forma casualmente regolare.

I CIMITERI DEI FAMILIARI

E DEI FUNZIONARI (v. tav. 1)

Ad est ed ovest della Grande Piramide, Cheope fece erigere due necropoli: quella orientale per i suoi stretti familiari e quella occidentale per gli alti funzionari ed i grandi personaggi del regno.

Secondo il Reisner (*Giza Necropolis etc.*, cit., I, p. 27) l'originale necropoli occidentale comprendeva i cimiteri G 1200, G 2100, G 4000 ed il grande mastaba G 2000. La necropoli orientale era invece formata da otto grandi mastaba doppi che fanno parte del cimitero G 7000.

Cheops necropolis was enlarged by his successors and many intrusive burials were made here during all periods of the Egyptian history until Greek-Roman times.

THE QUEENS' PYRAMIDS

(see pl. 11-12-13-14)

Generalities

There are three small pyramids which are placed east of the Great Pyramid, immediately south-east of the upper temple and outside the internal enclosure wall. Ranged from north to south the Queens' pyramids form a part of the eastern cemetery of Cheops, from which they do not seem to have been separated by a special enclosure. Dividing walls do not exist between them and it is not clear how they could be reached at (see « Observations, etc. », n° 57).

The ground on which these small pyramids were built slants from west to east and from north to south. The bases of the two northernmost pyramids were adapted to the ground itself without any apparent substructure (here the slant of the rock is of a tolerable limit) while the southern one, along its south side and especially in the south-east corner, is placed on a foundation obtained by great rough blocks. That the ground has only been cut out locally and superficially is demonstrated by the north-west corner of the small northern pyramid which rests on rock left there at a superior level not only of the levelled rock around the main pyramid, but also of the basalt pavement existing in the large courtyard of the upper temple. Therefore, the bases of the small pyramids, as traced on the ground, were not a regular square but an irregular four sided figure the opposite sides of which were not parallel and the adjacent sides not at right angles. It is evident that this fact caused not indifferent difficulties in tracing the bases and, as we will see, a shifting of the small southern pyramid with respect to the alignment of the other two.

The names of the high born personages buried here are not known. In the small southern pyramid, a stela of a later epoch has been found, which however is believed to have been copied from an antique one, on which appears the name of Henutsen, daughter of Snefru and wife of Cheops.

The Queen's pyramids have been violated in

ancient times and reopened by Col. Vyse, as described in his volumes (Vyse, op. cit., II, passim). Prof. Lepsius only hints at their existence (Denkmäler etc. cit., Text, I, p. 29). Prof. Petrie (Pyr. and Temples etc. cit., p. 121 ff.) rectifies the measurements given by the preceding authors (see « Observations, etc. », n° 58). Dr. Reisner (Giza Necropolis etc. cit., I, p. 3, 16, 70, 129; II, p. 4 ff.) gives some measurements and a description publishing the plans of the temples of the central and southern pyramids.

At present, the small pyramids have been cleared externally and internally and are very easy to get into. The central and southern ones have the west side partially encumbered by a modern road. It is interesting to notice how alike these small monuments are in dimensions, external form, inner apartments and temples. They had not ritual pyramids and both the northern and central ones had each a boat pit. There are no sure traces left of a northern cult layout.

It is evident that the position of the Queen's pyramids was imposed by the presence of the upper temple of the king's pyramid, the ceremonial causeway, the funerary boats and the existence of great mastabas in the eastern cemetery in which the relatives of Cheops were buried.

The northern small pyramid (see pl. 11-12)

(Perring n° 7, Lepsius V, Reisner G I a)

It lies about 61 metres from the Great Pyramid. It is the most ruined of the three having lost about two thirds of its height. Owing to its condition we were able to make a very extensive study of the intimate structure of the monument.

It is probable that the northern small pyramid had a nucleus constructed in three steps. At present, only the inferior step and part of the second are conserved; the third topmost one has completely disappeared and its existence is to be understood only by what can be seen in the other two pyramids. Many blocks of the filling-in of the first lower step, especially on the east, south and west, still remain: to the south there are also some backing-stones. On this side, however, the destruction is more pronounced, because also a part of the first step has been demolished.

The blocks forming the external part of the

Le necropoli di Cheope furono poi ingrandite dai successori e molte sepolture intrusive vi furono eseguite in tutti i tempi della storia egiziana, fino al periodo greco-romano.

LE PIRAMIDETTE DELLE REGINE

(v. tavv. 11-12-13-14)

Generalità

Sono tre, poste a levante della Grande Piramide, immediatamente a SE del tempio alto e fuori dal recinto interno. Sono allineate da nord a sud e fanno parte del cimitero orientale di Cheope, da cui non sembrano essere state separate da una recinzione speciale. Non esistono fra loro muri divisorii e non è chiaro come fossero accessibili (v. « Osservazioni, etc. », n. 57).

Il terreno su cui queste piramidette furono costruite pende da ovest verso est e da nord verso sud. Le basi delle due piramidette più settentrionali furono adattate all'andamento del terreno stesso senza alcuna sottostruttura apparente (la pendenza della roccia è qui contenuta entro limiti tollerabili), mentre quella meridionale, lungo il lato sud e specialmente nell'angolo SE, posa su una fondazione ottenuta con grandi blocchi rustici. Che il terreno non sia stato intagliato che localmente e superficialmente è dimostrato dall'angolo NW della piramidetta settentrionale che posa su roccia lasciata ad un livello superiore non solo allo spianamento perimetrale alla piramide maggiore, ma anche a quello del pavimento in basalto del grande cortile esistente nel tempio cultuale. Ne deriva che le basi delle piramidette, come materialmente tracciate sul terreno, non erano un quadrato, ma un poligono irregolare i cui lati opposti non erano paralleli ed i cui angoli non erano retti. E' evidente come questo fatto abbia portato a difficoltà non indifferenti per il loro tracciamento ed abbia causato, come vedremo, uno spostamento della piramidetta meridionale rispetto all'allineamento delle altre due.

I nomi dei personaggi qui sepolti non sono noti: nella piramidetta meridionale venne trovata una stele di epoca tarda, che si crede però ricalcata su una antica, in cui compare il nome di Henutsen, figlia di Snefru e sposa di Cheope.

Le piramidette sono state violate nell'antichi-

tà e riaperte dal Vyse che le descrisse nei suoi volumi (Vyse, *Operations etc.*, cit., II, passim). Il Lepsius accenna solo alla loro esistenza (*Denkmaler etc.*, Text, cit., I, p. 29). Il Petrie (*Pyramids and Temples etc.*, cit., p. 121 sqq.) rettifica le misure date dai precedenti autori (v. « Osservazioni, etc. », n. 58). Il Reisner (*Giza Necropolis etc.*, cit., I, p. 3, 16, 70, 129 e II, p. 4 sqq.) riporta alcune misure e notizie e pubblica le piante dei templi delle piramidette centrale e meridionale.

Attualmente sono scavate nel perimetro ed all'interno e facilmente accessibili. Le piramidette centrale e meridionale hanno il lato ovest parzialmente interrato da una strada moderna.

E' interessante notare come questi piccoli monumenti siano assai simili fra di loro in dimensioni, forma esterna, sotterranei e templi. Non avevano piramidi rituali e quelle settentrionale e centrale avevano ciascuna una fossa per barca. Non vi sono tracce certe di un luogo di culto a nord.

E' evidente che la loro posizione fu imposta dalla presenza del tempio alto del re, dalla rampa cerimoniale, dalle barche funerarie e dall'esistenza dei grandi mastaba della necropoli orientale dei familiari di Cheope.

La piramidetta settentrionale (v. tavv. 11-12)

(Perring n° 7, Lepsius V, Reisner G I a)

Dista circa 61 metri dalla Grande Piramide. E' la più rovinata delle tre avendo perduto quasi due terzi della sua altezza, ma le sue condizioni hanno permesso uno studio approfondito della struttura intima del monumento.

E' probabile che la piramidetta settentrionale avesse un nucleo costruito a tre gradoni. Attualmente sono conservati solo il gradone inferiore e parte del secondo: il terzo e ultimo è interamente scomparso e la sua esistenza è supponibile solo in base a quanto si vede nelle altre due piramidette. Rimangono anche, specie ad est, sud ed ovest, parecchi blocchi del riempimento di fronte al primo gradone ed in basso, a sud, alcuni backing-stones. Da questo lato, però, la distruzione è più pronunciata essendo stato demolito anche parte del primo gradone.

I blocchi che costituiscono le facce esterne

steps are rather large, roughly squared and laid with mortar. The fronts of the steps generally slant about 75°. However the outer faces of the blocks forming each course are vertical and the batter is obtained by slightly retreating each course inwards in respect to the one below. The inner blocks of the nucleus, behind the front of the steps, are of minor dimensions, not always squared, but carefully laid.

Also the filling in stones of the steps, even if inferior in dimensions of those which appear in the nucleus, are well laid and regular. These blocks are of a coarse limestone very light in colour, cut in various sizes, and show signs of corrosion caused by weather. Their rising joints are filled in with mortar and small chips.

In the first course both of the nucleus and the filling-in of the first step evidently the usual system of slightly cutting the slanting rock was followed to place each block, or small groups of blocks, and to graduate their thickness.

An accurate examination of the nucleus masonry made in the north part of the west face of the pyramid, has allowed us to notice the following details.

The masonry of the first step is conserved in at least three, or perhaps four, courses of which the inferior ones are hidden by the filling-in stones. On the upper existing course, which however was evidently not the topmost one because further south we noticed at least another course, is a kind of horizontal « landing » about 3.15 m. (6 cubits) wide, limited on the east by a low wall, made up of small square blocks the vertical section of which is about 35 x 35 cms. On this wall three red level lines were traced of about one cubit distance one from the other, and a red inclination line (see pl. 12, fig. 10-11). The actual height of the wall seems to be the original one. The low wall is visible for about 4 metres and then disappears on the south under rubble and masonry. Its north limit is well defined: without demolishing it, it is not possible to see if this wall turns (at least to a certain extent) along the north front of the pyramid, but we think this fact most probable. The outer face of the wall is flat and vertical but rough, with the bedding and rising joints about 2 cms. wide and filled with mortar. The wall blocks are quite different from the external blocks of the front of the steps, the filling in blocks and those of the inner nucleus.

Near the lower level line there are no indications, but near the middle line, in red ink, is written « 7 cubits » and near the upper one, which is doubled and marked by a small triangle,

the indication « 8 cubits » is visible: it is probable that this last line gave the summit of the first step. The inclination line, which is visible for about 40 cms., gives the batter of the front of the steps and is traced about 3.15 m. from both the west and north fronts of the first step. Therefore it is possible to deduce that this line determined the corner edge of the second step.

Above the low wall, a large block is seen which most probably formed a part of the first course of the west front of the second step. It is particularly notable that on the « landing », at the same level of the remaining masonry of the first step, blocks are seen under the low wall, jutting out about 30 centimetres. The wall, therefore does not continue towards the base. About the deductions we have drawn from the before mentioned particulars see « Observations, etc. », n° 59.

As we have stated, the rock on which the pyramid was built slants from north to south and from west to east. The north-west corner of the monument is higher and the south-east corner is lower, the difference in height of the two corners being about 2 metres. The whole casing of white limestone has been removed, except one unique block, still in situ on the east side, belonging to the first course. However the foundation trench of the casing has remained: it is cut in the rock, about 1.50 m. wide, and clearly visible along the east, south and west sides of the pyramid. Along the north side, the foundation trench is only visible near the western extremity. The bottom of the trench is inclined inwards about 17° - 18° so as to fix the casing to the rock firmly. In a longitudinal sense, the bottom of the trench is not continuous but presents steps and cuttings which follow the general slanting of the rock and are really only a regularizing of it. Especially along the east and west sides we noticed many of these steps in which blocks of white limestone were placed and (at least so it results from the only one remaining in situ near the lowest corner) they also had their superior faces inclined towards the nucleus. It is however certain, from what appears in the other small pyramids, that the casing courses had in general the laying bed horizontal: therefore upon the first there must have been a course of wedge-shaped blocks with the inferior face inclined and the superior face horizontal. The height of the outer side of the trench is very variable: in certain points corresponding with the steps, this height is reduced

dei gradoni sono di buone dimensioni, squadrati alla meglio e posti in opera apparentemente con malta. Le facce dei gradoni hanno, nel complesso, la solita pendenza di circa 75°, però le facce esterne dei vari corsi sono verticali e la pendenza ottenuta ponendo ogni corso leggermente in dentro rispetto a quello sottostante. I blocchi interni, dietro le facce dei gradoni, sono di dimensioni minori, non regolarizzati, a volte squadrati molto sommariamente, ma messi in opera con cura.

Anche le pietre di riempimento dei gradoni, sia pure di dimensioni minori di quelle apparenti del nucleo, sono ben posate ed a corsi abbastanza regolari. I blocchi sono di grandezza variabile e sono costituiti da un calcare grossolano assai chiaro che presenta segni di disgregazione dovuta agli agenti atmosferici. I giunti verticali sono colmati con malta e piccole scaglie.

Per il primo corso sia del nucleo che del riempimento, si usò evidentemente il solito sistema di intagliare leggermente la roccia sottostante, che originariamente era in pendenza, per adattarla a ciascun blocco o a piccoli gruppi di blocchi, e di graduare lo spessore di questi.

Un esame accurato delle murature del nucleo, condotto nella parte settentrionale della faccia ovest, ha permesso di constatare quanto segue.

La muratura del primo gradone è conservata per almeno tre e forse quattro corsi, di cui quelli inferiori sono coperti dalle pietre di riempimento. Sopra l'ultimo corso qui rimasto, che però non doveva essere quello superiore del gradone in quanto più a sud si nota, sopra questo, almeno un altro corso, esiste una spianata larga circa m. 3,15 (6 cubiti), limitata ad est da un muretto di pietre squadrate ma piuttosto piccole (circa centimetri 35 x 35 quali si presentano sulla faccia vista), su cui furono tracciate tre linee rosse di livello, distanti un cubito l'una dall'altra, ed una linea di pendenza (v. tav. 12 fig. 10-11). L'altezza attuale del muretto sembra essere quella originaria. Esso è visibile per circa 4 metri e poi scompare a sud sotto murature e macerie. Il suo limite nord è ben definito: non è possibile accertarlo senza demolizioni, ma è probabile che questo muro risvolti, almeno per un certo tratto, sulla faccia nord della piramide. La faccia esterna si presenta piana, ma rustica, con giunti orizzontali e verticali larghi un paio di centimetri e riempiti di malta. I blocchi del muretto non sono paragonabili ai blocchi esterni delle facce dei gradoni e nemmeno ai blocchi del riempimento dei gradoni ed a quelli dell'interno del nucleo.

Vicino alla linea di livello più bassa non si

notano indicazioni, quella mediana porta la scritta « 7 cubiti » e quella superiore, doppia e contrassegnata da un triangolo pendente è indicata come « 8 cubiti »: è probabile che tale linea segnasse la sommità del primo gradone. La linea di pendenza, che è visibile per circa 40 centimetri, indica l'inclinazione della faccia dei gradoni e si trova a m. 3,15 sia dalla faccia ovest che dalla faccia nord del primo gradone. E' perciò da supporre che determinasse lo spigolo del secondo gradone.

Sopra questo muretto si vede un grande blocco che con ogni probabilità faceva parte del primo corso del secondo gradone, lungo la faccia esterna occidentale. Particolarmente notevole è il fatto che, allo stesso livello della muratura superstite (in questo punto) del primo gradone, si vedono dei blocchi che si insinuano sotto il muretto, ma ne sporgono per più di 30 centimetri. Il muretto stesso, quindi, non proseguiva verso il basso. Su quanto pensiamo si possa dedurre dagli elementi sopra riportati, vedere « Osservazioni, etc. n. 59.

Come abbiamo detto, la roccia su cui posa la piramide è in pendenza da nord verso sud e da ovest verso est. L'angolo NW del monumento è il più alto e l'angolo SE il più basso, la differenza di livello fra i due angoli raggiungendo circa i due metri. Tranne un unico blocco in sito nel lato est, appartenente al primo corso, il rivestimento di calcare bianco è stato asportato. E' però rimasta la trincea di fondazione del rivestimento, larga circa m. 1,50, intagliata nella roccia e chiaramente distinguibile ad est, sud ed ovest. Lungo il lato nord lo scavo della fondazione è visibile solo verso l'estremità occidentale. Il fondo della trincea è inclinato verso l'interno di circa 17°-18° in modo da ancorare saldamente il rivestimento alla roccia. In senso longitudinale, il fondo non è continuo, ma presenta gradini ed intagli che rispecchiano l'andamento generale del terreno essendone, in sostanza, solo una regolarizzazione. Specie lungo i lati est ed ovest si notano parecchi di questi gradini in cui venivano posti blocchi di calcare bianco che avevano (almeno così risulta dall'unico rimasto in sito accanto all'angolo più basso) la faccia superiore anch'essa inclinata verso l'interno. E' però certo, da quanto appare nelle altre piramidette, che negli altri corsi di rivestimento il piano di posa era orizzontale e quindi che sopra il primo vi doveva essere un corso di raccordo costituito da blocchi con la faccia inferiore inclinata e la faccia superiore orizzontale. La profondità della trincea, al suo bordo esterno, è assai variabile: in certi punti, in corrisponden-

to almost nothing. The blocks put in the trench had the outer face very refinedly finished only on the visible part whereas the rest of the face, hidden by the rock, was left rough. At a certain point on the east side, one can see that the protruding rock was cut at a height of about 16 cms. according to the batter of the pyramid face. (see «Observations, etc.», n° 60). With regard to what we noticed in the other small pyramids of Cheops, we can be reasonably sure that the casing was also dressed in correspondence with the cultual chapel which was built on the east and leaning on the face of the monument.

It is easy to understand that because of the slanting of the ground, the sides of the base are not parallel nor at right angles, and therefore result of different lengths. Some of our measurements demonstrate that on a horizontal plane passing through the north-west corner (the higher one) this small pyramid had a base side 90 cubits long, that is about 47 metres. The inclination of the faces, measured on the only block still in situ, was $51^{\circ} 50'$, which is that of the major pyramid.

The entrance to the funerary apartments is on the north face, rather shifted towards the east in respect to the middle line. The original entrance, now destroyed together with the casing and a part of the descending corridor, must have had the floor on a level with the second casing course. The opening occupied the height of the third and fourth casing courses. The actual entrance is at about 3.10 m., measured southwards, from the north side of the base and it is very peculiar (see pl. 12 fig. 1-2-3). Above the visible architrave of white limestone, but more internal, is another block placed edgewise, roughly squared, about 3.20 m. long and its height is, on an average, 1.10 metres. It seems that, at least in the outer part of the descending corridor, there were two superimposed layers of architraves. The block above the first remaining architrave has probably disappeared. Near the top of the lower architrave, we noticed some ornamental bas-reliefs which indicate that the block originally was a part of a destroyed building and was used again in this pyramid. On each one of the visible architraves, almost in line with the side walls of the descending corridor, is a short, deep and vertical notch, the scope of which we cannot explain.

The outer remaining part of corridor (D) is lined with blocks of white limestone. Three slabs on a line form the pavement of the

descending corridor and the prop for the side wall blocks. The central slab of the pavement was wide enough to proceed along, even if only for a few decimetres, under the side walls. These slabs are placed directly on the rock which was cut expressly to receive them. A fact that is possible to notice in this small pyramid is that the masonry of the nucleus was, to a certain extent, isolated from the structure of corridor (D), as though the last had been constructed first and the rest of the nucleus adapted to it. In fact, on the sides of the large blocks forming the corridor walls and of the lower part of the first architrave, the nucleus itself was built with blocks of greater dimensions than those used commonly, with almost horizontal laying beds or at least less inclined than those constituting the corridor. We have not been able to ascertain this fact, but it is possible that all the blocks forming the part in masonry of corridor (D) had the same dimensions of those visible today in the actual entrance.

The descending corridor slants about $33^{\circ} 35'$ (Perring, confirmed by our measurements) and its original total length must have been about 19.25 m. - 19.50 m.

After about 5 metres from the actual entrance, the masonry of (D) ceases, and walls, ceiling and floor are cut in the rock. This tunnelled part is well worked and dressed. On the floor there are some rough notches to facilitate transit, which are certainly not original. The transversal section of (D) remains the same through the constructed part and the tunnelled part. The mean azimuth of this corridor is minus $15^{\circ} \pm 2^{\circ}$ (Petrie).

After (D), a horizontal corridor (O) follows. In the point where the two corridors meet, the angle formed by the ceilings has been cut away for a distance of about 50 cms. and a maximum height of 13 centimetres. The height and width of corridor (O) are the same, practically, as those of corridor (D).

One enters, then, in the first room (A), rectangular in plan with the major axis in a north-south direction, the east wall and ceiling of which are a continuation of the corresponding ones of (O). On the north, the floor of (A) is slanting, on the south its whole width is heavily damaged (see «Observations, etc.», n° 61). Traces on the room walls, however, show that the slanting part, inclined about $29^{\circ} 30'$ (Petrie stated that the inclination was $27^{\circ} 29'$), ended at about one metre from the south wall of (A), then the floor became horizontal. The height of the room

za dei gradini, tale profondità è addirittura nulla. I blocchi in essa incastrati avevano la faccia esterna spianata e rifinita solo nella parte vista, mentre il resto della faccia, nascosta dalla roccia, era rustica. In un punto del lato est si vede che la roccia, qui sporgente, fu tagliata per una altezza di 16 centimetri, secondo la inclinazione delle facce del rivestimento (v. « Osservazioni, etc. », n. 60). In base a quanto notato nelle altre piramidette, possiamo essere ragionevolmente sicuri che il rivestimento fu spianato anche in corrispondenza della cappella cultuale sita ad oriente ed appoggiata sulla faccia del monumento.

E' facile capire come, a causa dell'inclinazione del terreno, i lati della base non siano paralleli o perpendicolari fra di loro e quindi siano di lunghezza differente. Alcune nostre misure sembrano dimostrare che, su un piano orizzontale passante per l'angolo NW (quello più alto), la piramidetta aveva un lato di base di 90 cubiti, ossia circa m. 47. L'angolo di inclinazione delle facce, misurato sull'unico blocco in sito, è risultato di $51^{\circ}50'$, che è quello della piramide maggiore.

L'ingresso agli appartamenti si trova sulla faccia nord, alquanto spostato verso oriente rispetto alla mezzeria. L'entrata originale, ora sparita assieme al rivestimento e ad una parte del corridoio discendente, doveva avere il pavimento al livello del secondo corso di rivestimento ed occupare l'altezza del terzo e quarto corso. L'attuale imboccatura si trova alla distanza di m. 3,10, misurata orizzontalmente, all'interno del lato di base settentrionale ed è assai peculiare (v. tav. 12, fig. 1-3). Sopra il grande architrave ora visibile, sempre in calcare bianco ma più in dentro, è un altro blocco posto di costa, rozzamente squadrato, apparentemente lungo m. 3,20 e di altezza media di circa m. 1,10. Esso sembra indicare come, almeno nella parte esterna, vi fossero due corsi di blocchi architrave: quello sovrastante il primo architrave superstite è probabilmente scomparso. Nell'architrave inferiore si notano, verso la parte alta, delle zone lavorate che indicano come il blocco sia certamente di recupero. Su ciascuno dei due architravi, quasi in corrispondenza degli stipiti del corridoio, esiste una profonda incisione verticale di piccola altezza, il cui scopo non sappiamo spiegare.

La parte esterna superstite del corridoio (D) è rivestita con blocchi di calcare bianco. In basso, tre blocchi affiancati formano il pavimento inclinato del corridoio e l'appoggio dei blocchi

che costituiscono le pareti. Il blocco centrale del pavimento aveva una larghezza superiore alla larghezza del corridoio e si insinuava, sia pure di pochi decimetri, sotto le pareti. Questi blocchi posavano direttamente sulla roccia intagliata appositamente per riceverli. Un fatto si nota bene in questa piramidetta; la struttura del nucleo era, in certo qual modo, isolata dalla muratura del corridoio (D), come se quest'ultimo fosse stato costruito per primo ed il resto del nucleo adattato ad esso. Infatti ai lati dei grandi blocchi di parete di (D) e della parte inferiore del primo architrave, il nucleo stesso era formato da blocchi di maggiori dimensioni di quelli usati comunemente, posati quasi orizzontali o, per lo meno, con una inclinazione assai minore di quelli dei blocchi costituenti il corridoio. Non abbiamo potuto constatarlo, ma è probabile che le dimensioni dei blocchi formanti l'attuale ingresso si conservassero tali per tutta la lunghezza della parte anteriore, in muratura, del corridoio.

Il corridoio (D) ha una pendenza di $33^{\circ}35'$ (Perring, confermato da nostre misure) e la sua lunghezza originale doveva essere sui m. 19,25-19,50.

Dopo poco meno di 5 metri dall'imboccatura attuale, la muratura di (D) cessa e pareti, soffitto e pavimento sono formati da roccia. La parte in scavo è ben lavorata e spianata: nel pavimento sono le intaccature per facilitare il transito che, certamente, non sono originali. Non esistono variazioni di sezione fra la parte costruita e la parte scavata. L'azimuth medio di (D) è $-15' \pm 2'$ (Petrie).

Al corridoio discendente segue una parte orizzontale (O). Il soffitto, nel punto di giunzione, presenta uno smusso inclinato lungo circa cm. 50 ed alto, al massimo, 13 centimetri. L'altezza e la larghezza di questo ramo di corridoio sono uguali, praticamente, a quelle del corridoio (D).

Si entra quindi nella prima camera (A), a pianta rettangolare con asse maggiore in direzione nord-sud, la cui parete orientale e soffitto sono in continuazione degli analoghi elementi di (O). Il pavimento è, nella parte nord, in pendenza e presenta ora una vasta rottura che occupa, nella parte sud, tutta la larghezza della camera (v. « Osservazioni, etc. », n. 61). Tracce sulle pareti dimostrano che la parte in pendenza, la cui inclinazione è di $29^{\circ}30'$ (Petrie $27^{\circ}29'$), terminava a circa un metro dalla parete sud e che poi il pavimento diveniva orizzontale. L'altezza della came-

is therefore varied and increases proceeding towards the south. In the east wall of (A), a wide rough niche was cut in the rock evidently to allow the sarcophagus and the ceiling beams of the crypt to turn about 90° and continue their way in the sloping corridor which followed the room. The measurements of the niche, controlled by us, agree with those given by Petrie. This same Egyptologist noticed in the floor of the niche a round hole, now closed, behind which in the end wall of the major niche was a much smaller one (see « Observations, etc. », n° 62). On the upper edge of the main niche is a cutting in the rock, about one metre from the south wall of room (A): it is too regular to be a break but it is not mentioned by Petrie.

Room (A) is completely rock-hewn and its walls are rather roughly dressed. In the west wall, a second descending corridor (S) opens and leads to the crypt: the south wall of the corridor is a continuation of the corresponding one in (A). The floor of (S) begins in the horizontal part of the floor of (A), about 50 cms. from the west wall: its inclination is very steep (about 34° 15'). The corridor is tunnelled out, but its north wall is lined with two courses of limestone blocks of variable thicknesses. The scope of this lining is evidently to make the tunnel (S) narrower, as the necessities of the work required it to be excavated of greater width than desired. The floor of the corridor ends in the crypt at a height of about 1.90 m. from the actual pavement of this last room. The theoretical extension of the floor of (S) towards the west would have met the floor of the crypt at about 1.30 m. from the east wall of (C).

The crypt, (C), was completely dug out in the rock. Its walls, floor and ceiling, destined to be faced, were roughly dressed, but a fault in the rock above the door has been patched with a small dove-tailed block. Some tracts of the well worked limestone facing remain, the blocks of which formed isolated walls and not in contact with the rocky walls of the excavation. Along the east and west sides of the ceiling, the rock was left jutting out for about 30 cms. in height and width. It was not cut away as this was not necessary; in fact, the ceiling of the room was, without any doubt, formed by beams of white limestone, perhaps one cubit high, laid on the north and south walls of the facing. It was therefore enough that the extreme beams went just beyond the inner faces of the east and west end walls in limestone, without touching the rock. Petrie

affirms that the upper edges of those walls present, at about 65 cms. from the rocky ceiling, a ledge from 7 to 11 cms. wide, which shows how far the ceiling extreme beams went beyond the faces of the end walls of the crypt.

The distance of the face of the lining walls to the rocky walls of the excavation is somewhat variable as is also the thickness of the room facing blocks. Therefore, between the back of the facing and the rock a narrow empty space remained. The pavement was about 45 cms. high but it has been largely destroyed, so now it is no longer possible to know where the sarcophagus was and not even if it were placed on the pavement or bedded into it (see « Observations, etc. », n° 63). Given the extensive destructions, we do not know how the lower opening of (S) and the floor of (C) were linked: perhaps by a small ramp or a short staircase which helped transit. As to the position of the crypt in respect to the pyramid base see « Observations, etc. », n° 64.

No traces of a northern cult layout are visible on the exterior of the pyramid as its eventual place is slightly encumbered by sand. The eastern temple has left very few traces. We have observed along the east side of the pyramid, the only one which today is completely free, some cuttings in the levelled foundation rock which give roughly the total dimensions of the platform on which the little temple was built: 16.65 m. on the north-south sense and 5.70 m. on the east-west sense. On the extreme north and south limits of this platform, depressions about 2.10 m. wide are to be noticed in which, very probably, the foundations of the side walls of the chapel, surrounded by a narrow footpath, had been. Even if its measurements are not exactly determined, the existence of the chapel is certain because of the levelled platform and the blocks of the pyramid casing which were laid lower on the south and higher on the north of the platform. In fact, this is the disposition we shall observe in the other two small pyramids in which the existence of a cult temple is absolutely certain.

Along the south side of the pyramid, near its base but not parallel to it, is a boat pit. The walls of the pit are vertical and towards the upper edge they present a ledge on which the covering slabs were laid. It is interesting to notice that near the prow and stern of the boat the distance of the lateral ledges from the surface of the ground diminishes abruptly. One of the

ra è quindi varia ed aumenta procedendo verso sud. Nella parte orientale di (A) una larga nicchia rustica venne praticata evidentemente per fare girare di 90° il sarcofago ed i travi del soffitto della cripta ed avviarli nel corridoio che segue la camera. Le misure della nicchia, da noi controllate, concordano con quelle date dal Petrie. Questi ha poi notato nel pavimento della nicchia un foro, ora chiuso, dietro cui si trovava, nella parete di fondo della nicchia maggiore, una nicchietta più piccola (v. « Osservazioni, etc. », n. 62). Nello spigolo dell'architrave della nicchia maggiore è praticato un intaglio che dista un metro dalla parete sud della camera (A) ed è troppo regolare per essere una rottura, ma che non è menzionato dal Petrie.

La camera (A) è interamente in scavo ed ha le pareti spianate in modo piuttosto grossolano. Nella sua parete ovest si apre un secondo corridoio discendente (S) che conduce alla cripta: la parete meridionale del corridoio è allineata con quella corrispondente della camera. Il pavimento del passaggio inizia nella parte piana del pavimento di (A) a circa 50 centimetri dalla parete ovest e la sua pendenza è molto sensibile (circa 34°15'). Il corridoio è in scavo, ma la sua parete nord è rivestita con due corsi di blocchi di calcare di spessore variabile. Lo scopo di questo rivestimento è evidentemente quello di restringere il corridoio (S) che necessità di lavoro avevano richiesto di maggior larghezza di quanto non fosse desiderato. Il pavimento del corridoio termina nella cripta ad un'altezza di circa m. 1,90 dall'attuale pavimento di quest'ultimo vano. Se si immagina di prolungare il pavimento verso ovest, esso avrebbe incontrato quello della cripta a circa m. 1,30 dalla parete est della cripta stessa.

La cripta (C) è un locale tutto in scavo. Le sue pareti, pavimento e soffitto, destinati ad essere rivestiti, furono grossolanamente spianati, però sulla porta una falla della roccia è stata chiusa con un blocchetto a coda di rondine. Restano in opera brevi tratti del rivestimento in buon calcare bianco ben apparecchiato. I blocchi che lo costituiscono formano muri a sè stanti e non a contatto con le pareti in roccia. Lungo le pareti est ed ovest del soffitto fu lasciata una sporgenza alta e larga circa 30 centimetri. Essa non venne tagliata perchè il lavoro non era necessario: infatti il soffitto della camera era senza dubbio formato da travi di calcare bianco, che possono aver avuto un cubito di altezza, appoggiati sulle pareti nord e sud del rivestimento. Ba-

stava quindi che i travi estremi fossero appena impegnati sulle pareti est ed ovest in calcare senza raggiungere la roccia. Il Petrie afferma che queste pareti presentano in alto, a circa 65 centimetri dal soffitto in roccia, una risega larga 7-11 centimetri che rappresenterebbe appunto di quanto i travi estremi si impegnavano nelle pareti terminali.

La distanza della faccia vista dalle pareti del rivestimento dalle pareti dello scavo è alquanto variabile e così pure lo spessore dei blocchi di rivestimento della camera. Perciò fra paramento e roccia rimasero delle intercapedini vuote. Il pavimento aveva uno spessore di m. 0,45 ma è stato in gran parte rimosso, così che non è più possibile sapere dove fosse il sarcofago e nemmeno se era sul pavimento o incastrato in esso (v. « Osservazioni, etc. », n. 63). Date le estese distruzioni non sappiamo come fossero raccordati lo sbocco di (S) ed il pavimento di (C): forse con uno scivolo o con una scaletta che aiutava a superare il dislivello. Sulla posizione della cripta rispetto alla piramide, vedere « Osservazioni, etc. », n. 64.

All'esterno della piramide, un eventuale luogo di culto a nord non ha lasciato tracce visibili, ma la zona è leggermente interrata.

Il tempio orientale ha lasciato tracce assai deboli. Abbiamo osservato lungo la faccia est, la sola interamente e minuziosamente sgombrata, alcuni intagli sulla roccia spianata di fondazione che danno le dimensioni totali, anche se grossolane, della piattaforma su cui posava il tempio: m. 16,65 in senso nord-sud e m. 5,70 in senso est-ovest. Agli estremi nord e sud di questa piattaforma si notano depressioni larghe m. 2,10 in cui dovevano probabilmente essere le fondazioni dei muri laterali del tempio assieme ad un piccolo marciapiede perimetrale. A prescindere dall'esattezza delle misure, è certo che sia esistito un tempio perchè si ha una piattaforma livellata ed i blocchi della piramide erano fondati a sud più in basso ed a nord più in alto della piattaforma, e questa è la disposizione che osserveremo nelle altre due piramidette in cui i resti dei tempi cultuali sono inequivocabili.

Lungo il lato sud, adiacente alla linea di base, ma non esattamente parallelo a questa, è lo scavo per una barca. Le pareti sono verticali e verso il bordo superiore presentano una risega su cui dovevano essere posti i lastroni di copertura della fossa. E' interessante notare che a prua e poppa le due riseghe laterali diminuiscono bruscamente di altezza. Resta ancora uno dei lastroni di coper-

covering slabs on the west still remains and it is laid flat. So must have been the slabs covering the extreme parts of the pit, where the ledges were higher, while at the centre the slabs, these much thicker, must have been placed edgewise. In the remaining slab, a round hole has been cut, with an offset all around the upper edge in which a cover was placed.

The bottom of the pit was shaped to receive the keel of the boat. When discovered, the pit was found divided into compartments by some walls in dry masonry, evidently of a later date. Perhaps the pit, emptied of its original contents, was used subsequently as a burial place.

The central small pyramid (see pl. 11-13)
(Perring n° 8, Lepsius, VI, Reisner G I b)

It is placed about 10 metres south of the preceding one and is conserved much better than the northern small pyramid. Its nucleus is built in three steps: the remaining part of the inferior one is almost completely concealed by the filling-in stones. In the lower part, also the backing-stones remain, and the first casing course is conserved along sides north, east and south. On the west side, a low modern embankment impedes the eventual casing from being seen. On the east face, near the south-east corner, four courses of the casing still exist. The second step is also conserved. Of its filling-in only a few blocks on the north-east and south remain, well discernible from those which form the step itself. Under the rubble which covers the top of the monument, the remains of the third step and the relative filling-in blocks are visible (see « Observations, etc. », n° 65).

Also in this small pyramid, the blocks which form the nucleus are rather large, roughly squared and laid with mortar. On the corner edges of the steps the blocks are laid alternately as headers and stretchers so that they result bound together: those of the external faces of the steps are also laid as headers and stretchers, but not in any apparent order. The courses are not always well defined and horizontal and many levellings, obtained through a progressive diminution of the height in the blocks of the same course, can be noticed. The filling-in blocks of the steps appear even less squared and some of them have larger dimensions than those used in the real and proper nucleus. The characteristics of the visible masonry of the central small pyramid

are the same as those observed in G I a.

As has been said, for the erection of this pyramid the rock was not levelled and, because of the slant, the sides of the base result unequal. However, the existence of the lower courses of the casing allowed precise measurements to be taken, especially regarding the east side. It has been possible to ascertain that the central small pyramid is exactly on a line with the northern one. We did not take the measurement of the total length of the north side because (the north-west corner being under the modern road embankment) it would not have been exact.

The actual east side of the base is 48.90 m. long. Owing to the slanting of the rock, the first casing course at the north becomes the third course at the south. Along the east face, the difference in height of the corners is about 1.10 m. The heights of the remaining courses, beginning from the lowest one in the south-east corner, are successively 0.57 m., 0.525 m., 0.445 m., 0.37 m., 0.45 m. (this last course is not conserved in the north-east corner and so it was measured in a point along the north side). Calculations have been made and the result is that if the pyramid had been built on ground levelled at the height of corner north-west, each side of its would have been 90 cubits long (about 47.10 m.).

Along the north side, the ground is slightly slanting to the east and becomes steeper to the west. The first casing course (the third considering it in respect of the casing in corner south-east) is visible for a long way. Its height, apparently, diminishes little by little going westwards, but probably the height of the blocks of this course is always the same and only the exposed parts diminish owing to the slanting of the rock. Above it, east of the entrance, a second course is conserved (the fourth in respect of the south-east corner) and west of the entrance is a third (the fifth in respect to the south-east corner) casing course. At about 3.85 m. east of the entrance a unique block, about 1.60 m. long, forms the first and second courses (3rd and 4th). In this same place, about 2.25 m. east of the entrance, the casing is missing for about 1.60 m., after which the third course (5th) becomes the course of foundation. That is to say, from the north-east corner up to this place, the ground rises to the height of the upper face of the second (4th) course of the north side casing, that is 81 cms. The third (5th) casing course is visible only for a short way then it has evidently been destroyed. From the general slanting of the ground, however, there is no doubt that origi-

tura, ad ovest, posto di piatto. Così dovevano essere quelli posti a copertura delle parti estreme delle riseghe, mentre i lastroni verso il centro dovevano essere posti di costa o avere uno spessore molto maggiore. Nel lastrone di copertura superstite è stato intagliato un foro passante circolare il cui bordo presenta la sede per un tombino, pure circolare, di chiusura. Il fondo dello scavo è sagomato per accogliere la chiglia della barca. Al momento della scoperta, l'allogamento fu trovato scompartito da diversi muri trasversali, evidentemente posteriori, forse usati per ricavare dallo scavo stesso, ormai vuoto del contenuto originale, loculi funerari.

La piramidetta centrale (v. tavv. 11-13)
(Perring n° 8, Lepsius VI, Reisner G I b)

E' sita circa 10 metri a sud della precedente ed è conservata assai meglio della piramidetta settentrionale. Ha il nucleo costruito a tre gradoni: la parte residua di quello inferiore è quasi tutta nascosta da pietre di riempimento, in basso restano anche i backing-stones ed il primo corso del rivestimento è conservato lungo i lati nord, est e sud, mentre ad ovest un rinterro moderno impedisce di vedere se il rivestimento esiste anche da questa parte. Accanto all'angolo SE, nella faccia est, esistono ancora quattro corsi del paramento. Il secondo gradone è anch'esso conservato: del suo riempimento esistono pochi blocchi a nord, est e sud, ben discernibili da quelli che formano il gradone stesso. Sotto i rottami che coprono la cima esistono i resti del terzo gradone e dei relativi blocchi di riempimento (v. « Osservazioni, etc. », n. 65).

Anche in questa piramidetta i blocchi che formano il nucleo sono di buone dimensioni, grossolanamente squadrati e messi in opera con malta. Agli spigoli dei gradoni i blocchi sono alternativamente di fascia e di punta in modo da risultare legati fra loro: quelli delle pareti esterne dei gradoni sono di punta o di fascia, senza ordine apparente. I corsi non sono sempre ben delineati ed orizzontali e si notano diversi livellamenti ottenuti mediante un progressivo diminuire dell'altezza dei blocchi di uno stesso corso. I blocchi del riempimento dei gradoni appaiono ancora meno ben squadrati ed alcuni di essi hanno dimensioni

maggiori di quelli usati nel nucleo vero e proprio. Le caratteristiche di questa muratura sono le stesse di quelle osservate in G I a.

Come si è detto, per l'erezione di questa piramide la roccia non venne livellata ad uno stesso piano, ed essendo in pendenza ha reso ineguali i lati della base. Però l'esistenza del rivestimento nei corsi più bassi ha permesso di fare misurazioni precise, specie per quanto riguarda la base del lato est. Abbiamo potuto appurare che la piramide mediana è allineata con quella settentrionale. La misura del lato nord che, essendo l'angolo NW sotto un rinterro, sarebbe risultata estremamente grossolana, non fu presa da noi. La lunghezza reale della base est sul terreno è di m. 48,90. Data la pendenza della roccia, il primo corso di rivestimento a nord divenuto il terzo corso a sud, con un dislivello lungo la faccia orientale di circa m. 1,10. Le altezze dei corsi di rivestimento sono, a cominciare da quello più basso nell'angolo SE, m. 0,57; 0,525; 0,445; 0,37; 0,45 (quest'ultimo non è conservato nell'angolo NE e così fu misurato sul lato nord). Fatti i calcoli risulta che, se la piramide fosse stata costruita su un terreno livellato all'altezza dell'angolo NW, essa avrebbe avuto una base di 90 cubiti di lato (metri 47,10 circa).

A nord il terreno è leggermente inclinato nella parte orientale, per salire più sensibilmente nella parte occidentale. Il primo corso del rivestimento (terzo se considerato a partire dall'angolo SE) è visibile per un buon tratto. La sua altezza va apparentemente man mano decrescendo col procedere verso ovest, ma probabilmente lo spessore dei blocchi del corso è costante e diminuisce solo la parte vista a causa della pendenza di roccia. Sopra di esso sono conservati, ad est dell'ingresso un secondo (quarto rispetto all'angolo SE) e, ad ovest dell'ingresso, un terzo (quinto corso da SE) di rivestimento. A metri 3,85 circa dalla parete est del corridoio, un unico blocco, lungo circa m. 1,60 forma il primo e secondo corso (3° e 4° da SE). A questo punto (circa m. 2,25 dalla parete est del corridoio discendente) il rivestimento manca per m. 1,60, dopo di che il terzo corso (5° da SE) risulta essere il corso di fondazione. Cioè il livello superato equivale all'altezza del primo (3°) e del secondo (4°) corso della faccia nord, cioè di 81 centimetri. Il terzo (5°) corso di paramento non è apparente che per un cer-

nally also the third (5th) casing course was no longer visible in the north-west corner. In other words, in correspondence with the north side, the slanting of the ground covered at least three casing courses (about m. $0.44 + 0.37 + 0.45 = 1.26$ m.). The difference of level between corners north-west and south-east reaches therefore m. $1.10 + 1.26 = 2.36$ m.

No traces of the casing foundation trench are visible along the east and south sides where the upper faces of the remaining casing blocks are horizontal. On the north side, starting from the north-east corner, the upper surface of the second casing course is horizontal as far as 8.70 m. from the east wall of the descending corridor then, proceeding towards the west, it slants inwards and so continues till the point in which the course disappears under the rubble. Also the superior faces of the few remaining blocks of the third course on the west of the descending corridor entrance are slanting inwards. It is probable, however, that at a certain point, before reaching the north-west corner, the superior faces of the casing blocks became horizontal. In fact, no motive exists that the same pyramid should have had some corner-edges composed of blocks laid horizontally (as it is certain for corner south-east and almost certain for corner north-east) and other corner-edges composed of blocks inclined inwards. And this without taking into consideration the technical difficulties that such a disposition would have brought about.

In correspondence with the break in the casing near the unique block already mentioned, which forms all alone the first and second casing courses (3rd and 4th), the foundation trench is visible, horizontal in an east-west direction, but with the bottom sloping inwards. As has already been said, from this point westwards the second casing course (4th in respect to the south-east corner) of the north face, becomes the foundation course and the exterior faces of the blocks forming it are very rough and jutting out from the line of the base. It is to be noted, however, that the lateral faces of the blocks were partially dressed and on them an inclination line determining the batter of the pyramid faces was traced. This course is visible for a certain distance going west, then the rubble covers it. Proceeding again in the same direction, it is possible to see how, at a certain point, the third course (5th) is the one to be laid directly on the rock cut ready to receive it. The details of this disposition have been illustrat-

ed in pl. 13 fig. 6.

In line with the opening of the descending corridor, the casing is missing: therefore nothing can be ascertained as to the shape of the fine limestone blocks around the original entrance. The whole base of the west face is under a modern road embankment and no casing blocks are visible.

The batter of the faces of this pyramid was about $51^{\circ} 50'$. Although the casing blocks around the entrance are missing, it is not difficult to calculate that the opening threshold was 2.25 m. high in respect of the corresponding casing foundation: that is to say that the threshold was formed by the fifth casing course (6th in respect of the casing in the north-east corner and 8th in respect of the casing in the south-east corner). In line with the entrance, the casing foundation was 1.91 m. higher than the south-east corner and, in total, the threshold resulted 4.16 m. higher in respect of a horizontal plane traced at the base of the south-east corner.

The actual opening of the entrance shows that the wall and ceiling blocks are much smaller in size than those of the north pyramid. On the pavement and west wall all the blocks, with the exception of the casing ones, are conserved, while on the east wall and ceiling, besides the casing, at least one more block is missing (see «Observations, etc.», n° 66). The side walls are formed, in the part built in masonry, by fine limestone blocks about 1.25 m. wide. The visible architrave of the ceiling is 1.70 m. high and above it, is the normal filling-in of the steps. The measurements show us that the axis of the entrance is 3.40 m. west of the north-south axis of the monument, which is singular because in nearly all the pyramids the entrance is slightly east of the same axis.

With the exception of the first part of the descending corridor (D) the funerary apartments of the central small pyramid are hewn in the rock and, except the crypt which was faced with limestone, the rooms and passages are dressed but not refined. Corridor (D) descends first through the masonry (therefore this part is faced) then enters into the rock as a gallery. Its total original length must have been from 14.00 to 14.50 m. measured along the floor. In the part built in masonry it is possible to see that the finishing of the ceiling was done when the architraves were already placed. In fact, the bedding joints of the slabs are slightly lower (about 5 cms.) with regard to the ceiling of the corridor the upper corners of which are round-

to tratto e poi è stato distrutto. Non pare dubbio, dall'andamento generale del terreno, che anche questo terzo (5°) corso non fosse più apparente nell'angolo NW. In altre parole, in corrispondenza del lato nord la pendenza del terreno copre almeno tre corsi (circa cm. $44 + 37 + 45 =$ cm. 126). La differenza di livello fra gli angoli NW e SE raggiunge quindi i m. $1,10 + 1,26 = 2,36$.

Circa la trincea di fondazione del rivestimento di questa piramidetta, nulla è visibile sui lati est e sud. Lungo questi lati tutte le facce superiori dei blocchi di paramento superstiti sono orizzontali. Nel lato nord, la faccia superiore del secondo corso di rivestimento è orizzontale fino a circa m. 8,70 dalla parete est del corridoio discendente e poi, proseguendo verso ovest, diventa inclinata in dentro e così continua fino al punto in cui il corso scompare sotto le macerie. Anche la faccia superiore dei pochi blocchi superstiti del terzo corso ad ovest della imboccatura del corridoio discendente, è ugualmente inclinata in dentro. E' però probabile che ad un dato momento, prima di raggiungere lo spigolo NW, le facce superiori dei blocchi di rivestimento tornassero ad essere orizzontali. Infatti non esiste un motivo per cui una stessa piramide avesse alcuni angoli composti con blocchi posati orizzontalmente (come è certo per l'angolo SE e quasi certo per quello NE) ed altri con blocchi inclinati: e ciò a prescindere dalle difficoltà tecniche che tale disposizione avrebbe comportato.

In corrispondenza del vuoto adiacente al blocco unico già menzionato che costituisce da solo il 1° e 2° corso (3° e 4°), è visibile la trincea di fondazione, longitudinalmente orizzontale, ma con fondo inclinato verso il centro della piramidetta. Come già detto, a partire da questo punto il secondo corso (4° rispetto all'angolo SE) di paramento della faccia nord, diventa corso di fondazione e presenta le facce esterne dei blocchi assai rustiche e sporgenti. Si nota, però, che le facce laterali dei blocchi furono accuratamente spianate e che su di esse fu tracciata la linea di pendenza della faccia della piramide. Questo corso è visibile per un certo tratto verso ovest e poi le macerie lo coprono. Però, procedendo ancora nella medesima direzione, si vede come ad un certo punto sia il terzo corso (5° da SE) a posare direttamente sopra la roccia intagliata per riceverlo. I particolari di questa disposizione sono stati indicati in tav. 13 fig. 6. In corrisponden-

za dell'imboccatura del corridoio discendente, il rivestimento manca per cui nulla può essere accertato sulla forma dei blocchi in questo punto. L'intera base della faccia ovest è interrata e non sono visibili blocchi di rivestimento.

La pendenza delle facce di questa piramide era di circa 51°50'. Pur mancando i blocchi del rivestimento in corrispondenza dell'ingresso non è difficile constatare che le fondazioni del rivestimento stesso si trovavano, di fronte all'apertura, a m. 2,25 dalla soglia del corridoio e questo corrisponde a cinque corsi più in basso dell'orificio: ciò significa a sei corsi dalla base del rivestimento nell'angolo NE ed otto corsi da quello di SE. Il piano di base del rivestimento di fronte all'ingresso essendo più alto di m. 1,91, risulta che la soglia del corridoio era a m. 4,16 circa sopra il piano orizzontale passante per l'angolo di base SE.

L'attuale orificio ci mostra che i blocchi di parete e di soffitto sono di dimensioni assai minori di quelli della piramidetta settentrionale. Nel pavimento e nella parete ovest sono conservati tutti i blocchi, esclusi quelli che formavano il rivestimento, mentre nella parete est e nel soffitto manca, oltre al paramento, almeno un altro blocco (v. « Osservazioni, etc. », n. 66). Le pareti sono costituite, nella parte in muratura, da blocchi di calcare bianco che avevano una larghezza di circa m. 1,25. L'architrave visibile della copertura ha un'altezza di metri 1,70 e sopra di esso è il normale riempimento dei gradoni. Le misure ci indicano che l'asse dell'imboccatura, rispetto all'asse nord-sud della piramidetta, era spostato verso ovest di m. 3,40 circa, il che è singolare essendo quasi tutti gli spostamenti similari ad est dell'asse.

Salvo il primo tratto del corridoio discendente (D), tutti gli appartamenti furono scavati nella roccia e, ad eccezione della cripta rivestita di calcare bianco, lavorati con cura, ma senza ricercatezza. Il corridoio (D) discende dapprima attraverso la muratura ed è quindi rivestito, poi entra nella roccia, in galleria. La sua lunghezza originaria doveva essere di m. 14-14,50 a pavimento. Le pareti in roccia sono ben spianate e nel tratto in muratura si vede che la rifinitura del soffitto venne fatta ad architravi in opera, perchè il loro piano d'appoggio è più basso di 5 centimetri rispetto al soffitto ed il raccordo è curvo

ed and not sharp. The azimuth of (D) is minus $3'20'' \pm 10''$ (Petrie, op. cit., p. 123). On the corridor pavement we have seen the rough notches already noticed in other pyramids.

At the end of (D) is a short horizontal corridor (O). In the point where the slanting and horizontal ceilings meet, we have not noticed any cut or bevelling.

A room (A), which is irregular in plan, now follows. Its floor is slanting except for a tract about 1.13 m. wide near the south wall of the room where it is horizontal. In the south-west corner of (A) the floor of the inferior descending corridor (S) is cut for about 0.90 m. in the horizontal part of the pavement. The east side wall of the room, in its northern part, is slanting from north-west to south-east, then it has a north-south direction parallel to the one of the west side wall. Near the bend of the east wall is a small irregular breach forming a kind of niche (see « Observations, etc. », n° 67).

From the south-west corner of (A) the inferior descending corridor (S) starts, the south wall of which is a continuation of the south wall of the room. Corridor (S) was completely hewn in the rock and not faced except on the extreme west where it passes through the limestone lining of the crypt which now, at this point, is heavily damaged.

The excavation made in the rock for the crypt is exactly similar to that of the small north pyramid, as is also to be said of the room built into it with walls of white limestone. The room formed by those facing walls is not in the center of the excavation, but sensibly shifted towards the south: it is to be noted also that the south facing blocks are not so thick as those of the other walls (see « Observations, etc. » n° 68). Behind the north wall there was a rather wide space which was filled in with rough masonry. On the rock, red reference lines indicating the exact position of the limestone walls of the true crypt were traced. The upper edge of the fine limestone walls ended exactly levelled. We have not seen in the room fragments which might have formed part of it, but we think that, on the walls, a ceiling of limestone beams about one cubit high, was placed. Along the upper edges of the rock-hewn ceiling, no jutting out stone was left like the one we have seen in the upper east and west edges of the crypt in the northern small pyramid.

On the floor, now largely destroyed, are several holes of uncertain origin. No traces of a sarcophagus exist, which might have been

inserted in the pavement near the west wall where the rock is cut about 1 metre deep. However, this hole extends much towards the east and is not of any definite shape.

The outlet of corridor (S) in the eastern wall of the crypt is very interesting. The lintel is about 0.70 m. from the rock-hewn ceiling. The floor of (S) does not seem to have continued with the same inclination through the white limestone blocks which formed the east wall of the crypt and are today much damaged. The corridor ends in (C) at a height of 1.10 m. from the crypt pavement, therefore it seems to us that the part of (S), passing through the wall must have been horizontal and not inclined. Against the east wall of (C), in correspondence with (S), traces remain which make us think of a short staircase rather than a small inclined ramp leading from the corridor outlet to the floor of the crypt.

The eastern chapel has left sufficient traces to give us its exact north-south dimension. With the help of some signs on the levelled rock and on examining the chapel of the south small pyramid, it is possible to attempt a reconstruction of the east-west dimension. About 17.08 m. from the south-east corner, in the rock along the east side of the pyramid a high step, forming the southern limit of the platform on which the temple was built, is cut. This step abruptly heightens the ground level bringing the platform about 0.83 m. above the foundation of the south-east corner that is half way up the second casing course. In a north-south direction, the platform is 15.60 m. long. The distance of the second rock-cut step, this time a descending one, from the north-east corner of the pyramid, is 16.23 m. measured along the base of the third casing course which in this corner is the first owing to the slanting of the ground. The south wall of the chapel was built on the platform at about 47 cms. from its southern edge and the north wall 42 cms. from the north edge: therefore, in a north-south direction, the temple was 14.50 m. in length (about 28 cubits). The building was practically in the middle of the east side of the pyramid, considering this side measured along the bedding joint of the third casing course.

From traces left, it is possible to see that the chapel consisted of only one rectangular room, with the longer axis in a north-south sense. On the west wall of this room there were two niches. Of the north one, all the inferior part remains, therefore it is absolutely certain both as position and dimensions: only the height is missing. The south niche has completely disappeared, but we

e non a spigolo netto. L'azimuth di (D) è di $-3'20'' \pm 10''$ (Petrie, *Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 123). Sul pavimento del corridoio sono le intaccature già notate altrove.

Al termine di (D) si ha un breve corridoio orizzontale (O). Nel punto di raccordo fra soffitto orizzontale e soffitto inclinato non abbiamo notato alcuna smussatura.

Si perviene quindi ad una camera (A) di pianta irregolare. Il pavimento è in pendenza dalla parete nord fino a m. 1,13 dalla parete sud, poi, appunto per m. 1,13, è orizzontale. Inoltre nell'angolo SW il pavimento del corridoio discendente inferiore (S) è intagliato nella parte orizzontale del pavimento di (A) per circa 90 centimetri. La parete est della camera è, nella sua parte settentrionale, obliqua da NW a SE, poi presenta andamento nord-sud parallelo a quello della parete ovest. Vicino all'angolo della parete orientale è un intaglio irregolare formante una specie di nicchietta (v. « Osservazioni, etc. », n. 67).

Dall'angolo SW di (A) parte il corridoio discendente inferiore (S), posto in prosecuzione della parete sud, interamente scavato nella roccia e non rivestito tranne alla sua estremità occidentale, dove attraversava il rivestimento della cripta che ora, in questo punto, è del tutto mancante.

Lo scavo in roccia della cripta (C) è del tutto simile a quello della piramidetta settentrionale e così si dica del rivestimento di calcare bianco. La camera ottenuta col rivestimento, non è al centro dello scavo, ma notevolmente spostata verso sud: si nota anche che i blocchi di rivestimento a meridione hanno uno spessore alquanto minore di quelli delle altre pareti (v. « Osservazioni, etc. » n. 68). Dietro la muratura di calcare fine della parete nord restava un notevole spazio che venne riempito con muratura rustica. Sulla roccia furono tracciate linee rosse indicanti gli allineamenti dei muri in calcare della cripta vera e propria. Le pareti in pietra fine terminavano in alto con un rasamento ben definito. Anche se non abbiamo visto nella camera frammenti che possano averne fatto parte, pensiamo che su questa muratura venne posto un soffitto di travi di calcare bianco dello spessore di circa un cubito. Nel soffitto in roccia non esistono sporgenze del genere di quelle riscontrate agli spigoli superiori est ed ovest della cripta della piramidetta settentrionale.

Nel pavimento, oggi assai sconvolto, sono diversi scavi di incerta origine. Non esistono tracce

del sarcofago che forse vi era inserito presso la parete ovest dove la roccia è intagliata per la profondità di circa un metro. Però questo scavo si estende assai verso est e non è definito.

Lo sbocco del corridoio (S) nella parete est della cripta è molto interessante. L'architrave si trova a circa 70 centimetri dal soffitto in roccia. Il pavimento non sembra continuare con la stessa pendenza attraverso i blocchi di calcare bianco che rivestono ad est la cripta, ma la passata è assai guasta. Il corridoio termina in (C) a m. 1,10 dal pavimento e quindi ci pare che il passaggio attraverso il muro fosse orizzontale e non inclinato. Contro la parete orientale di (C), in corrispondenza di (S), restano tracce che fanno pensare ad una scaletta piuttosto che ad una piccola rampa inclinata, portante dal piano del corridoio al piano del pavimento della cripta.

Il tempio orientale ha lasciato tracce sufficienti a darci con sicurezza la sua dimensione nord-sud. Con l'aiuto di qualche segno sulla roccia e dell'esame della cappella della piramidetta meridionale è possibile tentare di ricostruire anche la dimensione est-ovest. A metri 17,08 dall'angolo SE si ha il risalto limite meridionale della piattaforma del tempio, risalto che innalza bruscamente il livello del suolo portando il piano del pavimento ad 83 centimetri circa sopra il piano di fondazione dell'angolo stesso e cioè circa a metà del secondo corso di rivestimento. La piattaforma, in direzione nord-sud, è lunga metri 15,60. La distanza del secondo salto del pavimento, verso il basso questa volta, dall'angolo NE è di m. 16,23 alla base del 3° corso di rivestimento che, in detto angolo, è il primo. Il muro meridionale del tempio sorgeva su questa piattaforma a 47 centimetri dal bordo sud di essa ed il muro settentrionale a 42 centimetri dal bordo nord, per cui il tempio aveva una lunghezza di m. 14,50 (circa 28 cubiti). L'edificio risultava praticamente sull'asse est-ovest della piramide, considerando questo lato misurato all'altezza del terzo corso.

Dalle tracce lasciate si vede come il tempio consistesse in una camera rettangolare di dimensione maggiore nord-sud, sulla cui parete occidentale erano due nicchie. Della nicchia nord rimane tutta la parte inferiore e quindi essa è perfettamente individuata sia come posizione che come dimensioni: manca solo l'altezza. La nicchia sud è completamente scomparsa, ma la si può immaginare uguale come dimensioni e sim-

can think it was equal as dimensions, and symmetrical as position to the northern one.

The north wall of the chapel was 2.10 m. thick, the southern one seems to have been a little thinner and the east wall was certainly 2.60 m. thick. Nothing justifies the reconstruction, made by Reisner, of the chapel entrance shaped as a corridor except, perhaps, a paving (formed by four slabs, ranged in a north-south direction, visible at a certain distance from the east front of the building) on which absolutely no traces are to be found. Signs of a foundation or pavement exist in the rock east of the chapel façade, but it is difficult to explain them correctly. The chapel touched the east face of the pyramid and it seems that the outer faces of its walls were vertical and not inclined. The existence of a platform cut out of the rock and adapted to the pyramid casing makes us certain that the temple was not added later, but planned even before the beginning of the building operations. Naturally, it is impossible to know anything about the upper parts of the edifice. Some fragments of bas-reliefs found in the neighbourhood, have been attributed by Reisner to the temple of the central small pyramid. Therefore the walls of the chapel might have been decorated (see « Observations, etc. », n° 69).

To the south of the central small pyramid, another boat-pit, similar to the one near the north small pyramid, was found (Fakhry, *Pyramids*, cit., p. 115). The western end of the pit jutted out about 6 metres from the alignment of the western side of the pyramid base. The boat-pit has been filled with rubble and now is completely concealed.

The southern small pyramid (see pl. 11-14)
(Perring n° 9, Lepsius VII, Reisner G I c)

This little pyramid is not found on the same line as the other two; its north-east corner is 3.80 m. on the south and 3.65 m. on the west of the south-east corner of G I b. The monument is in much better condition than the two preceding ones and one can distinctly see the three complete steps of the nucleus. Above the superior step, other masonry appears which we do not believe forms a part of a fourth step, but of the filling-in on which the casing was placed. The filling-in of the steps is partially conserved except at the north of the pyramid east face. At the base, but not along the west side where there

is a modern road embankment, the faces conserve some courses of the white limestone casing and the backing-stones, also of white limestone, behind the casing blocks.

The nucleus of the small pyramid is made of large local limestone blocks not different from those of the other small pyramids. The courses are regular enough, but sometimes their height is reached by two superimposed blocks. Some irregularities in the laying of the stones are to be seen. Along the corner edges of this pyramid there is not the clear binding which we have noticed in the corners of the central small pyramid. Near the north-east corner, one of the blocks forming a part of the horizontal edge of the first step presents a levelling cut. The filling-in of the steps was made with blocks of the same local limestone used for the nucleus, generally laid as headers. The white limestone backing-stones are less high than the coarse blocks used in the nucleus and the filling-in, and are generally laid as stretchers (several exceptions, however, are to be seen). The casing blocks are of good limestone. Where they have not remained exposed to weather, they are well dressed and appear very well laid: their bedding is quite horizontal, their shaping precise, and the joints between the blocks are fine and regular. At the north-west, the corner block here conserved and forming a part of the first casing course at this point, presents a mortise on the upper face, evidently corresponding to a tenon in the lower face of the superimposed block (see « Observations, etc. », n° 70).

Also in this pyramid, owing to the already mentioned slanting of the ground which causes the north-west corner to be much higher than the south-east one, it is difficult to define the sides of the base. Moreover, one must note that at the south it was necessary to build a subfoundation of unknown thickness, on which the casing was laid. This subfoundation is formed of large blocks of yellow limestone: in a modern trench near the south-east corner, one can see two courses of it, disposed in steps, reaching a total height of at least 1.50 m. (see « Observations, etc. », n° 71).

Along the base of the eastern face, the ascending step already noted in G I b is very clear. Then, the platform on which the well conserved chapel is built, is visible. Besides the north wall of the small edifice is a second step, this time a descending one. Proceeding northwards, after the platform the first casing course is visible for a short way, but in the north-east corner, the

metrica come posizione a quella nord. Il muro settentrionale della camera è spesso m. 2,10, quello meridionale sembra essere stato un po' più sottile, mentre il muro orientale era certamente di m. 2,60 di spessore. Tranne una pavimentazione (quattro blocchi affiancati in senso nord-sud) ad una certa distanza dal muro est del tempio e su cui non sono tracce di nessun genere, nulla sembra giustificare la forma a corridoio data dal Reisner all'ingresso. Tracce di fondazioni o di un pavimento sono visibili sulla roccia immediatamente ad est del muro di facciata del tempio, ma è difficile interpretarli con sicurezza. Il tempio era semplicemente appoggiato alla piramide e sembra che i suoi muri perimetrali non avessero le facce esterne a scarpa, ma verticali. L'esistenza della piattaforma e l'adattarsi di essa al terreno ed al rivestimento ci rendono, però, certi che il tempio non fu un'aggiunta posteriore, ma che fu progettato fin dall'inizio della costruzione. Nulla è, naturalmente, possibile sapere circa l'elevato della varie parti dell'edificio. Alcuni frammenti con bassorilievi trovati nelle vicinanze sono stati attribuiti dal Reisner al tempio di questa piramidetta che, quindi, sarebbe stato ornato (v. « Osservazioni, etc. », n. 69).

A sud della piramidetta centrale, assai spostato verso ovest tanto che la prua sporgeva di almeno sei metri oltre la linea di base occidentale, era un altro scavo per barca, simile al precedente, che è stato colmato con macerie e rottami (Fakhry, *Pyramids etc.*, cit., p. 115) così che ora nulla è visibile.

La piramidetta meridionale (v. tavv. 11-14)
(Perring n° 9, Lepsius VII, Reisner G I c)

Non si trova sullo stesso allineamento delle altre due: il suo angolo NE è m. 3,80 a sud e m. 3,65 ad ovest dell'angolo SE della G I b. Il monumento è assai meglio conservato dei due precedenti e si vedono nettamente i tre gradoni completi. Sopra il gradone superiore è ancora altra muratura che non crediamo faccia parte di un quarto gradone, ma del riempimento di posa del rivestimento. Salvo che all'estremo nord della faccia orientale, è conservata anche parte del riempimento dei gradoni stessi. In basso, tranne ad ovest dove è un rinterro moderno, tutte le facce

conservano alcuni corsi del rivestimento di calcare bianco ed i backing-stones ad essi relativi che sono pure di calcare fine.

Il nucleo della piramidetta è in grossi blocchi di calcare locale non dissimili da quelli delle altre piramidette. I corsi sono abbastanza netti, qualche volta formati da due blocchi sovrapposti. Vi è qualche rara irregolarità di posa e qualche compenetrazione fra un corso e l'altro. Lungo gli spigoli non si notano i chiari legamenti visti nella piramidetta centrale e nell'angolo NE uno dei blocchi di spigolo del primo gradone presenta un intaglio orizzontale di livellamento. Il riempimento dei gradoni venne fatto con blocchi del medesimo calcare locale usati per il nucleo, messi in opera, per quanto è possibile vedere, generalmente di punta. I blocchi di calcare bianco usati come backing-stones hanno altezza minore dei precedenti e furono messi in opera generalmente di fascia (si notano, però, diverse eccezioni). I blocchi di paramento sono di buon materiale che, dove non è rimasto esposto alle intemperie, è ben spianato ed appare ottimamente posato per orizzontalità, esattezza del taglio e per i giunti sottili e netti. All'angolo NW il blocco di spigolo qui conservato, e facente parte del primo corso in quel punto, presenta un incavo sulla faccia superiore, evidentemente corrispondente ad un risalto nella faccia inferiore del blocco sovrapposto (v. « Osservazioni, etc. », n. 70).

Anche in questa piramide, a causa della già menzionata pendenza del terreno per cui l'angolo NW risulta a un livello assai più alto dell'angolo SE, si hanno difficoltà nel definire i lati di base. C'è anzi da notare che a sud fu necessario disporre una sottofondazione (di altezza non ben definita) per la posa del paramento. Tale sottofondazione è formata da grandi blocchi di calcare giallo: se ne vedono uscire dallo scavo moderno due corsi, disposti a gradinata, per un'altezza totale non minore di m. 1,50 in corrispondenza dell'angolo SE (v. « Osservazioni, etc. », n. 71).

Lungo la base della faccia orientale è chiaro il gradino già notato nella piramidetta mediana. Indi è visibile la piattaforma su cui sorge, abbastanza ben conservato, l'originale tempio ed infine, oltre il muro nord del piccolo edificio, un secondo gradino verso il basso. Procedendo verso settentrione ricompare, per breve tratto, il primo corso di rivestimento, ma nell'angolo NE è il se-

second casing course is the one directly laid on the rock. The north-east corner, therefore, is higher than the south-east corner by 52 cms., which is the height of the first casing course. Along the north face, the situation is similar: proceeding towards the west, the first casing course (2nd in respect to the casing of the south-east corner) little by little disappears because of the raising of the ground. At 19.50 m. from the north-west corner, the live rock shows a stepping up after which the first casing course becomes the casing foundation and its external face is rather jutting out and rough. On the contrary, the second casing course (3rd in respect to the casing of the south-east corner) is accurately dressed according to the batter of the pyramid face. The rubble which covers the ground west of the descending corridor entrance prevents one from seeing the laying of the casing beyond the corridor itself. One observes, however, that the rock appears at a certain point, on a level about 10 cms. higher than that of the upper face of the second course. The third casing course (4th in respect to the south-east corner) is well conserved as far as the north-west corner with the exception of a few missing blocks. A long tract of its upper face is visible and horizontal.

To the south, the subfoundation arrives as far as the middle of the side and on it two courses of the casing are conserved which then become one near the south-west corner. On this side we have seen that a definite meeting line between the casing and the subfoundation or rock does not exist. It is possible to notice some casing blocks completely or partially dressed, which are lower than the theoretic meeting line, while above this line there are other blocks only partially dressed and which present rough bosses very similar to those noticed on the north face, near the entrance. As we have already said, on the west all the base of the pyramid is concealed under the modern road embankment.

According to Petrie, the inclination of the faces was $52^{\circ} 11' \pm 8'$, but our measurements indicate a batter of about $51^{\circ} 40'$. The horizontal length of the east side, taken at the base of the second casing course (which in the north-east corner is the first) is about 46.50 m. In respect to a horizontal plane passing through the north-west corner, the pyramid had a base side 85 cubits long: it was therefore slightly smaller than the two preceding ones.

This is the only small pyramid which has conserved the casing around the entrance. The descending corridor begins on a level with the

north side base. Its height is exactly equal to the height of the two lower casing courses existing in this point. The fact that the casing is here conserved is not sufficient, however, to help us in reconstructing with certainty the original entrances of the other two small pyramids. In G I c, different to what occurs in G I a and G I b, the walls of the first part built in masonry of corridor (D), are formed of two courses of blocks instead of one only. The breaks noted on the sides of the entrance make us think that the closing blocks were bound with the other casing blocks: when the pyramid was closed, a block of the second course much wider than the opening of (D), was insterted above a block of the first course as wide as (or slightly wider than) the opening itself. The long blocks ran along with the casing and nothing externally indicated the presence of the corridor except a large architrave, about 3 m. long and not less than 1 m. high, placed symmetrically to the entrance. Above the architrave, there is another; this too is higher than a normal course of the casing and only slightly shorter than the first (2.95 m.). On the sides of the two architraves, the casing blocks present different heights and cuts to adapt themselves to one another (see « Observations, etc. » n° 72). More precisely, one sees that the great architrave is placed only up to a certain part on the long blocks forming the side walls of the entrance and that these blocks have been peculiarly shaped. Toward the corridor their superior faces are inclined, so as to make a laying bed for the architrave which follows the inclination of the corridor itself. Toward the sides the upper faces of the blocks are horizontal so as to make a laying bed for the casing blocks adjacent the architrave. The second architrave of exceptional length has the inferior face slanting to adapt itself to the first architrave, and the upper face horizontal to make a laying bed for the superior casing blocks. It is to be noted that, on the face of the pyramid, the two superimposed architraves have the same height as the three corresponding casing courses. In this small pyramid all the remaining casing blocks have a horizontal laying bed and only those near the entrance of the descending corridor differ from this rule. Very short tracts of the casing foundations are free and it is impossible to see anything of the trench which should have received them. We do not know, therefore, if it had or had not the bottom inclined towards the inside. Along the south side and in the south-east corner, the foundations are horizontal, but

condo corso che posa direttamente sulla roccia. L'angolo NE risulta quindi di tutto il primo corso (52 centimetri) più alto di quello SE. Lungo la faccia nord la situazione è assai simile: procedendo verso ovest, il primo corso dell'angolo NE (2° rispetto all'angolo SE) va man mano scomparendo per l'innalzarsi del terreno. A m. 19,50 si ha un gradino in salita, il primo corso si trasforma in fondazione con la faccia esterna assai sporgente e rustica, mentre il secondo (3° da SE) corso di rivestimento è tagliato e spianato secondo la pendenza della faccia della piramide. Le macerie che ingombrano il suolo oltre l'imbocco del corridoio discendente non permettono di vedere il comportamento del rivestimento oltre il corridoio stesso. Si osserva, però, che la roccia affiora ad un certo punto ad un livello di circa 10 centimetri superiore a quello della faccia superiore del secondo corso. Il terzo corso di paramento (4° da SE) è conservato fino all'angolo NW, salvo qualche blocco mancante. Ne è visibile per un lungo tratto la sua faccia superiore che è, per quanto esposta, orizzontale.

A sud la sottofondazione si spinge fin oltre la metà del lato e su di essa sono conservati due corsi del rivestimento che poi si riducono ad uno verso l'angolo SW. In questo lato abbiamo visto che non esiste una linea ben definita di incontro del rivestimento con la fondazione in blocchi e con la roccia. Esistono alcuni blocchi del rivestimento, che vennero spianati o su cui lo spianamento venne iniziato, che si spingono assai più in basso della presumibile linea teorica d'incontro, mentre sopra questa ve ne sono altri che vennero spianati solo parzialmente e che presentano sporgenze rustiche del tutto simili a quelle riscontrate a nord nella zona dell'ingresso. Ad ovest, tutto il piede della piramide è interrato.

Secondo il Petrie, l'inclinazione delle facce era di $52^{\circ}11' \pm 8'$, ma le nostre misure danno circa $51^{\circ}40'$. La lunghezza orizzontale del lato est presa alla base del secondo corso di rivestimento (che nell'angolo NE è il primo corso) risulta di m. 46,50 circa. Rispetto ad un piano orizzontale passante per l'angolo NW la piramide aveva un lato di base di 85 cubiti: essa era quindi leggermente più piccola delle due precedenti.

E' questa la sola piramidetta che abbia conservato il rivestimento in corrispondenza dell'ingresso. Il corridoio discendente affiora al livello della base. La sua altezza corrisponde esattamente alla somma degli spessori dei due corsi di paramento più bassi esistenti in questa zona. Il fat-

to che qui esista il paramento non è sufficiente, tuttavia, ad aiutarci a ricostruire con certezza gli ingressi originali delle altre due piramidette. Qui infatti, diversamente da quanto accade nelle precedenti, le pareti della prima parte in muratura del corridoio (D) sono costituite da due corsi di blocchi invece che da un solo corso. Le rotture che si notano agli stipiti dell'orificio tendono a far pensare che i blocchi di chiusura legassero col paramento e che, a piramide chiusa, un blocco del secondo corso, assai più largo dell'apertura, sia stato inserito su un blocco del primo corso la cui larghezza corrispondeva (o era di poco maggiore) alla larghezza dell'orificio. Ad ogni modo i blocchi di chiusura correverano col paramento e nulla all'esterno indicava la presenza del corridoio tranne un grande architrave lungo tre metri ed alto non meno di uno, posto in costruzione nel paramento simmetricamente all'apertura. Sopra questo architrave ve ne è un'altro, anch'esso più alto di un corso normale di rivestimento e di lunghezza appena minore del primo (m. 2,95). Ai lati dei due architravi i blocchi del paramento presentano altezze diverse, con intagli per reciproco adattamento (v. « Osservazioni, etc. », n. 72). Più precisamente, si vede che il grande architrave si appoggia solo per un certo tratto sui blocchi di parete e che questi ultimi sono stati singolarmente intagliati. Verso il corridoio l'intaglio è inclinato in modo da dare appoggio all'architrave che segue la pendenza del corridoio stesso, mentre verso l'esterno è orizzontale in modo da dare appoggio ai blocchi di rivestimento fiancheggianti l'architrave. Sopra questo, il secondo blocco di lunghezza eccezionale ha la faccia inferiore inclinata per adattarsi all'architrave e la faccia superiore orizzontale per dare appoggio ai blocchi di rivestimento superiori. E' da notarsi che, esternamente, i due architravi sovrapposti hanno un'altezza pari a quella di tre corsi del rivestimento. In questa piramidetta tutti i blocchi di paramento superstiti hanno il piano di posa orizzontale e solo quelli in corrispondenza della muratura del corridoio discendente si allontanano dalla regola. Pochissimi tratti delle fondazioni sono allo scoperto e non è possibile vedere nulla della trincea che doveva accoglierle. Non sappiamo quindi se essa avesse o no il fondo inclinato verso l'interno. Lungo il lato sud e nell'angolo SE si vede che le fondazioni sono orizzontali, ma qui, come abbiamo detto, la roccia è stata integrata da corsi di muratura rustica.

here, as we have said, the rock has been heightened by courses of rustic masonry.

Immediately west of the entrance and at right angles to the pyramid face, are a few blocks of white limestone: probably a later addition.

The entrance to the funerary apartments is about 22 metres from the north-east corner, that is almost exactly in the centre of the north face. The descending corridor (D) proceeds towards south, at first through masonry then excavated in the rock. In the first part, the side walls are formed by two courses of blocks and the floor by large white limestone slabs. The ceiling is probably composed of large slabs laid edgewise, as is observed in the other small pyramids. The hewn part goes through compact rock and has been well worked and dressed. Corridor (D) ends directly in the first room (A) but the last 22 cms. of its floor are horizontal. Reisner, instead of the small horizontal tract, indicates in his drawings a small step which we have certainly not noticed. The lintel of the door from (D) to (A) is rather chipped near the centre, and is found at 0.62 m. from the roof of (A). The room has the major axis disposed in a north-south sense and the floor is horizontal. A niche or a recess does not exist in the east wall of (A) and here we have not noticed any special disposition which might have served for moving the sarcophagus and the ceiling beams of the crypt. However, we calculated that from room (A), by raising one end, beams 3.50 m. long, 0.50 m. wide and 0.50 m. high (that is long enough to cover the crypt) could be passed (see « Observations, etc. », n° 73).

In the west side wall of (A), at the extreme south, there is the opening of a short descending corridor (S), hewn in the rock, the floor of which begins in the room floor about 50 cms. from the west side of (A). The floor of the corridor ended in the east wall of the crypt (C), at a height of about 0.32 m. from the pavement. Crypt (C) was constructed in an excavation made completely in the rock and practically square in plan. In this excavation, a rectangular room of white limestone was built, with the major axis in an east-west sense. Its pavement seems to have had a thickness of only 0.22 m. The room facing presented a unique characteristic: a shallow niche, only 4 cms. deep, which was left in the western part of the south wall (see « Observations, etc. », n° 74).

As in G I b, the white limestone crypt of G I c is shifted towards the south in respect to

the excavation in rock, so as to leave a space a little larger than one metre between the rear of the facing blocks and the north wall of the excavation. The thickness of the facing blocks was about 0.65 m. to the west and north, and about 0.58 m. to the east and south. Regarding the scope of this disposition, see again « Observations, etc. », n° 68. From the remains of the east facing wall and specially from the lintel of the door from (S) to (C), it seems that the corridor itself kept its inclination also in the lower part, where it passed through the facing of (C). An irregular hole at the foot of the west wall of the crypt may have been a trial digging of violators, but probably it is the bedding hole in which the sarcophagus (of which we have found no trace) was placed.

The eastern chapel of G I c is relatively well conserved, even if it underwent, at a later period, some changes and restorations. Its plan is very similar to that of the temple of G I b and its axis coincides with the axis of the pyramid all but for 0.50 m. In the west wall of the inner room there were two niches of which only the southern one remains; the reconstruction made by Reisner, however, does not seem to leave any doubt about the original aspect of the room. The temple façade was decorated with bas-reliefs, but the destructions and restorations made in later times prevent one from seeing clearly what scenes were carved. The present entrance, which from the outer part leads to the niche room, is somewhat shifted towards the north. The restoration and additions have made it impossible to verify if the chapel had the characteristic corridor entrance imagined by Reisner. In a breach in the west wall of the room where the niches are, it appears that the casing of this small pyramid was finely dressed before initiating the construction of the temple: this latter, in fact, leans against the dressed casing without being bound to it. On the contrary, from what we have seen at the foot of the casing south and north of the temple platform, some casing blocks in line with the platform itself show a narrow upper part cut and dressed following the batter of the pyramid face, and a lower rough part jutting out on a level with the platform floor. These blocks, therefore, belong at the same time to the casing and the foundations. In other points, the jutting out part is missing and the blocks present, under the slanting dressed part, a vertical rough face. In this pyramids also, on the lateral faces of the rustic blocks of the foundations, the inclination line of

Immediatamente ad ovest dell'ingresso e perpendicolari alla faccia della piramide, sono blocchi di calcare bianco; probabilmente si tratta di un'aggiunta posteriore.

L'ingresso agli appartamenti si trova a 22 metri circa dall'angolo NE e cioè quasi esattamente sulla mezzeria della faccia nord. Il corridoio discendente (D) prosegue verso sud dapprima attraverso muratura e poi scavato in roccia. Le pareti del primo tratto sono formate da due corsi di blocchi ed anche il primo tratto del pavimento è ottenuto con lastroni di calcare bianco. Il soffitto è probabilmente composto di grandi lastroni messi di costa, come si osserva nelle altre piramidi. La parte in scavo attraversa roccia compatta, che è stata ben lavorata e spianata. Il corridoio (D) termina direttamente nella prima camera (A), ma gli ultimi 22 centimetri del pavimento di (D) sono orizzontali. Il Reisner, invece del piccolo tratto orizzontale, mette in fondo al corridoio addirittura un gradino che non abbiamo affatto notato. L'architrave della porta da (D) ad (A), piuttosto rovinato al centro, si trova a 62 centimetri dal soffitto della camera. Questa ha l'asse maggiore disposto in senso nord-sud ed il suo pavimento è orizzontale. Non esiste qui la nicchia nella parete est e non abbiamo notato alcuna disposizione speciale che servisse a manovrare il sarcofago ed i blocchi di copertura della cripta. Però abbiamo calcolato che da questa camera, sollevando una estremità, potevano passare travi di m. 3,50 x 0,50 x 0,50, sufficientemente lunghi per coprire la cripta (v. « Osservazioni, etc. », n. 73).

Nella parete ovest di (A), all'estremo sud, si apre una porta che immette in un breve corridoio discendente (S), scavato nella roccia, il pavimento del quale si prolunga per circa 50 centimetri nella cameretta. Il pavimento del corridoio sbucava nella parete est della cripta a metri 0,32 di altezza dal pavimento di questa. La cripta (C) è stata ricavata in uno scavo completamente in roccia, di pianta praticamente quadrata. In questa caverna fu costruita una camera rettangolare di calcare bianco, con asse maggiore est-ovest, il cui pavimento sembra aver avuto uno spessore di soli 22 centimetri. Il rivestimento della camera presenta una caratteristica unica: una nicchia poco profonda (solo 4 centimetri) che fu lasciata nella parte occidentale della parete sud. (v. « Osservazioni, etc. », n. 74). Come nella piramide mediana G I b, la cripta in calcare bianco è spostata verso meridione rispetto allo scavo in

roccia, in modo da lasciare verso nord un vano largo poco più di un metro fra il retro dei blocchi di calcare e la parete di roccia.

Lo spessore dei blocchi di rivestimento è di circa 65 centimetri a ovest e nord e di circa 58 centimetri ad est e sud. Circa lo scopo di questa disposizione vedere ancora « Osservazioni, etc. », n. 68. A quanto pare dai resti e specialmente dall'architrave della passata inferiore, il corridoio (S) conservava la sua pendenza anche nella parte terminale attraverso il paramento della camera. Uno scavo irregolare al piede della parete ovest della cripta può essere un assaggio di violatori, ma probabilmente è la fossa in cui venne inserito il sarcofago di cui non abbiamo veduto tracce.

Il tempio ad oriente è relativamente ben conservato, anche se subì in epoche più tarde manomissioni e rifacimenti. Esso è assai simile, in pianta, a quello della piramidetta centrale ed il suo asse non coincide con quello della piramide per una cinquantina di centimetri. Nella parete ovest del locale interno erano due nicchie di cui rimane solo in parte quella meridionale: la ricostruzione di Reisner, però, non sembra lasciare dubbi circa l'aspetto del vano. La facciata esterna del tempio era decorata con bassorilievi, ma le distruzioni ed i rifacimenti posteriori impediscono di vedere agevolmente di che scene si tratti. L'attuale ingresso che dalla parte anteriore, più tarda, porta alla camera delle nicchie è alquanto spostato verso nord. I lavori di ampliamento hanno reso impossibile verificare se originariamente il tempietto avesse il caratteristico ingresso « a corridoio » supposto dal Reisner.

Nella breccia aperta nel muro ovest della camera delle nicchie, appare chiaro che il rivestimento della piramidetta venne spianato prima dell'inizio della costruzione del tempio: quest'ultimo, infatti, si appoggia al rivestimento senza essere legato ad esso. Contrariamente a quanto si verifica al piede del rivestimento a sud e nord della piattaforma del tempio, alcuni blocchi di paramento posti in corrispondenza della piattaforma stessa presentano una piccola parte tagliata e rifinita secondo la pendenza delle facce ed una parte bassa, sporgente, lasciata rustica, contro cui veniva ad appoggiare il pavimento della piattaforma. Essi quindi sono contemporaneamente di paramento e di fondazione. In altri punti la sporgenza manca ed i blocchi presentano, dopo la parte tagliata in pendenza, una faccia rustica verticale. Anche in questa piramide sulle facce a contatto dei blocchi rustici di fondazione, è tracciata

the casing was traced.

As we have said formerly, at a later period (Grinsell, XVIII dynasty; Reisner, XXI dynasty - Saite period) the temple of G I c was transformed into a sanctuary of Isis, Mistress of the Pyramids, with the addition of a hypostyle hall with four columns, a pronaos with two columns and many rooms on the south. Reisner, we do not know on what basis, affirms (Giza Necropolis cit., I, p. 130) that the chapel was terminated with crude brick masonry by Shepseskaf and that the casing of the pyramid was never finished.

On the east, between the southern and central small pyramids, remains of a drain channel composed of U-shaped limestone blocks and directed west-east, can be seen. It is probable that this channel was originally covered with slabs of the same stone.

Up till now, no boat pit on the south of G I c has been found (see « Observations, etc. », n° 75).

The so-called « Unfinished Pyramid » (Reisner G I x) (see pl. 11)

East of the north small pyramid, at about 32 m. from its entrance, an excavation just begun in the rock exists, which is similar to those that must have been cut for the funerary apartments of the small pyramids, at the beginning of the descending corridor. The excavation is T-shaped, with the horizontal part directed east-west and the vertical part in a north-south direction. The north-south part seems to be the beginning of a descending corridor, and in the east-west part the rock has been cut as a foundation for the pavement of said corridor and for the blocks which formed its walls. It is probable that the rock here had been prepared for the laying of the pyramid casing, the first course of which must have been inclined inwards.

In the north part of the excavation traces of mortar were found, which show that masonry had been placed there, then removed (see « Observations, etc. » n° 76).

The road coming from the south (see pl. 11)

During very recent excavations a road has come to light which, in a south-north direction, led to the queen's pyramids of Cheops. The road can be followed for over 75 metres: it rises from

the valley south of the Great Pyramid and is limited by walls in rubble masonry plastered with mud. The walls were built in sections and also the joints between two adjoining sections were plastered. The thickness of the walls varies and at certain points the eastern wall seems to be formed by two walls built side by side.

To the east of the road three glacises, slanting from north to south, are to be noticed. They are composed of compressed limestone chips on which is a layer of mud. We think it was an area covered by debris and arranged in this way.

It is probable that the road, rather than with the Cheops complex, must be connected with the already mentioned small temple of Isis, Mistress of the Pyramids: therefore it is not a work of the Ancient Kingdom but of a much later period.

OBSERVATIONS, CONSIDERATIONS AND COMMENTS

1

The presence of granite in the Great Pyramid interior and upper temple ascertains that Cheops, like his successors, exploited the granite quarries at Aswan and that at his time the Egyptians knew how to quarry, transport and put into use monolithic blocks having the dimensions of those covering the crypt. An interesting fact is that at Dahshur in Snefru's pyramids, which immediately precede Cheops, no granite was used, not even in blocks of small dimensions.

As demonstrated by the paving slabs in the upper temple courtyard, basalt quarries were also exploited at the time of Cheops.

In this period the technique of working those very hard stones was almost perfected.

2

The problem of tracing the pyramid base, so brilliantly resolved by the ancient Egyptian architects, has been discussed by Borchardt in « Längen und Richtungen der vier Grundkanten der grossen Pyramide bei Gize » and, in general, by Edwards in « The Pyramids of Egypt », p. 206 ff.

We wish to point out, as Mr. Edwards, that the tracing of the pyramid base square was a particularly difficult operation as, due to the presence of the rocky core, it was impossible to have a precise control by means of a direct

la linea di pendenza del rivestimento.

Come abbiamo detto, in tempi posteriori (Grinsell XVIII dinastia; Reisner XXI dinastia ed epoca saita) il tempio fu trasformato in santuario di Iside Signora delle Piramidi mediante aggiunta di una sala ipostila a quattro colonne, di un pronao a due colonne e di vari locali a sud. Il Reisner, non sappiamo in base a quali indizi, afferma (Giza Necropolis, cit., I, p. 130) che il tempio fu finito da Shepseskaf in mattoni crudi e che il rivestimento della piramide non fu mai terminato.

Ad est, fra le piramidette meridionale e centrale, con andamento est-ovest, si notano i resti di un canale di drenaggio composto di blocchi di calcare sagomati a forma di U. E' probabile che il canale fosse coperto con lastre dello stesso materiale.

Fino ad ora non è stata trovata alcuna fossa per barca a sud della piramidetta meridionale G I c (v. « Osservazioni, etc. », n. 75).

La piramidetta abbozzata (Reisner G I x)
(v. tav. 11)

Ad est della piramidetta settentrionale, a m. 32 circa dall'ingresso di questa, esiste nella roccia uno scavo appena iniziato che è simile a quelli che dovettero essere praticati per gli appartamenti delle piramidette all'inizio del corridoio discendente. Lo scavo ha forma di T, con il tratto orizzontale in direzione est-ovest ed in tratto verticale in direzione nord-sud. Il tratto verticale sembra essere un abbozzo del corridoio discendente e nel tratto orizzontale la roccia è stata intagliata come fondazione del pavimento dello stesso corridoio e dei blocchi che ne formavano le pareti. Può anche darsi che la roccia in questo tratto sia stata preparata per accogliere il rivestimento della piramide il cui primo corso doveva essere inclinato verso l'interno.

Nella parte nord dello scavo erano delle tracce di malta che dimostrano come vi fosse stata posata della muratura, poi tolta (v. « Osservazioni, etc. », n. 76).

La strada meridionale (v. tav. 11)

In seguito a recentissimi scavi, è venuta alla luce una strada che, con andamento da sud a nord, portava alle piramidette delle regine di Cheope. La strada si può seguire per oltre 75 me-

tri, sale dalla valle a sud della Grande Piramide ed è delimitata da muri costruiti con rottami ed intonacati di fango. I muri sono costruiti a sezioni ed anche i giunti fra una sezione e l'altra sono intonacati. Lo spessore dei muri è assai vario e per certi tratti quello orientale appare costituito da due muri affiancati.

Ad est di tale muro si notano tre piani inclinati da nord verso sud, composti di schegge di calcare compresse su cui fu steso uno strato di fango. Pensiamo che si tratti di un'area coperta di detriti che fu in questo modo sistemata.

E' probabile che la strada in questione più che col complesso di Cheope debba essere messa in relazione col già menzionato tempietto di Iside Signora delle Piramidi e quindi non sia opera dell'Antico Regno, ma assai più tarda.

OSSERVAZIONI, CONSIDERAZIONI E COMMENTI

1

La presenza, nel suo tempio e nell'interno della piramide, di granito, ci rende certi che, come i suoi successori, Cheope sfruttò le cave di questa pietra site in Assuan e che fin dai suoi tempi si sapevano estrarre, trasportare e mettere in opera monoliti delle dimensioni di quelli che coprono la cripta. Notevole è il fatto che nelle piramidi di Snefru a Dahsciur, immediatamente precedenti quella di Cheope, non si impiegò granito, nemmeno in blocchi di modeste dimensioni.

Come è dimostrato dal pavimento del grande cortile del tempio alto, sotto Cheope furono sfruttate anche cave di basalto.

La tecnica di lavorazione di queste pietre assai dure raggiunse in quest'epoca un'alto grado di perfezione.

2

Il problema del tracciamento della base della piramide, così brillantemente risolto dagli antichi costruttori egiziani, è stato discusso dal Borhardt nel suo scritto « Längen und Richtungen der vier Grundkanten der grossen Pyramide bei Gize », ed, in generale, dall'Edwards in « The Pyramids of Egypt », p. 206 sqq.

E' opportuno rilevare, come fa l'Edwards, che il tracciamento del quadrato di base era particolarmente difficile perchè, data la presenza del nocciolo roccioso centrale, era impossibile control-

measurement of the diagonals. Besides, one must keep in mind that in several points the pyramid base perimeter is less than 4 metres distant from the rocky core and this means that the Egyptian surveyors had little space for movement in their operations.

Borchardt (op. cit.) affirms that the operations for the tracing of the base were carried out in the following order:

a) - levelling the rock around the central rocky core;

b) - constructing a flat surface (foundation pavement) to the north of the core;

c) - determining a north-south alignment (axis) on this surface by means of measurements and astronomical observations;

d) - determining on this alignment of its intersecting point with the future north side of the pyramid;

e) - tracing a line at right angles to the north-south alignment passing through the above mentioned intersection point and fixing on either side of it the distance of 220 cubits. The system used for the tracing of the line was that of the intersecting circle arcs. At the end of this stage, the north-east and north-west corners of the pyramid were determined;

f) - tracing the lines at right angles to the north side starting from the north-east and north-west corners and directed towards south;

g) - continuing these two lines for 440 cubits and the consequent determination of the south-east and south-west corners of the pyramid;

h) - tracing the south side by uniting the previously determined south-east and south-west corners.

According to Borchardt, all these operations were made necessary due to the central rocky core which did not permit the actual tracing of the entire north-south axis of the pyramid on the ground (in fact, a mark indicating the axis was found only at the north and not at the south) and the making of controls along the base square diagonals.

We think, however, that Borchardt's hypotheses may be considered as out-dated as he did not take into account two facts already known to him but whose importance has been fully revealed by the recent excavations which completely freed all sides of the pyramid base.

The first fact is that the corner-sockets absolutely did not serve for anchoring the pyramid corner-edges in the rock (the south-west corner-socket is almost inexistent and the one at

the north-east, exactly in the point of major thrust, has practically no depth). The second fact is that the foundation pavement made of fine limestone juts out unequally along all four sides of the pyramid in respect to the base of the casing. To the east it juts out about 0.45 m., to the north 0.42 m. and to the west 0.35-0.38 m.: due to extensive weathering along the south side of the pyramid it was not possible to take an exact measurement, but here the foundation pavement must have jugged out about 0.30 m. Therefore, it seems that its exterior face was regularized before and not after the final tracing of the pyramid base.

We think the ancient Egyptian builders carried out the tracing of the pyramid base in at least three stages and with each one attained a greater precision.

The first stage (very roughly done in respect to the final exactness required) was to delimit the rocky core, which had to be left in situ, and to level the surface around it by means of hewing down the rock where it was necessary or completing it with the insertion of local limestone blocks, e.g. in the south-west corner where the rock itself was missing or of poor quality and therefore cut away.

The second stage (more precise both for the orientation and the measurements made) was for the laying of the foundation pavement consisting, as we have observed, exteriorly of a wide border formed by rectangular blocks of white limestone and internally of local limestone blocks and rock too which was levelled and integrated, where necessary, by horizontal slabs of fine limestone. The greater precision in the orientation and the first operation of tracing the sides of the foundation pavement were undoubtedly facilitated by the fact that they could be carried out on a surface which had already been roughly levelled. After the four corners of the foundation pavement had been determined with very good approximation, the quite large and thick white limestone corner blocks were laid and for their fixing corner-sockets were made, cut more or less deeply in the rock. The south-west corner block, placed on a flat surface obtained by means of local limestone blocks, was of the same height as the others in the pavement and so no corner-socket was cut out. The upper faces of the four corner blocks had to be accurately levelled and perhaps the reference plane used was that of the surface of water contained in channels built with masonry. Once the corner stones were perfectly

larne la precisione mediante la misura diretta delle diagonali. Oltre a ciò, bisogna tener presente che in certi punti la linea di perimetro della base della piramide è distante dalla roccia interna meno di quattro metri: non vi era quindi molta possibilità di manovra per i geometri egizi.

Il Borchardt (op. cit.) afferma che le operazioni per il tracciamento della base avvennero in quest'ordine:

- a) - spianamento della roccia attorno al nocciolo roccioso centrale,
- b) - costruzione, a nord del nocciolo roccioso, di una superficie piana (lastricato o zoccolo di fondazione),
- c) - determinazione su questa superficie di un allineamento nord-sud mediante misurazioni ed osservazioni astronomiche,
- d) - determinazione su tale allineamento del punto di intersezione (centro) col futuro lato nord della piramide,
- e) - tracciamento di una perpendicolare all'allineamento nord-sud passante per il predetto punto di intersezione e riporto da ciascuna parte di questo della distanza di 220 cubiti. Il sistema usato per il tracciamento della perpendicolare fu quello degli archi di cerchio intersecantisi. Alla fine di questa fase erano fissati gli angoli NE e NW del monumento,
- f) - tracciamento delle perpendicolari al lato nord, passanti per gli angoli NE e NW e dirette verso sud,
- g) - riporto su queste perpendicolari della distanza di 440 cubiti e conseguente determinazione degli angoli SE e SW,
- h) - tracciamento del lato sud unendo gli angoli SE e SW precedentemente determinati.

Tutte queste operazioni furono rese necessarie, secondo il Borchardt, dal risalto roccioso centrale che non permetteva il materiale tracciamento sul terreno dell'intero asse nord-sud del monumento (fu infatti trovato un segno indicante l'asse solo a nord e non a sud) e che non permetteva fossero fatti controlli lungo le diagonali del quadrato di base.

Riteniamo, però, che l'ipotesi del Borchardt possa considerarsi superata perchè non tiene conto di due elementi che, pur essendo già noti al Borchardt stesso, sono stati messi in speciale rilievo dagli scavi eseguiti per liberare totalmente la base della piramide.

Il primo elemento è che i corner-sockets non avevano certamente il compito di ancorare alla roccia di base la muratura degli spigoli della piramide (a SW il corner-socket praticamente non

esiste ed a NE, proprio nel punto di maggiore sollecitazione, l'incavo del corner-socket nella roccia di base ha profondità zero). Il secondo elemento è che lo zoccolo di calcare fine sporge rispetto alla base del rivestimento di quantità ineguali lungo i quattro lati. Ad est il suo spigolo superiore sporge di 45 centimetri circa, a nord di 42 centimetri, ad ovest di 35-38 centimetri: a sud, date le estesissime distruzioni, non è stato possibile prendere una misura esatta, ma la sporgenza doveva aggirarsi sui 30 centimetri: la regolarizzazione del bordo esterno dello zoccolo sembra quindi essere stata eseguita prima e non dopo il tracciamento definitivo della piramide.

Pensiamo che gli antichi costruttori egizi eseguissero le operazioni per il tracciamento della base della piramide in almeno tre tempi, raggiungendo una sempre maggiore precisione.

Una prima serie di operazioni, grossolane rispetto all'esattezza finale richiesta, fu eseguita per delimitare il nocciolo roccioso da lasciare in sito e per potere spianare la roccia tutt'attorno ad esso, intagliandola dove necessario od integrandola con l'inserzione di blocchi di calcare locale (come ad esempio nell'angolo SW) dove la roccia stessa mancava od era di cattiva qualità e venne pertanto tolta.

Una seconda serie di operazioni, di precisione maggiore sia per quanto riguarda l'orientamento che le misure, fu fatta per la messa in opera dello zoccolo piattaforma di base costituita, come abbiamo visto, da un largo bordo di blocchi rettangolari di calcare bianco, da blocchi interni di calcare locale ed anche da roccia intagliata, livellata ed integrata, dove necessario, da lastre orizzontali di calcare fine. La maggiore precisione nell'orientamento e nel primo tracciamento dei lati dello zoccolo fu senz'altro facilitata dal fatto che si poteva operare su roccia già livellata. Determinati con ottima approssimazione i quattro angoli, furono qui messi in sito dei blocchi di calcare bianco di notevoli dimensioni e piuttosto spessi. Per la loro sistemazione furono tagliati più o meno profondamente nella roccia i corner-sockets. Nell'angolo SW, dove la roccia era stata sostituita da blocchi di calcare locale, il blocco d'angolo doveva avere lo stesso spessore degli altri blocchi della piattaforma ed il corner-socket non fu quindi intagliato. La faccia superiore dei quattro blocchi d'angolo dello zoccolo dovette essere accuratamente portata ad un medesimo livello, forse usando come piano di riferimento quello determinato dalla superficie di acqua contenuta in canaletti costruiti con muratura. Una volta livellate perfettamente le pietre angolari, era

levelled off it was easy to lay the foundation pavement, externally with white limestone slabs and internally with local limestone slabs, or the rock was hewn in order that the whole upper free face of the pavement itself was exactly level. The edges of the foundation pavement were then cut in a straight line and its outer face was smoothed until it took on the slope already mentioned in the text.

On this pavement, which, we repeat, surrounded the central rocky core, were again carried out the operations for the orienting of one of the sides (we believe it to be the east side) with the utmost care and therefore correcting even the small errors made before. This side was exactly measured to 440 cubits chosen as the length of the pyramid sides. Lines at right angles, also measuring 440 cubits, were then traced from its extremes and the fourth side (west) was obtained by uniting the end points of these two lines. A control of the length of the fourth side certainly could have brought about the correction of any eventual remaining errors. In this way can be explained the differences, even though very small, in the distance between the edge of the foundation pavement and the casing base.

Many authors have discussed the operations followed for the pyramid orientation, especially Borchardt (*Längen und Richtungen*, etc., cit.), Edwards (*Pyramids* etc., cit.) and Lauer (*Observations*, etc., cit.). In their opinion the orientation of the monument was obtained by means of repeated observations and determination on the horizon of the rising and setting points of a circumpolar star. The north-south direction resulted from the bisection of the angle formed by these points and the observer. If this really was the system adopted by the ancient Egyptians, the orientation was probably made using as a reference one of the stars listed in Borchardt's volume and following the method illustrated by Edwards, or one very similar to it. Lauer (*Observations*, etc., cit., p. 121 ff.) thinks the pyramid orientation was obtained by the direct pointing of the polaris at that time i.e. the Alpha Draconis.

If we follow these ideas and therefore admit the orienting was made by using the stars, we must agree with Borchardt that the direction determined for Cheops pyramid was the north-south one and not the east-west. However, we think it is more likely that the first north-south direction to be traced was not the pyramid axis but, rather, either the east or west side and more probably the east side. As Borchardt says, the

tracing of the pyramid north-south axis would have been hindered, if not prevented, by the presence of the central rocky core. Instead, a side of the pyramid would have been free for its entire length and moreover could have been traced on a rock surface made more or less level, or directly on the foundation pavement which was almost perfectly horizontal. According to Mr. Cole's measurements the east side is the most exact in length or, at least, deviates less than the others from the mean. On the contrary, the error in its orientation (azimuth) is more considerable than that of the other sides. We wish to point out, however, that the south side of the pyramid is the one which has the least error in orientation, but if one follows the principle of the pyramid orientation by means of the stars, it is quite improbable that this side was the first to be determined.

There is also the possibility that the orientation of a building was not made by means of observing certain stars. From an inscription in the great temple at Edfu (thus coming from a very late period) it seems that some operations for the tracing of monumental buildings were carried out by using shadows projected on the ground, and therefore by daylight (Borchardt, *Längen und Richtungen* etc., cit., p. 13, footnote 2). The inscription is not very clear but the reference to shadows appears certain. The Egyptians might have used the following method which we submit with all due caution to the attention of scholars. A pole was fixed vertically in the levelled rock, for example in the point chosen as the south-east corner of the pyramid. When the sun rose and set in the same day the shadows made on the ground by the pole were traced and continued on the other side of the pole itself. It is evident how the shadows would have indicated the exact east-west direction only in the equinoctial days, when the evening shadow would have been in line with the morning one. It seems, however, the ancient Egyptians' astronomical knowledge was not advanced enough to enable them to fix the exact date of the equinoxes and the solstices. In any case, the method could have been used in whatever day of the year: in fact, the lines of the shadows and their extensions would have formed angles with the pole as the vertex, the bisection of which would have given a quite precise east-west direction and therefore, in this case, the orientation of the pyramid south side. Lines drawn at right angles would have then easily determined the

facile mettere in opera gli altri blocchi del pavimento di fondazione (zoccolo): all'esterno furono posti blocchi di calcare bianco ed all'interno blocchi di calcare locale o fu lasciata la roccia regolarizzata in modo che la superficie libera superiore dello zoccolo stesso fosse tutta allo stesso livello. I bordi della piattaforma furono poi tagliati secondo una linea retta e la sua faccia esterna fu spianata con la pendenza già notata nel testo.

Su questa piattaforma che, ripetiamo, circondava il nocciolo roccioso centrale, furono ripetute le operazioni di orientamento per uno dei lati (che pensiamo sia stato il lato est) con la massima cura e quindi correggendo qualche eventuale piccolo errore commesso in precedenza. Lungo questo lato, con la massima esattezza, fu anche riportata la misura di 440 cubiti scelta come lunghezza dei lati della piramide. Agli estremi del primo lato furono tracciate le perpendicolari ed anche su queste fu riportata la misura di 440 cubiti. Il quarto lato (ovest) fu ottenuto congiungendo i punti così ottenuti sulle perpendicolari stesse ed un controllo della lunghezza di questo lato poté certamente portare alla correzione di eventuali errori residui. Sono così spiegate le differenze, anche se piccole, che si notano nelle distanze del bordo dello zoccolo dalla base del rivestimento.

Circa le operazioni di orientamento della piramide, molti autori ne hanno discusso e specialmente il Borchardt (*Längen und Richtungen* etc., cit.), l'Edwards (*Pyramids* etc., cit.) e il Lauer (*Observations*, etc., cit.).

Tutti sono dell'opinione che l'orientamento del monumento sia avvenuto mediante ripetute osservazioni e determinazione sull'orizzonte dei punti di levata e di tramonto di una delle stelle circumpolari. La direzione nord-sud è data dalla bisezione dell'angolo formato da questi punti e dall'osservatore. Se questo fu il sistema adoperato, è probabile che l'orientamento sia stato eseguito riferendosi ad una delle stelle elencate dal Borchardt nel suo studio e col metodo illustrato dall'Edwards o con uno assai simile.

Il Lauer (*Observations*, etc., cit., p. 121 sqq) pensa che l'orientamento sia stato eseguito addirittura per puntamento diretto sulla polare dell'epoca, ossia sull'Alfa Draconis.

Restando in questo ordine di idee, e cioè ammettendo che l'orientamento sia stato fatto con le stelle, siamo d'accordo col Borchardt nel pensare che nella piramide di Cheope fu determinata la direzione nord-sud e non quella est-ovest, però ci sembra più verosimile che non sia stato l'asse

della piramide ad essere determinato per primo, ma uno dei lati est od ovest, e più probabilmente proprio il lato orientale. Come dice il Borchardt, il tracciamento dell'asse nord-sud della piramide al livello di base sarebbe stato ostacolato, se non impedito, dalla presenza del nocciolo centrale: il lato, invece, era libero per tutta la sua lunghezza ed anche oltre, e poteva essere tracciato su roccia resa approssimativamente orizzontale o addirittura sulla piattaforma di fondazione quasi perfettamente orizzontale. Secondo le misure del Cole, la lunghezza del lato est è quella più precisa, o almeno quella che meno si discosta dalla media. L'errore di orientamento (azimuth) dello stesso lato è invece il più rilevante rispetto a quello degli altri. Però bisogna osservare che il lato di base che ha l'errore di orientamento minore è quello sud e non ci pare probabile, se si segue il criterio di un orientamento con le stelle, che questo sia stato il lato determinato per primo.

Vi è però la possibilità che l'orientamento di un edificio non venisse compiuto per mezzo di osservazioni di determinate stelle. Un testo del tempio di Edfu (Borchardt, *Längen und Richtungen*, etc., cit., p. 13, nota 2), e quindi di epoca assai tarda, sembra affermare che certe operazioni per il tracciamento di costruzioni monumentali venivano eseguite con l'ausilio di ombre proiettate sul terreno e quindi alla luce del giorno. Il testo non è chiaro, ma il riferimento alle ombre sembra inequivocabile. Si poteva procedere col seguente metodo che sottoponiamo all'attenzione degli studiosi con tutte le cautele del caso. Un paletto verticale veniva incastrato nella roccia livellata, ad esempio nel punto prescelto quale angolo SE della piramide. Al momento del sorgere e del calare del sole di uno stesso giorno si tracciavano sul terreno gli allineamenti delle ombre gettate dal paletto e si prolungavano tali linee anche dall'altra parte del paletto stesso. E' evidente che le ombre avrebbero indicato l'esatta direzione est-ovest solo nei giorni dell'equinozio, quando l'ombra serale avrebbe coinciso col prolungamento dell'ombra mattutina. Non sembra che le cognizioni astronomiche degli antichi egiziani permettessero loro di fissare con esattezza la data degli equinozi e dei solstizi. Il metodo, tuttavia, avrebbe potuto essere adottato in qualsiasi giorno dell'anno: le ombre ed i loro prolungamenti avrebbero formato, infatti, degli angoli aventi il vertice al paletto, la bisezione dei quali avrebbe fornito con buona approssimazione la direzione est-ovest e quindi, nel caso contemplato, l'orientamento del lato sud della piramide. Linee perpendicolari avrebbero poi determinato

direction of the other sides.

Borchardt says the tracing of the lines at right angles to the first side, which was directly drawn on the foundation pavement with great care and precision, was carried out by using the method of the intersecting circle arcs. We do not feel we may completely reject his hypothesis (it has not been confirmed by other authors or certain finds) notwithstanding the fact that the rocky core, coming very close to the base square corners, left very little space for the radius of the circle arcs.

Mr. Edwards (Pyramids etc., cit., p. 207) says the lines at right angles «could be determined by the use of a set square; contemporary buildings with a corner forming a perfect right angle prove that an accurate instrument for this purpose must have been available to the Pyramid builders ».

The set square was certainly known to the ancient Egyptians even though the ones that have been found up till now are reduced in size and come from a late period.

At the time of Cheops may have existed a type of surveying set square made of a wooden equilateral triangle with a bar connecting a vertex with the middle of the opposite side. Or perhaps it consisted in a right angled triangle made of wooden rods with sides proportional to 3, 4 and 5. About this possibility, R.W. Sloley (Eredità dell'Egitto, Italian Edition, Milan, 1953, p. 181) says the question whether the Egyptians knew that a triangle with sides proportional to 3, 4 and 5 is right-angled or not has been much discussed. He adds that it is unbelievable they did not make such a discovery, but there is no definite proof. Equations stating that $3^2 + 4^2 = 5^2$ have been found, but no enunciations of the general principle exist nor evidences under the form e.g. of three rods respectively 3, 4 and 5 cubits long fastened together or a rope length divided by knots in the same proportions.

By using the above mentioned operations and instruments or another system, the lines at right angles to the extremes of the side traced out for first were determined, then the lines themselves were exactly measured to 440 cubits so that the remaining corners were exactly fixed and the fourth side was traced by uniting them. In this way the pyramid base perimeter resulted exactly drawn on the foundation pavement and along it were laid the blocks of the first casing course. By repeating the operations and measurements, eventual errors in the length of the sides and especially in the precision of the angles

were corrected or, at least, diminished.

The pyramid builders' calculation of the north side middle point (it seems the same calculation was not made for the south side) was probably caused by other necessities rather than that of the determination of a direction.

The remaining question to be explained is why the precision reached in the orientation of Cheops pyramid was not carried on in the pyramids immediately succeeding it. Mr. Lauer (Observations, etc., cit., p. 122) introduces the element « chance » (hasard) in the precision of orientation and we do not oppose his idea but rather believe this element to be most important. On the other hand, it has been proved in many ways that the ancient Egyptians knew how to use the few and simple instruments in their possession very well. However, it may be that the operations for the orientation of Cheops pyramid were directed by a person endowed with exceptional qualities and therefore in such precision also comes into play the element « man ».

3

As we have already said regarding the structure of the pyramid nucleus, in observing the masonry where the actual entrance was made we noticed no interruptions or differences in the masonry itself, nor that the blocks changed in quality, form and dimensions. In other words, there is nothing here that could make one think of a construction in layers, however rough their faces might be. Due to the length of the entrance corridor (more than 45 metres), Borchardt's hypothesis about the pyramid nucleus being made in layers seems to be completely unfounded. If this were true the corridor should go through at least six and perhaps seven faces of layers and some of these would be evident.

Notwithstanding accurate surveys, we found no decisive element for or against the existence of a nucleus made in steps. That rock exists to the inside of the pyramid north-east, north-west and south-west corners, very near the base perimeter, does not completely exclude the idea of a nucleus in steps which could be built on the rocky core. The smallest blocks of the ones visible at the bottom of the breach in the pyramid south side could be part of either a step filling or a homogeneous nucleus.

Why a face of a step is not visible in the entrance corridor may be due to:

1) - the fact that the masonry used for filling in the steps was of the same quality as that

la direzione degli altri lati.

Secondo il Borchardt, il tracciamento delle perpendicolari al lato determinato per primo e materialmente tracciato sullo zoccolo con grande cura e precisione, fu eseguito col metodo degli archi di cerchio intersecantisi. Anche se questa ipotesi non è confermata da testi o da certi ritrovamenti ed anche se la presenza del nucleo roccioso interno, che si spingeva assai vicino agli angoli del quadrato di base, obbligava in limiti assai ristretti il raggio degli archi di cerchio, non ci sentiamo di respingere decisamente l'ipotesi stessa.

L'Edwards (*Pyramids etc.*, cit., p. 207) dice che le perpendicolari « potevano essere determinate con l'uso di uno squadro fisso: edifici contemporanei con angoli formanti un perfetto angolo retto provano che uno strumento accurato, adatto a questo scopo, doveva essere in possesso dei costruttori delle piramidi ».

Lo squadro fisso era certamente conosciuto dagli antichi egizi, anche se quelli a noi pervenuti sono di epoca piuttosto tarda e di dimensioni piuttosto ridotte.

Può darsi che esistesse una specie di squadro agrimensorio ottenuto costruendo in legno un triangolo equilatero con una sbarra congiungente un vertice con la mezzeria del lato opposto. Oppure ottenuto costruendo con stecche di legno un triangolo rettangolo coi lati proporzionali a 3, 4 e 5. Su tale possibilità, R.W. Sloley (*Eredità dell'Egitto*, ed. italiana, Milano, 1953, p. 181), dice: « Si è molto discusso sulla questione se gli egiziani sapessero che un triangolo i cui lati sono proporzionali a 3, 4 e 5 è rettangolo. Sembra inconcepibile che non abbiano fatto tale scoperta. Tuttavia non vi sono prove dirette che l'abbiano fatta. Troviamo equazioni della forma $3^2 + 4^2 = 5^2$, ma nessuna dichiarazione su tale rapporto in generale, nè alcuna testimonianza sotto forma ad esempio di tre verghe lunghe 3, 4 e 5 cubiti legate fra loro o di uno spago con nodi in punti che lo dividano in quelle stesse proporzioni ».

Determinati con uno dei mezzi o strumenti sopra citati o con altro sistema le perpendicolari agli estremi del lato tracciato per primo, fu riportata su di esse la misura di 440 cubiti fissando in tal modo gli altri due angoli che furono poi uniti dal quarto lato. Il perimetro di base risultava così materialmente tracciato sullo zoccolo e lungo tale perimetro furono posti i blocchi del primo corso di rivestimento. Ripetute operazioni e controlli delle misure servirono a correggere o almeno a diminuire eventuali errori nella lunghezza dei lati e specialmente nella precisione degli

angoli.

La determinazione da parte dei costruttori antichi della mezzeria del lato nord (mentre non sembra che altrettanto sia stato fatto per il lato sud) fu probabilmente causata da altre necessità che non la determinazione di un orientamento.

Rimane da spiegare come la precisione di orientamento raggiunta nella piramide di Cheope non sembra sia continuata in quelle immediatamente successive. Già il Lauer (*Observations etc.*, cit., p. 122) introduce l'elemento « caso » (*hasard*) in questa precisione di orientamento e noi non siamo alieni dall'accettare, forse anche aumentandone l'importanza, questo elemento. E' del resto sicuro, da innumerevoli prove, che gli antichi egizi sapevano, in genere, usare ottimamente gli scarsi e semplici strumenti di cui erano in possesso. Può però darsi che l'orientamento della piramide di Cheope sia stato eseguito da una persona di eccezionali qualità e che quindi in tale precisione giochi in maniera preponderante anche l'elemento « uomo ».

3

Circa la struttura intima del nucleo, abbiamo già detto che, studiando la muratura attraverso cui fu scavato l'ingresso attuale, non abbiamo notato interruzioni o discontinuità nella muratura stessa e nemmeno che il materiale cambiasse per qualità, forme e dimensioni. Nulla vi è, insomma, che possa far supporre facce di involucri, per rustiche che possano essere. Data la lunghezza del cunicolo d'ingresso attuale (oltre 45 metri), l'ipotesi di un nucleo ad involucri prospettata dal Borchardt appare del tutto infondata. Infatti dovrebbero risultare perforate dal cunicolo stesso almeno sei e forse sette facce degli involucri ipotizzati e qualcuna di queste dovrebbe essere apparente.

Malgrado accurate ricerche a questo intese, non abbiamo trovato nessun elemento decisivo pro o contro l'esistenza di un nucleo di gradoni. La presenza di roccia nell'interno degli angoli NE, NW e SW della piramide, assai vicino al perimetro di base, non è sufficiente ad escludere l'esistenza di un nucleo a gradoni che potrebbe essere costruito sul nocciolo roccioso. I blocchi più piccoli che si vedono in profondità nella breccia del lato sud possono far parte sia del riempimento di un gradone che di un nucleo omogeneo.

Che non si veda una faccia di gradone nel cunicolo d'ingresso può essere dovuto:

1) - al fatto che il riempimento del gradone fu eseguito con muratura identica come qualità a

of the steps themselves (as in Mycerinus);

2) - the fact that the nucleus in steps, being on the rock, could be much smaller than the finished pyramid.

What may have happened could be as indicated in our drawing (see pl. 1, fig. 4) where it is evident why the face of the lowest step could not appear in the corridor. However, in this case, the step should have been no higher than 8 metres which, in our opinion, is really too low for a step (perhaps this is pushing the coincidence too far).

Only indirect facts (Cheops subsidiary pyramids and, in order to stay in the same period, the pyramids of Mycerinus) can make one think, for likeness' sake, of a nucleus in steps even in the Great Pyramid.

4

According to Petrie, the hollow in the centre of the actual pyramid faces would prove that the casing blocks went into the nucleus masonry more deeply here than towards the pyramid edges. In all probability, this fact is due to the existence in these points of blocks of larger dimensions which were laid with more care in order to serve as a guide and reference for the laying of the other blocks in the same course, and moreover to bond the nucleus to the casing better.

Another possible explanation for the concave disposition of the nucleus courses could be the following: the builders wanted to give a curved form, if not to the casing, at least to the nucleus in order to prevent the faces from sliding, especially in the middle.

The hypothesis that the casing faces might have been slightly concave, although in less measure than the nucleus, should not be rejected either. Besides obtaining the practical result mentioned above, there would have also been an aesthetic one: the optic aberration would have been corrected, the pyramid edges made sharper and more defined and the faces would have appeared to be flat, without considering that the eventual errors in dressing the faces would have been disguised better.

The slight variations in the slope of the outer faces of the casing blocks found in the rubble at the pyramid base could be explained in this way. It is not to be believed that such expedients, which up till now have been attributed only to the Greeks' ingeniousness, were unknown to the most ancient Egyptian architects as shown by the pillared court in Sahurâ's upper temple.

5

Prof. Petrie (Pyr. and Temples, etc., cit., p. 39-40) calculated the nucleus azimuth as minus 5'16" and found instead the azimuth of the casing to be minus 3'43". Therefore, he thought a correction was made when the casing was laid: « Thus the finished base of the Pyramid had only two thirds of the irregularity of the core masonry...; this is what would be expected from a final adjustment of the work, after the rougher part was finished ».

We do not share Petrie's opinion. We wish to point out that when he made these observations the pyramid base was still covered by rubble and therefore he made them by means of pits which had been dug in the rubble in order to reach the base. Thus his results can not help showing the inaccuracies coming from using this system.

Today the rubble has been cleared away from the pyramid base and the faces are completely free. In studying them, we noticed how the blocks making up the nucleus are not sufficiently aligned in order to allow the determination of the nucleus azimuth with the precision required. Besides, Petrie's reasoning implies that the pyramid casing was laid after the construction of the nucleus: there is no proof this was the method followed, rather some elements seem to demonstrate that the nucleus and casing were built at the same time.

The azimuth difference, which is hardly perceptible, can only be due to the difficulties Prof. Petrie encountered in his survey and also to the uncertainty in determining the alignment of the rough nucleus courses. Moreover, we noted that the foundation pavement, on which the casing rests, must have been laid before the nucleus blocks were, as some of its slabs go under the nucleus itself. If what Petrie thought were true, both the nucleus and casing alignments would have had to be traced on the foundation pavement and we do not accept this. In fact there is no reason why two alignments should have been drawn on the pavement when that of the casing ought to have been more than sufficient. The workmen laid the nucleus precisely enough but without excessive care as it would have been invisible.

6

Prof. Petrie thinks (Pyr. and Temples, etc., cit., sect. 168) the working of the casing blocks

quella del gradone stesso (come vedremo in Micerino);

2) - al fatto che il nucleo a gradoni, essendo sulla roccia, potrebbe essere molto più piccolo della piramide finita.

Potrebbe anche darsi che si fosse verificato anche quanto indicato in una nostra figura (v. tav. 1 fig. 4, dove è evidente che la faccia del gradone non può essere evidente nel cunicolo. Però il gradone, in questo caso, non avrebbe dovuto essere più alto di 8 metri, veramente poco a nostro parere: sarebbe forse voler spingere le coincidenze troppo a fondo.

Solo fatti indiretti (le piramidi secondarie di Cheope e le piramidi di Micerino, per stare nella stessa epoca) possono far supporre, per similitudine, un nucleo a gradoni anche nella piramide principale di Cheope.

4

Secondo il Petrie, l'incavo che si nota al centro delle facce attuali della piramide provverebbe che in questo punto i blocchi del paramento penetravano nella muratura che erano destinati a coprire, più profondamente che verso gli spigoli. Il fatto è dovuto, con ogni probabilità, all'esistenza di blocchi messi in opera con maggior cura e di dimensioni maggiori, che servivano come guida e riferimento per la posa dei rimanenti blocchi del corso ed inoltre a legare meglio rivestimento e nucleo.

Una spiegazione possibile della disposizione concava dei corsi di muratura del nucleo potrebbe anche essere la seguente: se non al paramento, almeno al nucleo si era voluto dare un andamento ad arco che avrebbe impedito alle facce, specialmente in mezz'aria, ogni spostamento verso l'esterno.

Non sarebbe da scartare neppure l'ipotesi che, sia pure in misura minore, anche le facce del rivestimento potessero essere leggermente concave. Oltre al risultato pratico di cui sopra, se ne sarebbe avuto anche uno estetico: l'aberrazione ottica sarebbe stata corretta, gli spigoli sarebbero risultati più netti e definiti e le facce sarebbero apparse piane. Senza contare che gli eventuali errori di spianamento sarebbero stati meglio mascherati.

Si potrebbero così spiegare le leggere variazioni di angolo trovate nei blocchi di rivestimento fuori opera. Non è da credere, come è dimostrato anche altrove (colonnato del tempio di Sahurà), che tali accorgimenti, attribuiti finora solo alla genialità dei greci, fossero ignoti ai più antichi costruttori egiziani.

5

Il Petrie (*Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 39-40) determinò quale azimuth del nucleo — 5'16" e trovò invece — 3'43" come azimuth del rivestimento. Questa differenza di orientamento gli fece pensare ad una correzione avvenuta al momento della posa del rivestimento stesso: « Così la base finale della piramide ebbe solo i due terzi della irregolarità della muratura del nucleo...; ciò è quello che si sarebbe aspettato da un aggiustamento finale del lavoro, quando la parte più rustica fu finita ».

Non condividiamo l'idea del Petrie. Osserviamo infatti che ai tempi in cui egli pervenne a questi risultati, la base della piramide era ancora coperta da macerie per cui le sue osservazioni vennero fatte per mezzo di pozzi che, attraverso queste macerie, raggiungevano la base delle facce: tali osservazioni, quindi, non possono non risentire delle imprecisioni che derivarono da questo sistema.

Attualmente tutta la base della piramide è libera e le facce sono totalmente scoperte. Il loro esame ci mostra come i blocchi che compongono il nucleo non siano sufficientemente allineati perchè la determinazione del suo azimuth sia possibile con la precisione richiesta da osservazioni così esatte. Inoltre, nel ragionamento del Petrie è implicito che prima sia stato costruito il nucleo e poi posato il rivestimento, mentre non esistono prove che così si sia effettivamente proceduto; anzi, alcuni elementi sembrano dimostrare che nucleo e rivestimento procedevano di pari passo.

La differenza fra l'uno e l'altro azimuth, appena percettibile del resto, non può che essere dovuta alle difficoltà di osservazione ed anche all'incertezza nel determinare l'allineamento del rustico delle facce. Osserviamo, del resto, che il lastricato di fondazione su cui posa il rivestimento, fu messo in opera prima dei blocchi del nucleo dal momento che alcuni dei suoi lastroni si insinuano sotto il nucleo stesso. Se fosse vero quanto pensa il Petrie, gli allineamenti del nucleo e del rivestimento sarebbero stati successivamente segnati su questo lastricato, e ciò non ci pare accettabile. Non si vede infatti la ragione di segnare materialmente sullo zoccolo due tracciamenti, uno per il nucleo ed uno per il rivestimento, quando era più che sufficiente segnare solo il secondo. Il nucleo fu posato con buona precisione, ma senza preoccupazioni eccessive dal momento che non sarebbe stato visibile.

6

Il Petrie (*Pyr. and Temples etc.*, cit., sect. 168) pensa che i blocchi del rivestimento fossero la-

was carried out in the construction yards at the foot of the pyramid. Here they were not only dressed underneath, laterally and on the outer face, which would have been visible in the pyramid, but also fitted to one another. In other words, the blocks of each course were placed on the ground side by side and appropriately worked so that, when laid, they would have had the same order and position for which they had been prepared. In this way, once all the blocks in the same course were laid, the only operation left to do was that of levelling their upper faces.

On the top of the casing blocks remaining at the pyramid base (and on certain nucleus stones too) Petrie noticed some scratched lines which certainly indicated the position of the joints between the casing blocks of the second course: we confirm this fact at least for the lines scratched on the casing blocks and the backing-stones. Thus, according to Petrie, the blocks of each course were first prepared on the ground and then all laid together; in this way each single block had to be of a certain width so that the joints in the course to be laid would not be in line with those between the blocks in the course already in place. If the blocks had been dressed and laid one by one, without any prearranged order, the scratched lines would not have been necessary.

We wish to point out that the dressing of the casing blocks is not limited only to the outer face and near the edges, but extends on all sides. The vertical joints between the casing blocks remaining today are very thin and R. Engelbach (*Eredità dell'Egitto*, Italian Edition, cit., p. 152) explains this fact by saying that the block faces were dressed and smoothed: in the construction yards two blocks, which were to be laid side by side in the pyramid, were placed as close together as possible and then between them was passed a blade, manoeuvred like a saw, which was supposed to cut away any eventual irregularities and render the surfaces destined to come into contact completely equal. However, on the vertical faces of the remaining blocks we did not notice any traces of saw cuttings. Petrie affirmed that he found traces of red ochre on the block faces which had not been perfectly dressed and therefore he thought the dressing was carried out by degrees, and controls were made using facing plates covered with ochre.

The blocks prepared in this way were moved to the pyramid, and would have been slid into place by means of a thin layer of very liquid

mortar which served as a lubricant and was also used for filling in the vertical joints between the blocks.

7

About the structural arrangement of the casing relative to the pyramid base corners, we think Petrie's hypothesis (*Pyr. and Temples*, etc., cit., pl. XI) is out-dated as the purpose of the corner-sockets was not that of fixing the corners themselves in the rock (see « *Observations*, etc. », n° 2).

Rather, we find Borchardt's reconstruction (*Längen und Richtungen*, etc., cit., fig. 2) to be more acceptable, although it could be modified somewhat, as the system of fitting the pyramid edge stones to one another was already in use. We believe the casing corner blocks, forming the pyramid edges, probably had a slight mortise in the upper face and a tenon underneath so that each one was fixed between the block above and that below. In this way the possible sliding of the pyramid edges would have been efficaciously opposed.

This system was used in the southern Queens' pyramid of the Cheops complex.

8

The only author who talks about backing-stones in Cheops pyramid is Mr. Grinsell. In fact, he says that almost all the blocks visible today, except the few which without doubt belonged to the casing, are backing-stones (Grinsell, *Pyramids* etc., cit., p. 103). Other authors (Perring, Petrie, Wheeler) do not discuss the question at length or say that the casing was laid directly on the nucleus.

The actual blocks, without mentioning the few remaining from the first casing course, are not in line but jut out irregularly although maintaining an average alignment. Often, behind the casing blocks other white limestone blocks can be seen and they are certainly backing-stones (intended as blocks immediately behind those of the casing). At times, however, these blocks are not of white limestone but good local fossiliferous limestone. Thus it appears that the backing-stones were not always made with the best stone, although being well dressed and squared and having joints made precisely enough. Moreover, seeing as how some blocks have been broken by Arab stonemasons and almost all the others are

vorati nel cantiere ai piedi della piramide, sia nella faccia vista che nelle facce laterali ed in quella inferiore. Non solo, ma anche che, prima della posa, essi fossero « aggiustati » gli uni agli altri. In altre parole, per ogni corso, i blocchi, prima di essere posti in opera, erano messi a contatto l'uno con l'altro ed opportunamente lavorati in modo da andare sul luogo d'impiego con l'ordine e la disposizione per cui erano stati preparati. Sarebbe restato, una volta i blocchi di un corso in opera, solo il livellamento generale di tutta la faccia superiore del corso stesso. Il Petrie ha notato sulle superfici piane superiori dei blocchi di rivestimento superstiti (ed anche su certe pietre del nucleo) delle linee che certamente indicavano la posizione dei giunti dei blocchi di paramento del corso superiore che su queste superfici venivano a posare. Possiamo confermare il fatto almeno per quanto riguarda le linee tracciate sui blocchi di rivestimento e sui backing-stones. Il Petrie pensa quindi che i blocchi di ogni corso fossero preparati materialmente a terra e poi posati tutti assieme, per cui ogni singolo blocco doveva avere una larghezza determinata o almeno tale che i giunti del corso da porre in opera non venissero a coincidere con quelli del corso già posato. Se i blocchi fossero stati lavorati e posati singolarmente, senza uno schema prestabilito, le linee non sarebbero state necessarie.

Osserviamo che la lavorazione dei blocchi del paramento non è limitata alla faccia vista ed agli spigoli del suo perimetro, ma si estende a tutta la superficie delle facce a contatto verticali ed orizzontali. I giunti verticali dei blocchi superstiti sono sottilissimi: per spiegare questo fatto, R. Engelbach (*Eredità dell'Egitto*, ed italiana cit., p. 152) dice che le facce venivano spianate e levigate. Poi due blocchi destinati ad essere adiacenti venivano avvicinati, mentre erano ancora in cantiere, il più possibile e fra di loro veniva fatta passare una lama manovrata come una sega destinata a togliere eventuali irregolarità ed a rendere le superfici destinate ad essere a contatto del tutto complementari. Sulle facce verticali di questi blocchi superstiti, però, non abbiamo notato le tracce della sega. Il Petrie afferma, invece, di aver trovato su superfici non ancora perfettamente spianate delle tracce di ocre rossa e ne spiega l'origine pensando che lo spianamento venisse effettuato per gradi, usando per i controlli piani di rettifica cosparsi di tale materia colorante.

Portati i blocchi così preparati al luogo d'impiego, essi sarebbero stati messi in opera facendoli scivolare sopra un sottile strato di malta assai

liquida che serviva anche come lubrificante, malta che veniva anche colata nelle giunture verticali a blocchi posati.

7

Circa la disposizione strutturale del rivestimento in corrispondenza degli angoli di base, riteniamo l'ipotesi del Petrie (*Pyr. and Temples*, etc., cit., pl. XI) ormai superata in quanto i corner-sockets non avevano certo lo scopo di ancorare gli spigoli stessi alla roccia (v. « Osservazioni, etc. », n. 2).

Accettabile, invece, ci pare la ricostruzione del Borchardt (*Längen und Richtungen*, etc., cit. fig. 2) sia pure con piccole modifiche, dato che il sistema di reciproco incastro dei blocchi di spigolo era già in uso. Riteniamo cioè possibile che i blocchi di spigolo del rivestimento presentassero un incavo superiore ed una sporgenza inferiore che permettevano ad ogni blocco di essere strettamente collegato con quello superiore ed inferiore.

Veniva così contrastata efficacemente, se non annullata, la sollecitazione di scivolamento verso l'esterno che poteva formarsi lungo gli spigoli della piramide.

Tale disposizione è stata adottata nella piramide meridionale di regina nello stesso complesso di Cheope.

8

L'unico autore che parli di backing-stones in questa piramide è il Grinsell: egli infatti dice che i blocchi attualmente visibili, meno i pochi certamente appartenenti al rivestimento, sono quasi tutti backing-stones. (Grinsell: *Pyramids etc.*, cit., p. 103). Altri autori (Perring, Petrie, Wheeler) non approfondiscono l'argomento o dicono addirittura che il rivestimento era posato direttamente sul nucleo.

I blocchi ora visibili, meno i pochi superstiti del primo corso di rivestimento, non sono allineati, ma sporgono o rientrano, pur mantenendosi su un allineamento medio. Dietro i blocchi di rivestimento si vedono spesso degli altri blocchi di calcare bianco che sono certamente dei backing-stones (intesi come blocchi immediatamente dietro quelli di rivestimento). A volte, però, i blocchi così posti non sono di calcare bianco, ma di buon calcare fossilifero locale. Sembra quindi che i backing-stones, pur essendo di lavorazione migliore e ben squadriati, con giunti abbastanza precisi, non sempre furono fatti con pietra pregiata. Dato inoltre che alcuni blocchi furono spezzati dai cavapietre arabi e quasi tutti

weathered, it is very difficult to distinguish the backing-stones from the blocks of the real nucleus.

Even if they were not very large, backing-stones certainly existed in line with the rock cut in steps near the north-east, north-west and south-west corners of the pyramid. In any case, that the backing-stones were laid before the casing blocks in the lower courses seems to be certain. Proofs of this statement are:

— along the south side of the pyramid (only example of this kind) a casing block is cut in such a way so that it fits to the backing-stone behind;

— in the north side only one backing-stone is behind two blocks of the casing.

9

Basing ourselves on what can be observed in situ, but with all due caution, we are inclined to believe that in the Great Pyramid each masonry course (except the lowest ones in line with the rocky core which are peculiar under several aspects: see « Observations, etc., n. 8) was probably constructed by laying the casing, formed of white limestone blocks varying in width, for first. Then, blocks placed as headers, which were not real backing-stones but nucleus ones, were laid going inwards: they were well squared but not dressed, as wide as the casing blocks and in contact with these, but varied in length so as to form a solidly bound masonry. Irregular blocks and at times smaller ones, together making up the innermost part of each course, were laid for last. During these building operations the masons tried to lay the blocks so that the joints in one course did not continue in the ones below and above. It may be that the pyramid nucleus was constructed in steps and in this case the step would have been built, at least in part, for first, followed by the casing then the blocks placed as headers and finally the remaining filling stones. Here too the stability of the pyramid masonry was assured by the following facts:

— care was taken to break the joints between the blocks in both senses;

— the courses of the inner filling were not regular, as can be seen from the breach in the south side of the pyramid.

If our idea about the laying of the blocks is correct, then the casing blocks were brought on to the plane formed by the course already laid and levered either from their sides or back into the desired position. In order to insert them

from the front the workmen would have had to use the levers right on the sharp lower edge which was always subject to breakage, even though not dressed. Any eventual chipping or breakage caused by levering the blocks on their sides or back end would have been hidden by the adjacent blocks.

From an accurate study of the masonry pertaining to this pyramid and other buildings, it is evident that the ancient Egyptian constructors were not bound to rigid rules in carrying out their work. They changed the technique, form and sequence of the various operations depending on the means and materials they had, and the locality or the various points in the building itself which they were constructing. Thus, one must not be amazed if diverse building techniques were used not only for very close monuments but also in different places of the same monument.

We also noted that, after deciding upon the monument to be built, the Egyptian workmen did not waste any labour and this work economy is revealed even in the smallest details.

In evaluating the monuments built by the ancient Egyptians this principle of work economy must be taken into account too.

10

Regarding the iron fragment found by Col. Vyse in the pyramid masonry, it is possible to deduce that rare iron implements may have been used at the time of Cheops: meteoric iron was known even in the pre and protodynastic periods (Vandier, Manuel etc., cit., I, p. 441-442).

Prof. Lucas (Ancient Egyptian Materials etc., cit., p. 270) however does not agree and says, « ... it seems more probable, since the iron has been proved not to be meteoric, that it is of recent date and that it had been lost down a crack in the stone facing of the pyramid when this was being removed for use as building material in modern times, long before Vyse's work ».

11

We think Petrie's idea (Pyr. and Temples etc., cit, pl. XI) that the entrance to the descending corridor was originally closed by a stone flap door is rather impossible (see Arch. Pir. Menfite, III, p. 95, Obs. 6). A moving stone could have been placed in later times when the violated pyramid was subjected to repairs and became a touristic attraction.

gli altri sono superficialmente corrosi dagli agenti atmosferici, è molto difficile distinguere fra backing-stones e pietre del nucleo.

Backing-stones, anche se non molto grandi, esistettero certamente in corrispondenza della roccia gradinata affiorante negli angoli NE, NW e SW. Ad ogni modo sembra certo che, nei corsi inferiori, prima furono messi in opera i backing-stones e poi i blocchi del rivestimento. A prova di ciò si può portare l'unico caso, osservato lungo il lato sud, di un blocco di paramento intagliato per adattarlo al retrostante backing-stone, ed il backing-stone unico dietro due blocchi di paramento visto lungo il lato nord.

9

In base a quanto osservato in loco, ma con tutte le riserve del caso, siamo propensi a credere che in questa piramide ogni corso di muratura (tranne i più bassi in corrispondenza del nocciolo roccioso, speciali sotto diversi aspetti - v. « Osservazioni, etc. », n. 8) veniva probabilmente eseguito mettendo per primo in opera il rivestimento formato da blocchi di calcare bianco che si spingevano a varia profondità. Poi, verso l'interno, venivano posti blocchi messi di punta che non sono veri e propri backing-stones, ma blocchi del nucleo. Essi sono squadrati con cura ma non rifiniti, della stessa larghezza dei blocchi di rivestimento, aderenti a questi e di profondità variabile in modo da formare una muratura solidamente legata. Per ultimi erano messi in opera i blocchi irregolari ed a volte più piccoli che costituivano la parte interna di ogni corso, cercando di evitare che i giunti di un corso proseguissero in quelli successivi. Nel caso di esistenza di un nucleo a gradoni, prima veniva costruito, almeno in parte, il gradone, poi era posato il rivestimento, poi i blocchi messi di punta, indi il rimanente dei blocchi di riempimento. Anche in questo caso la stabilità della muratura era assicurata dai giunti dei blocchi che erano sfalsati nei due sensi, ed anche dal fatto che, all'interno del riempimento, i corsi non erano sempre nettamente seguiti, come è visibile nella breccia sud.

Se la nostra idea della successione della posa dei blocchi è giusta, ne viene come corollario che i blocchi di paramento venivano sistemati al loro posto non frontalmente, ma dal retro. Cioè i blocchi venivano portati sul piano formato dal corso sottostante e spinti nella posizione voluta con leve applicate sulla loro parte posteriore e sui fianchi. Per inserirli frontalmente, infatti, si

sarebbe dovuto agire con le leve proprio sullo spigolo acuto che, anche se non rifinito, era sempre soggetto a guastarsi facilmente. Agendo con le leve di fianco e sul retro, eventuali scheggiature e danneggiamenti non si sarebbero visti perchè coperti dai blocchi adiacenti.

Dallo studio della muratura di questa piramide e di altri edifici appare chiaro che gli antichi costruttori egiziani non erano certamente legati da canoni rigidi durante l'esecuzione dei loro lavori. Essi variavano tecnica, modalità e sequenza delle varie operazioni a seconda dei mezzi e dei materiali a loro disposizione e della località o del punto dell'edificio in cui dovevano agire. Non deve quindi stupire se non solo in due monumenti vicini, ma anche in due punti diversi dello stesso monumento sono state usate tecniche di costruzione differenti.

Ed è anche stato possibile osservare che, una volta decisa la mole dell'opera da compiere, è stata seguita una stretta economia nel lavoro, economia che si rivela anche nei più piccoli particolari.

Nella valutazione delle opere eseguite dagli antichi costruttori egizi, bisogna quindi tener conto anche di questo principio.

10

Circa il pezzo di ferro trovato dal Vyse nella muratura della piramide, è possibile che qualche raro strumento di ferro fosse già usato ai tempi di Cheope. Il ferro meteorico era già conosciuto fin dai tempi pre e protodinastici (Vandier, Manuel etc., cit., I, p. 441-442).

Però il Lucas è di altra opinione e dice: « sembra più probabile, dato che è stato provato che il ferro non è meteorico, che sia di data recente e che sia stato perduto in una fessura del rivestimento della piramide quando questo fu asportato per usarlo come materiale da costruzione in tempi moderni, molto prima dei lavori di Vyse » (Lucas, Ancient Egyptian Materials, etc., cit., p. 270).

11

L'idea del Petrie (Pyr. and Temples etc., cit., pl. XI) che l'ingresso al corridoio discendente fosse originariamente chiuso con una pietra mobile, non ci pare possibile (v. Arch. Pir. Menfite, III, p. 95, Oss. 6). Può essere che il sistema sia stato applicato in tempi posteriori, quando la piramide, violata, venne sottoposta a restauro e diventò un'attrazione turistica.

As far as is known, the inner chambers in the pyramids before Cheops (see Meydum, Double Sloping Pyramid, Northern Pyramid of Snefru at Dahshur) all had a corbelled roof and the Egyptians already used this type of ceiling, but made with bricks, in mastabas of the first dynasties and thereon. In the great gallery of Cheops we find one of the last examples of a corbelled roof.

In the Great Pyramid can be noted a new way of making roofs or protecting the ceiling beams (see queen's chamber, relieving chambers, beginning of the descending corridor): instead of corbels or horizontal beams, sloping butting beams were used. The butting beams, in principle, are nothing but the reduction to only two voussoirs of a barrel vault which the Egyptians had known how to construct in bricks, as shown in the tombs at Bet Khallaf, since the time of the II-III dynasties (Garstang J., *Mahâsna and Bêt Khallâf*, London, 1903, p. 9; Reisner, *Development etc.*, cit., fig. 80). Therefore they were not a new concept but the realization in stone and, so to speak, the synthesis of a technique which was already known but had not been developed further for a long time. In fact, during the Ancient Kingdom and even the Middle Kingdom, when the builders wanted to give the aspect of a barrel vault to the ceiling of a room or passage in a stone building, they resorted to the contrivance of shaping « ad hoc » a corbelled or butting beam roof. The reason for the lack in developing the concept of a real stone vault might be found in the builders' reluctance to use materials of small dimensions such as voussoirs. The only example we found of an arch made with three elements (actually there are four blocks to the arch, but two of them make part of the same element) is in the funerary apartment of Zedkarâ Isesi's pyramid, but also here the elements are very large and probably sustained by the wall dividing the crypt from the antechamber.

The protection of the first part of the descending corridor in Cheops pyramid by means of sloping beams is not an exception. We can find this system also in pyramids of later periods, e.g. at Abu Sir in Neferirkarâ's pyramid (V dynasty) where a similar protection exists for the entire length of the corridor (even in its horizontal part) leading to the crypt. Prof. Borchardt was able to make this observation due to the destruction caused by stone seekers. It is not to be excluded

that this protection exists in other pyramids too, but it is not visible due to the good state of preservation of the funerary apartments.

Nothing is known of even a partial blockage in the descending corridor. There is little doubt that, like other contemporary monuments, there were one or two plug-blocks behind the casing block disguising the entrance in the pyramid north face, but no signs of these are visible today.

It is certain that a connection must have existed between the pavements of (D) and (A) during the pyramid building and up to the time of the king's funeral. This connection was used only for transit by the workmen during the operations for constructing the apartments but became necessary upon the completing of the crypt and great gallery roofs. In fact, we do not think the service shaft was the normal means used for reaching the apartments as, both for its position and the difficulty in transit, it could have been used only in certain circumstances.

No elements show how this connection was realized. We think it must have been a simple little stair or gangway made with wooden planks as could be indicated by some notches in the walls where (D) and (A) meet (see Edgar, op. cit., I, pl. LXVIII), also noted by Goyon (see our « Observations, etc. », n. 43). We do not think it was built in masonry as it would have prevented the ventilation of the subterranean chamber and that part of the descending corridor hewn in the rock. The gangway or stair may have been removed when (A) was plugged with granite blocks.

For technical reasons, we do not find the hypothesis according to which an appropriately cut limestone block was inserted in the point where corridor (A) started in the ceiling of (D) (in order to block and disguise the opening) convincing at all. In this case, the workmen would have had to use a very thin slab and also make grooves or supports in the walls to hold up the slab before mortaring it in. Even admitting that the limestone edge between the ceiling of (D) and the floor of (A) had been left in situ (and not cut away as all indications here make one believe), a quite large block could not have been easily inserted and then mortared into the opening. Besides, to leave a ceiling block without any

Prima di Cheope, per quanto noto, le camere costruite nell'interno delle piramidi (v. Meydum, *Pyramide a Doppia Pendenza*, *Piramide settentrionale di Snefru a Dahsciur*) sono tutte coperte col sistema dei successivi aggetti, sistema già realizzato in mattoni in tombe private fin dalle prime dinastie (Reisner, *Development etc.*, cit., p. 125; Vandier, *Manuel etc.*, cit., I, p. 682 e fig. 447). Troviamo in Cheope uno degli ultimi esempi di tale sistema nella copertura della grande galleria.

Nella Grande Piramide si nota un nuovo modo di coprire le camere o di proteggere gli architravi che ne formano il soffitto (« camera della regina », camere di scarico, inizio del corridoio discendente): quello dei travi a contrasto. Concettualmente i travi a contrasto non sono che la riduzione a due soli elementi dei conci di una volta a botte e gli egiziani sapevano costruire tali tipi di volte in mattoni almeno dai tempi della II - III dinastia, come ci insegnano le tombe di Bet Khallaf (Garstang J., *Mahâsna and Bêt Khallâf*, London, 1903, p. 9; Reisner, *Development etc.*, cit., fig. 80). Non è questo, quindi, un nuovo concetto, ma la realizzazione in pietra e, per così dire, la sintesi, di una tecnica nota che però non ha avuto per lungo tempo altri sviluppi. Vediamo infatti che nell'Antico regno ed anche durante il Medio Regno, quando si volle avere l'aspetto di una volta a botte in edifici in pietra, si ricorse all'artificio di sagomare ad hoc l'intradosso di una copertura ad aggetti o a travi a contrasto. La ragione del mancato sviluppo del concetto di vere volte in pietra va forse cercato nella riluttanza dei costruttori ad usare materiali di piccola mole come necessariamente dovevano essere i conci. L'unico esempio di volta a tre elementi (in realtà i blocchi dell'arco sono quattro, ma due di essi fanno parte dello stesso elemento) si ha negli appartamenti funerari della piramide di Zedkarâ Isesi, ma anche in questo caso gli elementi sono di grandi dimensioni ed erano sostenuti, probabilmente, dal muro divisorio fra cripta ed anticamera.

La protezione con blocchi a contrasto della prima parte del corridoio discendente di Cheope non è un'eccezione. La troveremo con certezza anche in tempi posteriori, ad esempio nella piramide di Neferirkarâ (V dinastia) ad Abu Sir dove una simile protezione esiste per tutta la lunghezza del corridoio di accesso alla cripta, anche nella sua parte orizzontale. Questa osservazione è stata possibile al Borchardt grazie alle distruzioni che i cercatori di pietre hanno apportato alla pira-

mide. Non è pertanto escluso che in altri casi la protezione esista e non sia visibile per la buona conservazione degli appartamenti funerari.

Non si hanno notizie di un bloccaggio, sia pure parziale, nel corridoio discendente. Non sembra dubbio che, per analogia ad altri monumenti contemporanei, dietro il blocco di paramento che sulla faccia nord della piramide ne mascherava l'ingresso, fossero uno o più blocchi tappo, ma nessuna traccia è visibile.

E' certo che dovette esistere, durante la costruzione e fino ai funerali, un raccordo fra il pavimento di (D) e quello di (A). Questo raccordo era solo utile per il transito degli operai durante i lavori di costruzione degli appartamenti, ma divenne necessario a partire dal momento in cui la « camera del re » e la grande galleria vennero coperte: non riteniamo, infatti, che il pozzo di servizio fosse il normale accesso agli appartamenti stessi, sia per la sua posizione, sia per la difficoltà di transito. Esso non poteva essere usato che eventualmente e saltuariamente.

Non abbiamo elementi che ci dicano con certezza come il raccordo sopra menzionato fosse stato realizzato: pensiamo che fosse una semplice scaletta o una passerella in tavole di legno, come possono suggerire alcune intaccature sulle pareti del punto di giunzione fra (D) ed (A) (v. Edgar, *Passages etc.*, cit., pl. LXVIII), segnalate anche dal Goyon (v. oltre « Osservazioni, etc. », n. 43). Non pensiamo si trattasse di un raccordo in muratura apparecchiata perchè essa avrebbe precluso la ventilazione della camera sotterranea e della parte in scavo del corridoio discendente. La passerella o la scala vennero forse rimosse al momento della chiusura di (A) coi tappi di granito.

Dobbiamo dire che, per ragioni tecniche, l'ipotesi secondo la quale, a chiusura avvenuta, nel punto del soffitto del corridoio (D) da cui partiva il corridoio (A) venne inserito un blocco di calcare opportunamente sagomato che bloccava e mascherava l'apertura, non ci pare affatto convincente. Avrebbe dovuto essere usata una lastra assai sottile ed anche in questo caso sarebbe stato opportuno praticare degli appoggi nelle pareti in cui incastrarla prima di fissarla con malta. Anche ammettendo che lo spigolo di calcare fra il soffitto di (D) ed il pavimento di (A) fosse stato lasciato in sito (e non tagliato, come invece tutto sembra far supporre) un blocco di dimensioni rilevanti non avrebbe potuto essere agevolmente inserito nell'apertura ed ivi fissato con malta. Il fatto, poi, di lasciare il bloc-

support was not a practice of the Egyptians and to our knowledge no examples exist elsewhere of a similar disposition.

It seems more logical to think that after the closing of (A), corridor (D) was blocked here with masonry which was so thick as to hid the ascending corridor and its plug-blocks. The rest of corridor (D), up to its opening on the pyramid exterior, was then blocked with limestone plugs. About the pyramid violation see « Observations, etc. », n. 41.

We think it is quite improbable that (D) was plugged for its entire length (105 m.). The destruction of such a blockage would have left traces or damaged its rocky sides and we have no knowledge of this nor is anything shown in the Edgar brothers' photographs.

14

From what can be observed in the great subterranean chamber (B), we think Petrie's reconstruction of its original plan in « Egyptian Architecture », cit., p. 28 (see pl. 4, fig. 1) is not acceptable. Petrie did not see the lower step existing in the point where (D) and (O) join and this invalidates his reconstruction which was quite improbable anyway due to the height the chamber ought to have had.

From ascertained data, we think it is possible to fix the following points regarding the original plan of the chamber:

1) - it was probably not faced because corridor (O) joins it right at the north-east corner and the blind corridor (X) starts at the south-east corner: therefore there was no space for a facing. Moreover, it was impossible to introduce stone beams, long enough to form a flat ceiling, into it and the way in which the rock is hewn seems to exclude a corbelled or butting beam ceiling;

2) - the horizontal corridor was final (perhaps the walls still had to be just regularized and dressed) as indicated by the square offset at its northern entrance;

3) - we think the idea that the chamber was projected to be the crypt can be excluded: corridor (X) demonstrates that (B) was a room of passage and that the crypt was originally planned to be south of (B) but never even started;

4) - the chamber was to be at least 4.14 m. high because this is the distance between its

ceiling and the pavement of (X). However it might have been planned even higher, that is 4.71 m. equal to 9 cubits. Besides, the pavement of (X) may not be final;

5) - as it seems that the excavation for the chamber was projected to be 5.03 m. high, a fine limestone pavement might have been planned also;

6) - it is impossible that the builders had planned to put a sarcophagus, like the one found in the crypt, in (B) because corridor (O) was just too narrow;

7) - no falling or obliquely sliding portcullises were projected as the slabs necessary for them could not have passed through corridor (O). On the other hand, the Egyptian architects could have planned a closing in masonry like the one that is thought to have been realized at Meydum (presence of the recess (K) where the necessary material could have been stored);

8) - the purpose of the pit (Y) is unknown. Its upper part is probably original and almost certainly very ancient: being regular in section it was certainly not made by violators. Its orientation and dimensions seem to exclude that a sarcophagus or a coffin was ever placed in it.

15

Due to the length of the great gallery the hypothesis that Cheops' architects thought, at least at first, about plugging corridor (A) for its entire length has been put forth. In this case the architects would have considered the first three plugs in granite and the others in limestone (Wheeler).

The three granite plugs were placed in the corridor and still exist today. However, no trace remains of the other eventual limestone plugs and therefore:

1) - they had been put into place in (A) but the pyramid violators reduced them to rubble which was then taken away;

2) - they were never stored in the great gallery because, contrary to Mr. Wheeler's hypothesis, they were not foreseen in the original project for closing the pyramid.

The breaks in the pavement of (A) and the traces of mortar, which Mr. Wheeler states to have found along the entire corridor, seem to be in favour of the first point. But the mortar could

co semplicente appeso non è certo nella prassi dei costruttori egiziani ed, a nostra conoscenza, non ve ne sono altri esempi.

Ci pare più logico ammettere che questa parte di (D) sia stata bloccata con una muratura apparecchiata dopo la chiusura di (A), muratura di spessore tale da coprire e nascondere l'esistenza del corridoio ascendente e dei tappi di granito che lo chiudevano. Il resto del corridoio (D), fino all'imboccatura esterna, fu poi ostruito con blocchi tappo di calcare. Circa la violazione della piramide vedere oltre « Osservazioni, etc. », n. 41.

Non ci pare probabile che esistesse un bloccaggio in (D) per tutti i 105 metri della sua lunghezza: la distruzione di questo bloccaggio avrebbe prodotto rotture o lasciato tracce nelle pareti di roccia del corridoio, tracce di cui non esiste notizia e che non appaiono nelle fotografie dei fratelli Edgar.

14

Da quanto si nota nella grande camera sotterranea (B), pensiamo che non si possa accettare la ricostruzione del suo progetto originale data dal Petrie in « Egyptian Architecture » cit., p. 28 (v. tav. 4, fig. 1). Il gradino inferiore esistente nel punto di giunzione fra (D) ed (O) e non osservato dal Petrie infirma la ricostruzione, già assai improbabile per l'altezza che la camera avrebbe dovuto raggiungere.

Dai dati accertati, però, ci sembra possibile fissare i seguenti punti circa il progetto originale della camera:

1) - non doveva essere rivestita perchè il corridoio (O) giunge nella camera proprio nell'angolo NE ed il corridoio cieco (X) parte proprio dall'angolo SE: non vi era quindi posto per un rivestimento. Inoltre era impossibile introdurre travi di lunghezza tale da formare un soffitto piano e la forma del taglio della roccia sembra escludere un soffitto ad aggetti o a travi a contrasto.

2) - il corridoio orizzontale era quello definitivo (forse le pareti dovevano essere ancora solo regolarizzate e spianate) come è indicato dal riquadro regolare al suo imbocco nord.

3) - ci pare escluso che la camera fosse prevista come cripta: il corridoio (X) dimostra che questo era un locale di passaggio e che per cripta era destinato, in progetto, un locale a sud di (B), il cui scavo non venne nemmeno iniziato.

4) - l'altezza della camera doveva essere almeno m. 4,14 perchè tale è la distanza fra il

soffitto della camera ed il pavimento di (X). E' però probabile che l'altezza fosse stata progettata un po' maggiore (m. 4,71 = 9 cubiti). Del resto il pavimento di (X) può non essere quello definitivo.

5) - dato che l'altezza dello scavo in roccia sembra giungere fino a m. 5,03, è possibile che fosse stato progettato un pavimento di calcare fine.

6) - è impossibile che fosse stata progettata l'introduzione in (B) di un sarcofago di pietra del tipo di quello trovato nella « camera del re » a causa della sezione troppo piccola del corridoio (O).

7) - non era stata progettata alcuna saracinesca a caduta o a scorrimento obliquo (il o i blocchi mobili non potevano percorrere il corridoio O). E' invece possibile che fosse stata progettata una chiusura in muratura del tipo supposto a Meydum (presenza del recesso (K) in cui poteva essere immagazzinato il materiale occorrente a questa bisogna).

8) - lo scopo del pozzo è ignoto. Esso è, nella parte superiore, probabilmente originale e quasi certamente molto antico. La sua forma regolare esclude che sia opera di violatori. Il suo orientamento e le sue dimensioni sembrano escludere che esso fosse destinato a contenere un sarcofago od un feretro.

15

Data la lunghezza della grande galleria, è stata prospettata l'idea che, almeno in un primo tempo, gli architetti di Cheope abbiano pensato diappare il corridoio (A) per tutto il suo percorso. In questo caso il progetto avrebbe contemplato i primi tre tappi di granito e gli altri di calcare (Wheeler).

I tre tappi di granito furono posti in opera ed esistono ancora. Degli altri eventuali tappi di calcare mancano i resti e quindi:

1) - furono messi in opera nel corridoio ascendente ed, al momento della violazione, vennero completamente distrutti. I rottami furono evacuati in seguito dalla piramide.

2) - non furono mai predisposti perchè, contrariamente a quanto ipotizzato dal Wheeler, non erano previsti dal progetto originale di chiusura.

Le rotture del pavimento di (A) e le tracce di malta che il Wheeler asserisce di aver trovato lungo tutto il corridoio ascendente sembrano essere a favore della prima ipotesi, però la malta

have been used as a lubricant for facilitating the sliding of the granite plugs and the breaks in the pavement might be due to other causes, not that of the violators' destruction of the limestone plugs. Therefore we prefer the hypothesis put forth in point 2.

16

Apart from the fact that pyramids built in layers do not have passages or chambers in their superstructures (and to anybody is evident how difficult it would have been to build the apartments inside a masonry erected in layers), our surveys in Cheops pyramid have led us to definitely reject Borchardt's theory that its nucleus was made in successive layers (see Einiges etc., cit., passim). Prof. Borchardt is convinced that all the pyramids were made in layers and bases his hypothesis on this conviction and the observations he made of the vertical girdle-stones in corridor (A). Using the girdle-stones, which are about 10 cubits apart, as a basis, Borchardt imagines a nucleus composed of a central core and nineteen layers decreasing in height going towards the outside (see pl. 5 fig. 7). In order to explain why the girdle-stones, which in his opinion are the blocks belonging to the exterior face of the layers, are vertical and not inclined, he supposes that the faces of the layers, were not flat and sloping but formed by large blocks arranged vertically in courses slightly retreating as the face itself heightened. Moreover, he affirms that corridor (A) passed through four faces of these layers, being cut out of only one vertical slab of the northernmost face and out of two superimposed slabs (each of which formed a part of the corridor) in the points where it went through the faces of the other three layers. As a basis for his reconstruction Borchardt uses the drawing made by the Edgar brothers (see *Great Pyramid Passages*, cit., pl. CX and our pl. 5, fig. 2).

Prof. Borchardt's hypothesis does not convince us for the following reasons:

1) - in the drawing of the Edgar brothers there is an evident error as the position of one of the wall joints in line with the second girdle-stone of the second type was not noted down;

2) - the granite plugs in the north part of (A) prevented the Edgars from observing the arrangement of the joints between the blocks there: however their drawing shows that the

corridor is completely formed of girdle-stones for a certain way south of the plugs, and these girdle-stones are not square with the vertical plane on which the corridor lies but slanting;

3) - the girdle-stones are laid vertically: Borchardt himself calculated their height as at least 2.20 m. and their thickness is always about 1 m. Therefore, they are blocks placed on edge and in none of the ascertained layer pyramids have we observed blocks belonging to the layer faces arranged so: rather, they were laid flat and at right angles to the faces themselves. This is one of the most logical characteristics of the layer masonry and the only way in which the stability of its faces was guaranteed;

4) - the three girdle-stones found in the middle part of the corridor are followed and preceded by partial girdle-stones, which make up only the ceiling and upper parts of the corridor sides, and these partial girdle-stones can not be explained with Borchardt's hypothesis. We wish to point out that he says this part of the corridor was constructed and not hewn in the masonry already in situ;

5) - furthermore, beyond the fourth (according to Borchardt) girdle-stone and going towards the upper part of the corridor there are no longer any vertical joints, even if with the normal distance of 5.25 m. there was space for at least one more girdle-stone. Thus, to an uninterrupted succession of girdle-stones in the lower part of corridor (A) corresponds an upper part almost as long (about 10 metres), but without girdle-stones;

6) - if the hypothesis of Borchardt is correct, then the tunnel made by the Arabs should penetrate many layer faces, and therefore in going along this tunnel one could not help but notice large white limestone blocks arranged vertically and with very thin joints between them. Instead, as said in the text, one can see a homogeneous masonry here characterized by large blocks roughly squared and wide joints;

7) - if one thinks that the faces of the layers imagined by Borchardt may have been hidden by the masonry of (G), (H) and the upper part of (A), then the three girdle-stones which are quite evident in (A) would have been hidden too.

In our opinion the above mentioned observations sufficiently invalidate the hypothesis of Borchardt and at this point we would like to advance a theory of ours about the purpose of the girdle-stones.

Many examples demonstrate the fear the Egyptian architects had about eventual slidings

avrebbe potuto essere usata come lubrificante per facilitare lo scorrimento dei tre tappi di granito e le rotture potrebbero essere dovute ad altre cause che non ai lavori di demolizione dei tappi di calcare. Siamo perciò favorevoli alla seconda ipotesi.

16

Pur prescindendo dal fatto che le piramidi certamente ad involucri non hanno passaggi o vani nel loro corpo (la difficoltà che essi avrebbero causato nella costruzione dei vari strati di muratura è evidente a chiunque), abbiamo già detto come le nostre osservazioni in questa piramide ci abbiano portato a respingere decisamente la teoria del Borchardt che il monumento di Cheope avesse un nucleo fatto ad involucri successivi (Borchardt: *Einiges etc.*, cit., passim). L'autore tedesco basa la sua ipotesi sulla convinzione, da lui entusiasticamente accettata, che tutte le piramidi fossero fatte ad involucri e sulle sue osservazioni relative ai g.s. verticali che si notano nel corridoio (A.). In base a questi, che distano circa 10 cubiti l'uno dall'altro, il Borchardt (v. tav. 5, fig. 7) immagina un nucleo composto da un nocciolo centrale e da 19 involucri di altezza decrescente dall'interno verso l'esterno. Per spiegare come i g.s., che sarebbero i blocchi delle facce esterne degli involucri, siano verticali e non inclinati, egli immagina le facce degli involucri non piane ed inclinate, ma composte di grandi blocchi disposti verticalmente su piani sempre più arretrati man mano che la faccia di cui facevano parte si alzava.

Egli inoltre afferma che il corridoio (A) incontra quattro di queste facce di involucri. La più settentrionale (e più bassa) è tagliata dal corridoio in corrispondenza di un solo lastrone, le altre tre in corrispondenza di due lastroni sovrapposti. In questi ultimi il corridoio fu quindi ricavato parte nella lastra superiore e parte nella lastra inferiore. Come base di studio il Borchardt ebbe il rilievo del corridoio (A) fatto dai fratelli Edgar (v. tav. 5, fig. 2).

Vediamo ora perchè i ragionamenti del Borchardt non ci convincono:

1) - nel disegno degli Edgar, in corrispondenza del secondo g.s. di 2° tipo, c'è una evidente inesattezza in quanto manca la posizione di uno dei giunti delle pareti.

2) - i tappi di granito all'estremo nord di (A) impedirono agli Edgar di rilevare la disposizione dei giunti dei blocchi formanti il perime-

tro della parte più settentrionale, bassa, di (A), però il loro disegno dimostra che per un certo tratto a sud dei tappi il corridoio è formato tutto da g.s. e che questi non sono in quadratura col corridoio, ma messi di sghembo.

3) - i g.s. sono verticali: la loro altezza è stata calcolata sui metri 2,20 dallo stesso Borchardt ed il loro spessore è sempre di circa un metro. Si tratta quindi di blocchi messi di costa ed in nessuna delle piramidi certamente ad involucri abbiamo notato che i blocchi esterni delle facce degli involucri fossero così disposti. Essi erano, anzi, posti di piatto e perpendicolari alla facce stesse. E' questa una delle caratteristiche più logiche della muratura degli involucri, la sola che garantisse la stabilità delle loro facce viste.

4) - i tre g.s. che si trovano nella parte mediana del corridoio sono seguiti e, specialmente, preceduti da g.s. parziali che interessano solo il soffitto e la parte alta delle pareti e che sono assolutamente senza spiegazione se si ammette l'idea del Borchardt. Notare bene che questa parte del corridoio, secondo l'autore tedesco, sarebbe stata costruita e non ricavata nella muratura già posta in opera.

5) - oltre il quarto (secondo il Borchardt) g.s. procedendo verso l'alto non si hanno più giunti verticali anche se, col normale intervallo di m. 5,25, c'era il posto per almeno un altro g.s. Quindi, dopo un ininterrotto succedersi di g.s. nella parte bassa del corridoio, segue in alto un tratto quasi altrettanto lungo (circa 10 metri) senza g.s.

6) - nell'ipotesi di una struttura ad involucri, la breccia araba ne dovrebbe attraversare parecchi e quindi, percorrendola, non si potrebbe mancare di notare questi grandi blocchi di calcare bianco disposti verticalmente congiunti sottili. Come si disse, si attraversa, invece, muratura omogenea ben caratteristica di grandi blocchi di forma grossolanamente cubica, con larghi giunti.

7) - se si pensa che le facce degli involucri ipotizzati dal Borchardt siano state nascoste dalla muratura perimetrale sia nella parte superiore di (A) che in (G) ed in (H), così sarebbero stati rivestiti anche i tre g.s. che sono rimasti invece evidenti nello stesso corridoio (A).

Queste osservazioni sono sufficienti, a nostro parere, a togliere ogni attendibilità alla teoria del Borchardt.

Pensiamo di poter avanzare una teoria nostra sullo scopo dei g.s. Abbiamo avuto molti esempi del timore che avevano gli architetti egizi di sci-

in the inclined elements of internal and external masonry. A proof of this can be found in Cheops pyramid, in the roof of the great gallery, where each ceiling slab is held in place by means of ratchets cut in the walls so that it does not weigh on the lower adjacent one and also is not subject to sliding. Now, in corridor (A) it is evident that there could have been a strong downward thrust and the girdle-stones served to break the pressure of the blocks, forming the upper part of the corridor, on those in the lower part. In fact the girdle-stones served to prevent the pavement, sides and ceiling from forming uninterrupted sliding planes in the masonry: that is, they served to bond the inclined courses of the corridor with the horizontal ones in the rest of the nucleus masonry. All the blocks in the northern part of corridor (A) are girdle-stones and this is logical as the maximum thrust was here. From this point upwards the girdle-stones become farther apart and finally disappear at the south end where there was the minimum thrust, and in any case opposed by the girdle-stones lower down.

In the pyramid there is another inclined corridor (D) leading to the subterranean chamber. In the built part of (D) no girdle-stones can be noticed but they were not needed because the corridor masonry, formed by slanting blocks, would not have slid as it leans directly against the rocky core.

Therefore the lower part of (A) was not cut out from normal masonry, but from peculiar blocks which were laid with the definite scope of hewing the corridor through them. We repeat, corridor (A) was not cut through a part of the rough nucleus already in situ, as Borchardt thinks, but the nucleus itself was built in a special way in order to allow the making of the ascending corridor.

17

In the text we have given the measurements, form and position of the closed niches in the side walls and the holes cut in the flat topped ramps or benches in the great gallery (G). Perring and Petrie did not put forth any theories about their purpose but Borchardt and Wheeler attempted an explanation.

Borchardt thinks that the rectangular niches in the gallery side walls were made for first, then

closed, and the holes in the benches and the rough slanting chisel marks on the walls made afterwards. He explains the purpose of these elements as follows. At first the wall niches served for a wooden scaffolding. The niches held slanting supports, coming closer together near their tops, and they propped up longitudinal and transversal beams on which a wooden planking fixed in the side wall grooves cut in the 3rd corbel was placed. When this scaffolding was found unfit for the operations to be carried out, another one was built and thus the niches were closed and the holes were cut in the benches. Two or three wooden poles were fixed in each hole and they served, as in the first project, to support the wooden beams and planking. The supports were solidly fastened together by ropes which made the rough chisel cuttings on the side walls necessary. The purpose of the scaffolding was to hold the plug-blocks which were to be used later on to close the ascending corridor. According to Borchardt, these plug-blocks could, not have been kept on the great gallery floor between the benches as it would have been quite undignified for the funeral train to pass over them. To explain why the holes are alternately long and short, he says that two or three supports fastened together were fixed in them, depending on the case. The whole scaffolding was made rigid by ropes which were tied around the lower part of the supports in each hole then wound around the top of the adjacent supports. These ropes were tightened by means of sticks inserted half way along them and turned so that the ropes were made very taut. That Borchardt's hypothesis is unreasonable is quite evident and in fact no archaeologist has paid much attention to it.

We only wish to say that:

a) - Borchardt does not explain how the very big and heavy blocks were brought down from the wooden planking to the level of the pavement on which they had to slide;

b) - the wound ropes he imagined would not have made the scaffolding rigid and furthermore could have caused a considerable flexion of the supports;

c) - the southern subsidiary pyramid of the Double Sloping Pyramid at Dahshur clearly demonstrates how the plug-blocks were kept on the floor;

d) - if the first and second scaffolding projects had the same purpose, it is not understandable why in the first project the scaffolding did not reach the north and south gallery walls (no niches exist in the end parts

volamenti lungo gli elementi inclinati delle murature interne ed esterne. Una prova di tale timore, nella piramide di Cheope, è il soffitto della grande galleria in cui ogni blocco di copertura è tenuto fermo da una intaccatura delle pareti in modo che non potesse esercitare pressioni su di quello che immediatamente lo precede a nord ed in basso e di non essere soggetto a scivolamenti. Ora, anche lungo (A) si poteva evidentemente verificare una forte sollecitazione ed i g.s. servivano ad interrompere la pressione che i blocchi posti più in alto potevano esercitare su quelli posti più in basso lungo l'asse del corridoio ascendente. Essi infatti impedivano che sia il pavimento che le pareti ed il soffitto venissero a formare piani ininterrotti di scorrimento delle sovrastanti murature. Essi servivano, cioè, a legare i corsi inclinati del corridoio con quelli orizzontali del resto della muratura del nucleo. Tutti i blocchi che formano la parte settentrionale del corridoio sono g.s. e ciò è naturale perchè qui era la maggior spinta. Poi i g.s. si distanziano ed infine scompaiono all'estremo sud dove la spinta era minima e, in ogni caso, assorbita dalle pietre di legatura inferiori.

Nella piramide c'è un altro corridoio inclinato, che è quello (D) portante alla camera sotterranea. Si nota che nella parte in muratura di esso non sono stati segnalati g.s. che, del resto, erano inutili perchè la muratura del perimetro del corridoio, formata da blocchi inclinati, non poteva in alcun modo scivolare in quanto « spinge » contro la roccia.

Il tratto inferiore di (A) fu dunque ricavato nella muratura, ma non nella muratura normale, bensì in blocchi speciali, posati in modo speciale già in previsione di essere forati dal corridoio. Quindi, ripetiamo, il corridoio stesso non è dovuto ad un progetto successivo e non fu scavato alla meno peggio nel nucleo già costruito, come vuole il Borchardt, ma il nucleo stesso, al momento della sua erezione, fu costruito in modo da poter accogliere il corridoio (A).

17

Abbiamo dato misure, forma e posizione delle nicchiette chiuse e delle fossette ricavate nelle pareti e nelle banchine di (G). Nessuna ipotesi sul loro scopo è stata emessa dal Perring o dal Petrie, mentre altri due autori, il Borchardt ed il Wheeler hanno tentato una spiegazione di questi elementi.

Il Borchardt ha pensato che le nicchiette ret-

tangolari delle pareti furono le prime ad essere praticate: poi furono chiuse e furono scavate le fossette delle banchine e fatte le rozze scalpellature inclinate sulle pareti. Per spiegarne l'uso, il Borchardt immagina che in un primo momento fosse stata progettata nella grande galleria una impalcatura di legno incastrata nelle nicchiette delle pareti. Qui erano posti travi obliqui che verso l'alto si avvicinavano e sostenevano longheroni e traverse su cui era posto un tavolato incastrato ai lati nella scanalatura praticata in corrispondenza del 3° aggetto. Rivelatasi inadatta questa impalcatura, ne fu costruita un'altra chiudendo le nicchiette e praticando le fossette nelle banchine. In queste erano posti dei ritti (due o tre per ogni fossetta) che, come nella prima disposizione sostenevano traverse, longheroni e tavolato. I ritti erano resi solidali fra loro da funi le cui legature avevano reso necessari i rozzi intagli obliqui sulle pareti. Scopo delle impalcature era di sostenere in posizione di attesa i tappi di chiusura del corridoio ascendente: questi tappi, secondo il Borchardt, non avrebbero potuto essere conservati sul pavimento della grande galleria, fra le banchine, perchè non sarebbe stato dignitoso per il corteo funebre passare sopra di essi. Per giustificare il fatto che le fossette erano alternamente lunghe e corte, egli mette in essere tre o due ritti legati assieme. L'irrigidimento del tutto era poi ottenuto mediante corde di controvento colleganti la parte bassa di ciascun sostegno con la parte alta del successivo, corde che erano messe in tensione mediante bastoni infilati a circa metà della loro lunghezza e fatti rotare in modo da tendere, attorcigliandole, le corde. La irrazionalità dell'ipotesi è troppo evidente e difatti nessun archeologo ne ha tenuto molto conto. Diciamo solo.

a) - non è stato spiegato come i grossi e pesanti blocchi tappo siano stati fatti scendere dal tavolato al loro piano di scivolamento;

b) - le corde attorcigliate, come concepite dal Borchardt, non producono un irrigidimento dell'impalcatura ed anzi possono provocare una notevole flessione dei ritti;

c) - la piramidetta meridionale di Dahscur Sud dice chiaramente che i blocchi tappo erano messi in posizione di attesa sul pavimento;

d) - se il primo ed il secondo progetto di impalcatura avevano il medesimo scopo, non si capisce perchè il primo prevedeva che l'impalcatura non arrivasse fino alle pareti nord e sud della grande galleria (mancanza delle nicchiette)

of (G)), whereas the second provided for a scaffolding along the entire gallery;

e) - if the rough chisel cuttings on the side walls served for the passing of the ropes, it is not explained why the holes at both ends of (G) are without them.

Mr. Wheeler thinks the holes in the benches served to hold short wooden pegs which jutted out about 0.30-0.40 m. from the bench top. Against those pegs were fixed small transversal beams which held the plugs back. However, he does not take into consideration the fact that the holes are alternately long and short. Also, some of the holes are in such a position that they could not have been in line with the lower end of the plugs: they are, in fact, in line with the ascending corridor upper opening. Therefore, even Mr. Wheeler's hypothesis is not convincing and all the more so because the holes are too long for the purpose he gives them.

We confess that we have not been able to find a reasonable explanation for all the elements existing in the great gallery. First, we wish to point out it is only probable and not certain that the niches were made before the holes: this order could also be inverted and the holes and niches might have been made at the same time. The fact that the niches were filled in does not mean at all that the holes were made as an alternative later on. Furthermore, just as the chisel cuttings on the side walls might have some connection with the holes they could also be independent, seeing as how some of the holes are without the corresponding chisel cuttings. The only certain thing is that the chisel marks were made after the closing of the niches. Therefore we think the probable cases are the following:

A) —

- | | |
|----------------------|--|
| 1 making the niches | { 3 projects or 1 project with three separate stages |
| 2 closing the niches | |
| 3 chisel cuttings | |
| 4 making the holes | |
- I requiring only niches: limited to the central part of (G);
- II requiring only chisel cuttings: limited to the central part of (G);
- III requiring only holes: concerning the entirety of (G).
The longitudinal grooves could come from all three, just as from II and III, or III alone.

B) —

- | | |
|----------------------|---|
| 1 making the niches | { 2 projects or 1 project with two separate stages because the holes and chisel cuttings are related to each other: if the contrary were true, also the holes would have been closed. |
| 2 closing the niches | |
| 3 making the holes | |
| 4 chisel cuttings | |

I requiring only niches: limited to the central part of (G);

II requiring closing of niches, making the holes, chisel cuttings: concerning the entirety of (G) but requiring the chisel cuttings only in its central part.

The longitudinal grooves could come from both just as from the second alone.

C) —

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 making the niches and holes | { 2 projects or 1 project with two separate stages (as above) |
| 2 closing the niches | |
| 3 chisel cuttings | |

I requiring niches and holes: concerning the entirety of (G) but requiring the niches only in the central part;

II requiring closing the niches, chisel cuttings, utilization of the holes: concerning the entirety of (G) but requiring the chisel cuttings only in the central part.

The longitudinal grooves were certainly made during the second or, perhaps, during the first.

D) —

- | | |
|----------------------|--|
| 1 making the holes | { 3 projects or 1 project with three separate stages |
| 2 making the niches | |
| 3 closing the niches | |
| 4 chisel cuttings | |

I requiring only holes: concerning the entirety of (G);

II requiring niches and perhaps their abandon and closing: concerning the central part of (G);

III requiring closing the niches, utilization of the holes, chisel cuttings: concerning the entirety of (G) but requiring the chisel cuttings only in the central part.

The longitudinal grooves could come from all three, just as from II and III, or III alone.

Although some of the above listed cases are quite improbable, we feel we can not definitely exclude them. Case B) is the one put forth by Borchardt but we think case C) is acceptable just the same. In any case, any arrangement conceived for explaining the existence of the holes, niches, rough chisel marks and longitudinal grooves must come within one of the listed cases and moreover must take into account the following facts and necessities:

1 - the holes are alternately long and short;

2) - the central part of (G) between the benches was the passage way and moreover the place where the ascending corridor plug-blocks were kept: therefore it had to be left free;

3) - the upper opening of corridor (A) and the entrance to the « queen's chamber » had to be left free;

4) - the chisel cuttings on the side walls are so rough that they could not have had any connection with the project for closing the niches: they

mentre il secondo prevedeva l'impalcatura per tutta la lunghezza di (G);

e) - se le rozze scalpellature dovevano servire per il passaggio delle funi, non è spiegato perchè le prime fossette a nord ne siano prive.

Il Wheeler pensa che le fossette servissero a contenere dei corti ritti sporgenti di 30-40 centimetri dal piano delle banchine, contro cui erano messi dei travetti trasversali che servivano a trattenere i blocchi tappo in posizione di attesa. Egli, però, non tiene conto del fatto che le fossette sono alternamente lunghe e corte e che esse sono anche in posizioni e luoghi tali da non poter essere in corrispondenza delle estremità inferiori di tappi (sono anche all'altezza dello sbocco del corridoio ascendente). Quindi anche la sua soluzione non convince, tanto più che le fossette sono inutilmente grandi per lo scopo cui il Wheeler le ha destinate.

Confessiamo di non essere riusciti a trovare una spiegazione razionale certa di questi elementi. Notiamo prima di tutto che è solo probabile, ma non certo, che prima siano state fatte le nicchiette e poi le fossette: l'ordine potrebbe benissimo essere invertito e si può anche pensare che nicchiette e fossette furono intagliate contemporaneamente. Il fatto che le nicchiette siano state chiuse non prova affatto che le fossette siano state eseguite, come alternativa, in un secondo tempo. Inoltre le scalpellature possono essere collegate con le fossette e possono anche essere indipendenti, visto che non sono in corrispondenza di tutte le fossette. E' certo solo che le scalpellature furono eseguite dopo la chiusura delle nicchiette. I casi possibili ci paiono quindi essere i seguenti:

A) —

1 scavo nicchiette	
{ 2 chiusura nicchiette	{ 3 progetti od 1 progetto
{ 3 scalpellature	{ di tre fasi separate
4 scavo fossette	

I comportante solo nicchiette: progetto limitato alla parte centrale di (G);

II comportante solo scalpellature: progetto limitato alla parte centrale di (G);

III comportante solo fossette: progetto interessante tutta la lunghezza di (G).

La scanalatura longitudinale può appartenere a tutti i progetti, come al II e III, o solo al III.

B) —

1 scavo nicchiette	
{ 2 chiusura nicchiette	{ 2 progetti o 1 progetto
{ 3 scavo fossette	{ eseguito in due tempi,
4 scalpellature	{ perchè fossette e scalpellature sono collegate:
	{ in caso contrario si sarebbero chiuse anche le fossette.

I comportante solo nicchie: progetto limitato alla parte centrale di (G);

II comportante chiusura nicchie, scavo fossette, scalpellature: progetto interessante tutto (G) ma che necessitava di scalpellature solo nella parte centrale.

La scanalatura può appartenere ai due progetti o solo al II.

C) —

1 scavo nicchiette e fossette	{ 2 progetti o 1 progetto
{ 2 chiusura nicchiette	{ eseguito in due fasi separate (v. sopra).
{ 3 scalpellature	

I progetto o I tempo comportante nicchie e fossette: progetto interessante tutto (G) ma che necessitava di nicchiette solo nella parte centrale;

II progetto o II tempo comportante chiusura nicchie, scalpellature, utilizzazione fossette: progetto interessante tutto (G) ma che necessitava di scalpellature solo nella parte centrale.

La scanalatura appartiene certamente al II tempo o II progetto e forse anche al I.

D) —

1 scavo fossette	{ 3 progetti o 1 progetto
2 scavo nicchiette	{ eseguito in tre fasi separate.
3 chiusura nicchiette	
4 scalpellature	

I progetto comportante solo fossette: progetto interessante tutto (G);

II progetto comportante scavo nicchiette, forse abbandono fossette e loro possibile chiusura: progetto interessante solo la parte centrale di (G);

III progetto comportante chiusura nicchiette, utilizzazione fossette, scalpellature: progetto interessante tutto (G), ma che necessitava di scalpellature solo nella parte centrale.

La scanalatura può appartenere ai tre progetti, o solo al II e III, o anche solo al III.

Per quanto alcuni dei casi sopraelencati ci appaiono improbabili, pure non ci sentiamo di escluderli decisamente. Il caso B) è quello accettato dal Borchardt, ma anche il caso C) ci pare più o meno nelle stesse condizioni di accettabilità. Ad ogni modo, ogni dispositivo atto a spiegare l'esistenza delle fossette, delle nicchiette, delle scalpellature e delle scanalature longitudinali deve cadere in uno dei casi sopra elencati soddisfacendone le relative condizioni e deve inoltre tener conto dei seguenti fatti e necessità:

1) - le fossette sono alternamente lunghe e corte.

2) - la parte centrale fra le banchine di (G) non doveva essere occupata perchè era il luogo ove erano posti i tappi in posizione di attesa e dove era il passaggio.

3) - dovevano essere lasciati liberi lo sbocco del corridoio (A) e l'accesso alla « camera della regina ».

4) - le scalpellature sono talmente rozze che non dovevano essere previste al momento della

were made for an accidental reason and carried out very rapidly;

5) - the arrangement had to include the large grooves along the 3rd corbel in its final stage, otherwise the grooves would have been patched over like the niches or at least regularized;

6) the plug-blocks were evidently placed on the sloping pavement of (G) beyond the opening of corridor (H). The fact that there are niches and holes in line with this opening, and holes in the big step too, seems to demonstrate that they had no connection with an eventual system for holding back the plug-blocks.

We know nothing about the scope of the niches; besides they were filled in and therefore had only a temporary purpose or the original project was changed. We wish to put forth, but with all due caution, a hypothesis on the purpose of the holes and the chisel marks. The I, II, IV and V (and perhaps the III too) eastern galleries of the Zoser pyramid were lined with wood. This lining consisted in panels and each one was made up of five wooden planks fixed at the top and bottom to small horizontal beams in which were also fitted the wooden planks of the pavement and ceiling. The panels inclined inwards so that the ceiling resulted narrower than the floor. A similar arrangement could have existed in the great gallery of Cheops: a wooden planking extending for the whole length of (G) was fixed in the longitudinal grooves in the side walls. Wooden supports were inserted in the holes and fastened to this ceiling planking. Due to the presence of the corbels, it was necessary to incline the wooden supports towards the gallery interior and they could have been at right angles with the bench tops, but were probably on vertical planes as the chisel marks seem to indicate. Longitudinal beams were fixed to the supports and to those beams were tied either panels made of wooden planks (flat or made « à redans ») or reed mats, like the ones represented in certain tombs (e.g. Hezîrâ), not to speak of the reed mats represented in the famous blue chambers of Zoser. The chisel cuttings must have served for some type of connecting system between the panels themselves or the supports, and were made only in the lower part of the side walls as higher up there was enough space for passing the ropes due to the gallery corbelled ceiling. It is very probable that, due to the gallery slope, there was a slightly

different arrangement at its ends so that for the first three supports or panels to the north and the last to the south no cuttings in the side walls were necessary.

18

Many words are unnecessary about Borchardt's hypothesis (Einiges etc., cit., bl. 8) that in the first project of the great gallery a structure of limestone blocks was planned which would have made the gallery itself as wide as the other corridors and somewhat higher. Then the idea of making the structure in stone was discarded and instead it was made of light materials such as reeds. The signs in the great gallery that Borchardt based his hypothesis on are:

1) - two short and almost continuous lines in the east side wall to the north; they have the same slope of the great gallery and are respectively 2.67 m. and 2.62 m. from the pavement;

2) - just above the sharp edge of the longitudinal groove in the 3rd corbel of each side wall, towards the south, there are traces of mortar for a considerable distance but at intervals and it shows what seems to be the impression of a reed.

As can be noted the two proofs above are insufficient and rather uncertain: therefore Borchardt's hypothesis must be considered with the greatest caution.

19

The plug-blocks for (A) could not have been stored but in the great gallery. In fact they are 1.195 m. high and 1.05 m. wide: corridor (H) is 1.17 x 1.05 m. in section and the passage (L) leading to the crypt is only 1.11 m. high. Thus the blocks were not put either in the « queen's chamber » or the crypt or in corridor (H). Even if there had been only the three plug-blocks existing today, they could not have been kept in the part of corridor (H) open to the great gallery due to their total length (they could not have been placed upon one another) and the fact that they would have almost completely blocked the upper opening of (A). The only place where the plug-blocks could have been kept was on the great gallery floor between the benches and beyond the open part of corridor (H).

chiusura delle nicchiette: esse furono eseguite per una necessità contingente e molto rapidamente.

5) - nel suo stadio finale, il dispositivo doveva comprendere la grande scanalatura longitudinale al 3° aggetto, altrimenti anche questa sarebbe stata rappezzata come le nicchiette o almeno regolarizzata.

6) - è evidente che i blocchi tappo erano conservati in posizione di attesa sul pavimento in salita di (G), oltre l'imboccatura del passaggio (H). Dato che nicchiette e fossette sono praticate sulle pareti e sulle banchine anche in corrispondenza dell'imboccatura e le fossette anche sul gradino superiore, ci pare certo che esse non avevano nulla a che fare con un eventuale sistema di trattenuta dei tappi stessi.

Nulla possiamo dire sullo scopo delle nicchiette, che del resto furono obliterate: uno scopo, quindi, temporaneo o il progetto originale fu cambiato. Presentiamo invece, con tutte le cautele del caso, una ipotesi sullo scopo delle fossette e delle scalpellature. Nelle gallerie orientali I, II, IV e V di Zoser (e forse anche nella III) esisteva un rivestimento in legno delle pareti, rivestimento eseguito con pannelli composti ciascuno di 5 tavole di legno collegate a travetti orizzontali, in cui erano impegnate anche le tavole del pavimento e del soffitto. Questo rivestimento in legno era inclinato verso l'interno, in modo che il soffitto risultava più stretto del pavimento. Nella grande galleria di Cheope si potrebbe immaginare qualcosa di simile: nella scanalatura longitudinale era incastrato un tavolato continuo che si estendeva per tutta la lunghezza di (G). Inseriti nelle fossette ed assicurati a tale soffitto, erano dei ritti di legno (che, dati gli aggetti, risultavano necessariamente obliqui verso l'interno) i quali potevano anche essere perpendicolari alle banchine ma che, più probabilmente, erano verticali come sembrano indicare le scalpellature. A questi ritti erano fissati dei travi longitudinali sorreggenti o pannelli di tavole di legno (forse lisci, forse eseguiti « à redans » o a facciata di palazzo) o stuoie intrecciate come si è visto essere più volte rappresentato in certe tombe (ad esempio in quella di Hezirâ, per non parlare dei simulacri di stuoie delle celebri camere azzurre di Zoser). Le scalpellature dovettero servire per qualche sistema di collegamento dei pannelli o dei ritti fra di loro e furono fatte solo in basso perchè in alto, data l'inclinazione, vi era verso le pareti di (G) un interstizio sufficiente al passaggio delle corde. E' probabile che agli estremi della galleria, data la pendenza di questa, si aves-

se un dispositivo leggermente differente in modo che per i primi tre ritti o pannelli a nord e per l'ultimo a sud non furono necessarie le scalpellature.

18

Non sono necessarie molte parole circa la ipotesi del Borchardt (« Einiges, etc. », cit., bl. 8) che in progetto la grande galleria avrebbe dovuto contenere una struttura in blocchi di calcare in modo da farne un corridoio in salita largo come gli altri e solo un po' più alto. Il progetto, poi, non sarebbe stato eseguito in pietra, ma con materiali leggeri fra cui canne. Le tracce su cui il Borchardt si basa sono:

1) - due brevi linee quasi consecutive sulla parete est della galleria, verso nord, parallele all'andamento della galleria stessa e ad un'altezza, rispettivamente, di m. 2,67 e m. 2,62 dal pavimento;

2) - poco sopra il bordo definito della scanalatura del 3° aggetto, nelle pareti est ed ovest, verso sud, appare a tratti, ma per una notevole lunghezza, della malta che sembra portare l'impronta di una canna.

Come si vede, le prove portate sono minime e troppo incerte e l'ipotesi del Borchardt deve essere considerata con molta cautela.

19

I tappi di chiusura di (A) non potevano trovarsi in posizione di attesa che nella grande galleria. Infatti i blocchi misurano m. 1,195 di altezza e m. 1,05 di larghezza: il corridoio (H) ha sezione di metri 1,17 x 1,05 ed il passaggio alla cripta, (L), è alto solo m. 1,11. Quindi i blocchi non potevano essere nè nella « camera della regina », nè nella cripta, nè nel corridoio (H). Essi non potevano nemmeno, anche se si riducevano ai soli tappi di granito attuali, trovarsi nella parte scoperta del corridoio (H) sia per la loro lunghezza totale (e non potevano essere l'uno sopra l'altro), sia perchè avrebbero quasi chiuso lo sbocco del corridoio ascendente (A). L'unico posto dove i tappi potevano restare in posizione di attesa è il passaggio fra le banchine, oltre la parte scoperta del corridoio (H).

The five holes in each side wall of the entrance to (H) must have held short beams supporting a planking which connected the (G) and (A) pavements, and made their slope a continuous one due to the step cut at the upper end of (A) and the lower part at the north end of the inclined floor of (G). We think the only reason why the Egyptians planned this system was for keeping the « queen's chamber » accessible at all times, otherwise they would have simply walled up the space between the benches. Therefore it is logical to think that the « queen's chamber » was included in the project for the great gallery and the crypt and not a separate project as Borchardt affirms. We think that the parts of the « bridge » (transversal and longitudinal beams and perhaps boards to be placed on them) were not made of stone but wood in order to be easily arranged by a few workmen, and were sturdy enough notwithstanding their small section. Besides, the various parts, which were not assembled until the time of the pyramid closing, were not cumbersome and could have been easily stored along the sides of either (G) or (H).

Summing up this argument, the great gallery was built and the plug-blocks were placed on its inclined floor between the two benches: the wooden parts of the « bridge » were prepared at the same time and could have been stored anywhere. The workmen walked on either the bench tops or the plug-blocks or, if there were only three of these, on the pavement between the benches. Thus the « queen's chamber » reached by means of corridor (H) was open and accessible up to the last. Concerning this subject, we think a comparison could be made between the « queen's chamber » in the Great Pyramid and the lower chamber in the Double Sloping Pyramid: they both had to be accessible up to the time of the king's funeral and had a corbelled element in common (« window » and niche) and therefore must have had a definite purpose in the disposition of the funerary apartments.

When the pyramid had to be closed, only a few men were necessary for putting the « bridge » into use and by means of some device they freed the plug-blocks which, guided by the benches, slid over the « bridge » itself and into the ascending corridor. As we shall say later on in « Observations, etc. » n. 39, we think the workmen

manoeuvred the plug-blocks from a distance and this seems to be proved by what can be seen in the ascending corridor of the ritual pyramid in Snefru's Double Sloping Pyramid at Dahshur (see Arch. Pir. Menfite, cit., III, p. 75 ff., and p. 115). In concept this ascending corridor is analogous « mutatis mutandis » to the great gallery of Cheops.

Just a few more words for demonstrating that the « bridge » was a movable structure and therefore not of stone. In the lower part of the inclined floor of (G) and the holes for the beams, not even the smallest trace of mortar has been observed and in the holes themselves nothing remains of the beams. If the beams had been of stone, then they would have had to be mortared into the holes in order to prevent any concentrated pressure due to the inevitable irregularities of the cutting: therefore at least traces of the mortar or bits of the beams broken off when the « bridge » was destroyed should have remained. Apart from this, the dimensions of stone beams fit for these holes (except one) would have been too small, whereas wooden ones would have been more suitable. Furthermore, it would have been useless and impossible to fit a stone beam in the last hole to the north as its dimensions would have had to be even more reduced, due to the presence of slabs above the beam itself.

One last observation is that the lower and northernmost part of the gallery was built quite differently from the rest (the pavement is not inserted, the bench joints are vertical and not at right angles to the gallery slope). This was a « strong point », closely bonded to the rest of the surrounding masonry and made in such a way as to resist the thrust of the other elements forming the gallery. Contrary to what the Edgars say, there are no great differences between the east and west side walls in the open part of the corridor leading to (R). Therefore nothing can be said for certain about when the service shaft entrance was made. From what is known, although the shaft was planned ahead of time (its upper part shows it was built and not just hewn through already existing masonry), the lower part of (G) was built without taking the shaft into account for the sake of stability and safety, and then the shaft entrance was made by appropriately cutting one of the blocks already in situ. This is the same system that was used for the girdle-stones, only here the cutting of the passage was made through a horizontal block.

I fori nelle pareti dell'imbocco di (H), cinque per parte, dovevano contenere corti travi di sostegno di un tavolato che univa il pavimento di (G) con quello di (A) continuando la loro comune inclinazione grazie al fermo ricavato al termine superiore di (A) ed al ribasamento al termine inferiore del pavimento di (G). Ci pare evidente che un simile sistema sia stato escogitato solo perchè la « camera della regina » doveva essere sempre accessibile: altrimenti non sarebbe stato usato il « ponte », ma si sarebbe più semplicemente murato l'intervallo fra le banchine. Ne viene che la « camera della regina » doveva far parte del progetto riguardante la grande galleria e la cripta e non essere un progetto a sè stante come afferma il Borchardt. Pensiamo quindi che gli elementi del ponte (travi trasversali da impegnare nei fori e tavole e travi longitudinali sopra di essi) non siano stati in pietra, ma in legno in modo da poter essere tolti e messi con facilità da un piccolo numero di operai e da essere sufficientemente robusti malgrado la loro sezione ridotta. I vari elementi, smontati fino al momento della chiusura della piramide, non erano ingombranti e potevano essere conservati sia in (G) che in (H), disposti lungo le pareti.

Riassumendo. La galleria fu costruita e si misero i tappi in posizione di attesa sul pavimento di pietra inclinato esistente fra le due banchine. Si prepararono inoltre gli elementi lignei del « ponte » che, smontati, potevano essere conservati ovunque. Il transito da e per la cripta avveniva lungo le banchine, sopra i tappi o, se questi erano solo tre, sul pavimento fra le banchine. La « camera della regina » era, a mezzo del corridoio (H), aperta ed accessibile fino all'ultimo momento. A questo proposito pensiamo che forse si può fare un parallelo fra la « camera della regina » di Cheope e la sala inferiore della Piramide a Doppia Pendenza: entrambe dovevano essere accessibili fino al momento dei funerali, avevano un elemento (finestra o nicchia) coperto ad aggetti e quindi dovevano avere uno scopo ben definito nell'economia degli appartamenti funerari.

Quando si dovette chiudere la piramide, pochi uomini misero in opera il ponte e, a mezzo di qualche dispositivo, liberarono i blocchi tappo che scivolarono sopra il ponte stesso e dentro il corridoio ascendente, guidati dalle banchine. Come verrà detto in seguito (v. « Osservazioni,

etc., » n. 39) pensiamo che gli uomini manovrassero i blocchi tappo dal basso e ciò sembra provato da quanto si vede nel tratto di corridoio ascendente della piramide rituale del complesso meridionale di Snefru a Dahscur (Arch. Pir. Menfite, cit., III, p. 75 sqq. e p. 115). Tale corridoio ascendente è analogo, come concetto, mutatis mutandis, alla grande galleria di Cheope.

Qualche altra parola per dimostrare che il « ponte » non era un elemento fisso e quindi in pietra. Nella parte ribassata del pavimento di (G) e nei fori dei travi non si è osservata la minima traccia di malta ed in questi ultimi non è rimasto alcun resto dei travi. Se questi fossero stati di pietra, per impedire sollecitazioni troppo concentrate dovute ad inevitabili irregolarità di taglio, avrebbero dovuto essere cementati nei fori e sarebbero rimaste almeno le tracce della malta, se non i resti dei travi spezzati nella distruzione del ponte. Senza contare che, a prescindere da uno, travi di pietra adattabili a questi fori avrebbero avuto dimensioni troppo piccole, mentre tali dimensioni sono adatte per elementi in legno. Nell'ultimo foro a nord sarebbe poi stato impossibile ed inutile, date le minime dimensioni ancora più ridotte dalla presenza dei lastroni superiori, usare un travetto di pietra.

Un'ultima osservazione è che la parte inferiore nord, della galleria ha una struttura muraria differente dal resto (pavimento non inserito, giunti delle banchine verticali e non perpendicolari alla pendenza). Essa è un « punto forte », strettamente collegato col resto della muratura circostante ed eseguito in modo da resistere a tutte le sollecitazioni che potevano provenire dagli altri elementi che componevano la galleria stessa. Contrariamente a quanto dicono gli Edgar, non esistono differenze sostanziali fra la parete est e la parete ovest della parte scoperta del passaggio alla « camera della regina ». Nulla quindi si può dire di certo sul momento in cui fu praticata l'imboccatura del pozzo di servizio. A quanto pare, pur essendo stato progettato il pozzo in anticipo (la parte superiore del pozzo si presenta come costruita e non semplicemente ricavata attraverso muratura già esistente), si eresse la muratura della parte bassa di (G) senza tener conto del pozzo per ragioni di stabilità e sicurezza, e poi si praticò l'imboccatura intagliando uno dei blocchi già messo in opera. E' lo stesso sistema usato per i girdle-stones, qui, praticato in un blocco orizzontale.

We do not know how to explain why the blocks in both side walls at the north end of (H) are in two courses, and specially why the vertical joints between them are in line with one another.

There must have been a reason for this arrangement as it is an exception to the well known rule followed by the ancient Egyptian builders in breaking the joints in order to render the masonry stronger. However, we wish to point out that this characteristic of a first part formed by two courses of blocks while the rest of one course only can be noted in the corridors of several pyramids.

Petrie says (*Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 68) that the pavement in the northern part of (H) does not appear to be the final one as its surface is not finished, « ... that higher floor is also not a finished surface, but has sundry large round holes in it, like those in the [queen's] chamber floor and elsewhere; intended, apparently, for use in process of building ».

We do not know when these holes were made in the pavement, nor their exact purpose. However, we think the hypothesis that another pavement was to be superimposed to the one already existing in that part of the corridor is not correct. The corridor height would have been reduced too much unless very thin slabs were used. In fact, the height of corridor (H) is 1.17 m. and the width 1.05 m. If the pavement slabs, which were to be superimposed on the actual pavement, had been more than 12 cms. thick, then the corridor would have become more wide than high and this is contrary to the accepted Egyptian standards. In Cheops pyramid no examples exist of floors made with such thin slabs and therefore we think the above hypothesis, which Petrie put forth, can be excluded.

Prof. Petrie thinks that there might have been a diorite statue in the « queen's chamber » niche. He says so because he found many diorite fragments on the ground along the pyramid north side, exactly in line with the entrance, and some of them had polished faces. He thinks the statue

was broken into pieces in the « queen's chamber », then the fragments were taken outside the pyramid and there totally destroyed or worked for being put into use again. Mr. Wheeler shares his idea.

However no attempt has been made to explain why the niche is asymmetrical in respect to the chamber sides.

It is quite probable that the violators made the tunnel visible today in the end wall of the niche because they found a block which was 1.08 m. wide, 0.84 m. high, 0.95 m. above the actual pavement and symmetrical with the niche sides there. This symmetry must have raised suspicions in the violators' minds and they removed the block by breaking the niche above and to the right of the block itself. As both these parts are damaged for a distance of 1.58 m., it may be that the block was 3 cubits long.

After having removed the first block and seeing that the sides of the breach were well dressed and with thin joints, the thieves were even more convinced to have discovered a plugged corridor, and continued the breach for almost 15 metres before giving up the undertaking.

Perring's drawings demonstrate that the butting beams forming the roof of (R) do not end at the north and south walls, but penetrate into the masonry beyond the walls themselves for more than half their total length. Therefore, these two walls of (R) were built under and after the roof.

According to Perring, the laying beds of the courses making up the north and south walls are not horizontal but slant downwards starting with that of the fourth course. Instead, Petrie is rather explicit in this regard and in pl. IX of his volume « *Pyr. and Temples, etc.* », cit., the joints between the courses are all drawn horizontal except, naturally, that between the uppermost course and the butting beams as the upper faces of the blocks here were cut obliquely for fitting them to the slope of the beams. A direct control is impossible but anyway we prefer Petrie's version.

From what Perring and Petrie indicate it seems certain that the butting beams do not

Non sappiamo spiegare quale sia stato il motivo per cui i blocchi che formano le due pareti di (H) presso il suo estremo settentrionale siano su due corsi e specialmente perchè i giunti verticali dei blocchi che compongono questi due corsi siano in corrispondenza.

Una ragione ci deve essere stata, visto che si tratta di una deroga singolare alla ben nota norma seguita dagli antichi costruttori egizi di sfalsare i giunti per rendere più stabile la muratura. Si può però notare che i corridoi di diverse piramidi presentano la particolarità di avere un primo tratto formato da due corsi di blocchi, mentre il rimanente è composto da un solo corso.

Il Petrie dice (*Pyr. and Temples, etc., cit., p. 68*) che il pavimento della parte settentrionale di (H) non sembra essere stato quello definitivo perchè non presenta una superficie rifinita « ma vi sono diversi larghi buchi rotondi, come quelli nel pavimento della camera [della regina] ed altrove, adoperati apparentemente durante la costruzione ».

Non sappiamo quando furono fatti questi fori e quale sia esattamente il loro scopo. Ci sembra, però, certo che sia da escludere che si pensasse di sovrapporre un pavimento a quello già esistente in questa parte del corridoio (H). L'altezza ne sarebbe risultata troppo ridotta a meno che si trattasse di lastre molto sottili. Infatti l'altezza di (H) è di m. 1,17 e la larghezza di m. 1,05. Se le eventuali lastre da sovrapporre al pavimento attuale avessero avuto uno spessore maggiore di 12 centimetri, ne sarebbe risultato un corridoio più largo che alto, contro i canoni egiziani accettati. In questa piramide non abbiamo altri esempi certi di pavimenti formati da lastre tanto sottili e pensiamo, perciò, di potere escludere l'ipotesi ventilata dal Petrie.

Il Petrie pensa che nella nicchia della « camera della regina » potesse essere posta una statua di diorite. Questo perchè egli, lungo il lato nord della piramide, in superficie ed esattamente all'altezza dell'ingresso, trovò molti frammenti di diorite, alcuni con facce levigate. Il Petrie emette

l'ipotesi che la statua sia stata spezzata nella camera ed i frammenti portati fuori ed interamente distrutti o lavorati per il reimpiego. Il Wheeler è della medesima opinione.

Non si è tentato di spiegare perchè la nicchia sia in posizione asimmetrica rispetto all'asse della camera.

E' assai probabile che i violatori siano stati indotti a praticare il cunicolo visibile nella parete di fondo della nicchia perchè in essa esisteva un blocco, largo m. 1,80, alto m. 0,84 e posto ad un'altezza di m. 0,95 dal pavimento attuale, che era simmetrico rispetto alle pareti laterali della nicchia. Tale simmetria dovette sollevare i sospetti dei ladri che tolsero il blocco attaccandolo dall'alto e da destra. Dato che le rotture sono lunghe entrambe m. 1,58, possiamo pensare che il blocco doveva avere una profondità di circa tre cubiti.

Tolto il primo blocco, vedendo che le pareti erano ben lavorate ed i giunti sottili, si convinsero sempre più di aver scoperto un corridoio otturato con tappi e proseguirono lo scavo per quasi 15 metri prima di arrendersi all'evidenza.

Il rilievo di Perring ci apprende che i travi a contrasto di (R) non terminano contro le pareti nord e sud della camera, ma penetrano per oltre la metà della loro lunghezza totale nelle muraure. Le suaccennate pareti furono quindi costruite sotto la copertura già eseguita della camera.

Secondo Perring, i piani di posa dei corsi dei blocchi che compongono queste pareti non sono orizzontali, ma notevolmente inclinati in fuori a partire da quello del quarto corso. Il Petrie è invece piuttosto categorico in merito e nella sua opera più volte citata (*Pyr. and Temples, etc., pl. IX*) indica i giunti dei blocchi come tutti orizzontali, tranne, naturalmente la faccia superiore dei blocchi del corso più alto, tagliata obliquamente per adattarla alla pendenza dei travi a contrasto di copertura. Una osservazione diretta non è possibile. Pensiamo tuttavia, con o senza prove, che la disposizione indicata dal Petrie sia quella giusta.

Da quanto sopra detto non sembra dubbio che

weigh on the north and south side walls but rather thrust upon the rough masonry behind them, notwithstanding the fact that the upper edges of the walls are broken, which might be due to a settling of the beams, and one in particular, even though for a very few centimetres. Perring, Vyse and Petrie's idea, according to which the butting beams were fixed into the masonry in such a way as to work like a cantilever, is not to be taken into consideration. Apart from the fact that no cantilever of any lapidary material, however thick it might be, could have resisted the superincumbent weight for millennia, a cantilever is a block with one of its extremes inserted and the other free and really this is not the case of the butting beams.

26

The entrance to (L), from the great gallery side, shows extensive breakage in both the architrave and west jamb. We studied this part most attentively and are almost sure that the damage here indicates how the entrance was walled up, after the lowering of the portcullises, with limestone blocks which were then removed and broken to bits by the violators: this is also the opinion of Mr. Goyon (*Mécanisme de fermeture*, etc., cit.). The blocks (or block) were stored somewhere in the great gallery, probably on the big step.

27

All that can be seen in the breach, made by Capt. Caviglia in the west side of corridor (L), confirms what is known from the tunnel made in the end wall of the « queen's chamber » niche. Therefore, we think we can generalize in saying that a sort of thick masonry lining, which consisted of particularly well worked blocks with resulting thin joints, was made around all the chambers and passages in the pyramid body, while the joints between the blocks in the rest of the nucleus were certainly not finished.

28

Borchardt proposes a reconstruction of the portcullis system in « *Einiges*, etc. », cit., p. 14

ff. and bl. 3, 4, 10. He points out that both west and east walls of chamber (S) show offsets at a certain height: while there are three rough semicircular hollows cut out in the top of the offset to the west, the one to the east is flat and on the same level as that of the hollow bottoms. Borchardt thinks the east offset was originally like the west one, and explains the absence of, hollows by saying that they were in a slab which once laid upon the offset but then disappeared. These hollows supposedly retained revolving wooden or stone baulks and ropes wound around them would have held up the portcullis slabs until the time of closing the pyramid and, therefore, the lowering of the slabs. The four broken grooves existing on the south wall of (S) seemingly indicate that there were four ropes to each portcullis. These ropes were wound around the slabs and, at the end of the operations for lowering the portcullises, those around the southernmost one were cut by the part of wall below the grooves which, according to Borchardt, stopped a short way above the architrave edge.

Borchardt's reconstruction does not stand up to a close examination of the facts.

First of all, it is impossible that three semicircular hollows were cut out in a slab placed on the east offset as the level of the offset itself is the same as that of the hollow bottoms in the west offset, and therefore a slab like the one Borchardt imagines is quite unreal. Secondly, we find it hard to believe that the portcullises were held up — for years — by the ropes wound around the baulks; besides this is really not in character with the system used by the pyramid builders. Thirdly, the portcullises represented in Borchardt's drawing are not high enough. Finally, the baulks for holding up the slabs were made of tree trunks and certainly did not revolve as this movement would have made an accurate finishing of the hollows in the west offset necessary, and anyone in examining these hollows can see that this is not the case.

We propose the following reconstruction which, in our opinion, complies with what may still be ascertained. The manoeuvres were carried out by means of ropes, and there were four to each slab, as indicated by the grooves in the south wall. These ropes were wound around tree trunks which were naturally roughly circular in section, and supported by the hollows to the west, and the flat offset to the east where they were

i travi a contrasto non gravino sulle pareti apparenti a nord e sud, ma spingano contro le muraure rustiche laterali che esse coprono. Ciò anche se lo spigolo superiore di tali pareti presenta scheggiature e rotture forse dovute al fatto che i travi, e specialmente uno, hanno subito assestamenti sia pure di pochissimi centimetri. Le idee di Vyse, Perring e Petrie, secondo cui i travi sono incastrati nelle murature in modo da lavorare come mensole, non vanno prese in considerazione. A parte che nessuna mensola di nessun materiale lapideo, qualsiasi ne fosse lo spessore praticamente possibile, avrebbe potuto resistere per millenni all'ingente carico sovrastante, si definisce mensola (cantilever) un blocco incastrato ad uno degli estremi e libero all'altro, e questo non è proprio il caso dei blocchi di copertura della camera.

26

L'imboccatura di (L) dalla parte della grande galleria presenta estese rotture sia nell'architrave che nello stipite ovest. Abbiamo osservato con cura la zona e ci pare sia quasi certo che tali rotture indichino come l'orificio stesso, dopo la chiusura delle saracinesche, sia stata murato con blocchi di calcare che furono poi estratti e frantumati dai violatori. Tale è anche l'opinione del Goyon (*Mécanisme de fermeture, etc., cit.*). I blocchi, quasi certamente, furono conservati in posizione di attesa nella grande galleria, probabilmente sul gradino superiore.

27

Ciò che si vede nella breccia scavata dal Caviglia nella parete occidentale del corridoio (L) conferma quanto notato nel cunicolo praticato nella nicchia della « camera della regina ». Pensiamo quindi di poter generalizzare dicendo che attorno a tutti i vani e passaggi fu fatta una specie di incamiciatura di muratura particolarmente curata, con pietre ben lavorate e giunti sottili, mentre nel resto del nucleo i giunti non erano certo rifiniti.

28

In « *Einiges, etc.* », cit., p. 14 sqq. e tav. 3, 4, 10, il Borchardt propone una ricostruzione dell'ap-

parecchio delle saracinesche. Egli fa osservare che, sia la parete ovest della camera (S) che quella est, presentano ad una certa altezza una risega. Mentre quella occidentale è sagomata superiormente con tre incavi semicircolari molto grossolanamente lavorati, quella orientale è piana ed il suo livello coincide con quello del fondo degli incavi semicircolari. Il Borchardt pensa che anche la risega est fosse in origine del tutto analoga a quella ovest e che l'assenza degli incavi sia dovuta al fatto che erano stati intagliati in una lastra posta su di essa ed andata perduta. Negli incavi sarebbero stati posti travi in legno o in pietra rotanti, attorno ai quali passavano le corde con cui le saracinesche erano mantenute in posizione di attesa e che ne avrebbero permesso l'abbassamento al momento della chiusura della piramide. Le corde erano quattro per ciascuna saracinesca, come sembrano suggerire le quattro scanalature, mancanti della parte inferiore, che esistono sulla parete sud di (S). Queste corde giravano tutt'attorno alle saracinesche e quelle del blocco mobile meridionale erano, alla fine della manovra di abbassamento, tagliate dal risalto che il Borchardt immagina poco più alto dello spigolo dell'architrave e al termine inferiore delle scanalature.

La ricostruzione del Borchardt non regge ad un esame dei particolari.

In primo luogo gli incavi semicircolari ricavati in una lastra riportata sulla risega della parete est non erano possibili perchè il livello della risega è quello del fondo degli incavi della parete ovest e quindi una lastra come quella ipotizzata dal Borchardt è del tutto irrealistica. In secondo luogo, immaginare che le saracinesche rimanessero sospese, senza dubbio per anni, alle funi girate intorno ai travi non ci pare facile da credere ed è assolutamente fuori del carattere e dei sistemi dei costruttori delle piramidi. In terzo luogo, nei suoi disegni l'autore tedesco rappresenta saracinesche di altezza insufficiente. Infine i travi di sostegno delle saracinesche erano tronchi d'albero certamente non rotanti perchè questa rotazione avrebbe richiesto un'accurata lavorazione degli incavi della parete ovest, lavorazione che l'esame degli incavi stessi esclude.

La proposta di ricostruzione che segue ci sembra più aderente a quanto ancora si può accertare. La manovra fu effettuata con corde, quattro come richiedevano le scanalature della parete sud. Queste corde giravano attorno a tronchi d'albero che avevano naturalmente sezione grossolanamente circolare, che ad ovest poggiavano negli incastri e ad est sulla risega ed erano qui tenuti fermi

fixed in place by wooden wedges. The portcullis slabs were not necessarily held up by the ropes, as they could have been easily and more surely propped up by wooden supports inserted in the grooves in which they were to slide. The ropes were used only at the time of the operations for closing, and therefore a room above the portcullises was necessary where the workmen could manoeuvre them from. There is no other explanation for such a room, which does exist, as there is no doubt that the portcullis slabs were inserted in their grooves, before the baulks and the roof of (S) were placed, due to their very large dimensions. Also, it is quite improbable that the ropes were wound around the slabs, because in this way other manoeuvres would have been necessary for removing them from under the slabs when they had been lowered into the floor of chamber (S). Besides, mastabas from earlier periods clearly indicate that the corridor leading to the crypt was closed by means of portcullises whose upper parts were perforated for the passing of the ropes. That this was the system used in Cheops pyramid seems to be clearly demonstrated by the granite fragments with traces of holes found in the underground chambers and passages, and we can only think of them as fragments coming from the portcullises.

In general our drawings of the portcullis system (see pl. 7, fig. 8) follow those in Borchardt's book, but show higher slabs with holes (four) in them, thus making the purpose and limits of the grooves in the south wall of (S) more evident. The portcullises represented in Borchardt's drawings are not admissible as their tops are just a few centimetres higher than the ceiling of corridor (L): instead there had to be a certain margin of safety along the architrave.

It may be that the room above the portcullises was filled in with masonry in order to prevent their raising by means of levers; this raising would have been facilitated by the fact that the slabs rested on the pavement and did not fit into grooves cut in it. In this case, the « leaf » would have consisted of three slabs and at least the uppermost one would have been placed in situ after the blocking of the room.

In our survey of the pyramid we observed that the northern entrance to (L) must have been blocked by one or two plugs, therefore the idea that they could have reached the northernmost portcullis is not to be excluded. In this case the only empty space left in (S), other than those between the portcullis slabs,

would have been that between the « leaf » and the northern wall of (S) above the ceiling level of (L).

The first pyramid violators removed the blocks plugging in the first part of (L), broke and carried away the uppermost part of the « leaf », removed part of the masonry filling up the room above the portcullises and broke the architrave edge of the entrance to the second part of (L). The height reached by those breakages confirms that the portcullises were higher than what Borchardt thought, the more so because it is certain that the violators also broke the upper southern edge of the southernmost slab, and the smallness of the holes generally made by thieves is well known.

29

Petrie says, and his statement is confirmed by direct observations, that the bosses in the granite blocks of the crypt were cut away only at the end of the work there. As we have mentioned in the text, the traces of the bosses are clearly visible because the blocks are less accurately dressed in the places where they once were.

This difference in the block dressing proves that at first they were almost completely dressed on those faces to be visible and then taken to the crypt. Perhaps the bosses were left in the blocks more for protecting their faces during the transport and laying than for their manoeuvring.

30

About the roof of crypt (C) Petrie says the beams were laid going from west to east. In fact, he points out that the largest ones are to the west, that their longitudinal vertical faces are not parallel and therefore the joints, which one can see by observing the roof, are not at right angles to the crypt walls. This fact is stressed even more so towards the east. Lastly, he says that the butting beams of the relieving chamber (Z5) must have been numbered going from west to east. In « Observations, etc. », n° 36 we shall discuss why we think his last statement is quite doubtful.

31

The air channels, whose mouths are visible in the crypt (C) and the « queen's chamber » (R),

da zeppe e pezzi di legno che li fissavano nella posizione voluta. Non è affatto necessario pensare che le saracinesche rimanessero nella posizione di attesa appese ai travi di manovra quando con due ritetti di legno inseriti nella scanalatura di scorrimento si poteva ottenere un sostegno fisso e tanto più sicuro. Le corde non furono usate che al momento della manovra di chiusura ed era quindi necessario, sopra i blocchi mobili, un vano dove gli uomini potessero manovrare. Questo vano, che esiste, non può avere altra spiegazione dato che non pare dubbio che le saracinesche, a causa delle loro dimensioni, siano state introdotte nelle loro scanalature prima della messa in opera dei travi e della costruzione del soffitto della camera (S). E' anche assolutamente improbabile che le corde di sospensione girassero attorno alle saracinesche perchè in questo modo era necessario, a saracinesca abbassata, manovrare ancora per toglierle da sotto ai lastroni. Inoltre, mastaba di epoca anteriore a quella della piramide ci dicono chiaramente che la chiusura del corridoio alla cripta avveniva per mezzo di saracinesche che avevano superiormente dei fori attraverso cui passavano le corde di manovra. E che questo sia stato il sistema qui usato sembra dimostrato dai pezzi di granito con fori passanti, trovati nei corridoi sotterranei della piramide, che non sapremmo definire altro che frammenti di queste saracinesche.

La disposizione indicata nel nostro disegno (v. tav. 7, fig. 8) è tratta da quella del Borchardt, ma presuppone blocchi mobili più alti e forati e rende così chiaro lo scopo ed i limiti delle scanalature sulla parete meridionale di (S). I blocchi mobili, come disegnati dal Borchardt, non ci sono sembrati ammissibili perchè sono di appena qualche centimetro più alti del corridoio, mentre vi doveva pur essere, superiormente, un certo margine di sicurezza.

Può darsi che, per evitare che le saracinesche potessero essere sollevate con leve, manovra tanto più facile in quanto esse si appoggiavano al pavimento, il vano posto sopra di esse sia stato riempito di muratura. In tale caso la « leaf », costituita da tre lastre di granito, o almeno l'ultima lastra, sarebbe stata posta in opera dopo questa muratura.

Abbiamo notato come l'ingresso settentrionale di (L) sia stato quasi certamente bloccato con uno o più tappi, per cui non è escluso che questi tappi si spingessero fino contro la saracinesca nord. Di tutto il vano (S) sarebbero quindi rimasto vuoto, oltre agli intervalli fra le saracinesche, solo lo spazio compreso fra la « leaf » e la parete

settentrionale della camera sopra al livello del soffitto di (L).

I primi ladri tolsero il bloccaggio della prima parte di (L), spaccarono ed asportarono la parte alta della « leaf », tolsero almeno in parte la muratura che riempiva il vano sopra le saracinesche e spaccarono lo spigolo dell'architrave sopra l'imboccatura del secondo tratto di (L). L'altezza di tale rottura ci conferma che le saracinesche erano più alte di quanto immaginato dal Borchardt, specialmente perchè è indubbio che anche lo spigolo superiore sud della saracinesca meridionale fu rotto ed è ben noto quanto piccoli fossero questi fori praticati dai ladri.

29

Le sporgenze che erano nei blocchi di granito in opera nella cripta, furono eliminati, come dice il Petrie e come è confermato dalla visione diretta, solo in sede di lavorazione finale. Le loro tracce, come abbiamo detto, sono ben visibili perchè la pietra, in loro corrispondenza, fu spianata meno accuratamente.

Tale differenza di lavorazione è la prova che i blocchi di granito furono portati sul luogo d'impiego già spianati nella maggior parte della superficie destinata ad essere vista. Può darsi che le sporgenze siano state lasciate, più che per la manovra dei blocchi, per protezione delle facce durante il trasporto e le operazioni di aggiustamento.

30

Circa il soffitto della cripta (C), il Petrie dice che i travi furono messi in opera da ovest verso est. Egli infatti fa osservare che i blocchi maggiori sono ad occidente, che le facce longitudinali dei travi non sono parallele e quindi i giunti inferiori visibili dalla camera non sono perpendicolari alle pareti. Questa non perpendicolarità va man mano accentuandosi col procedere da ovest verso est. Infine la numerazione dei travi a contrasto della camera di scarico (Z 5) procede da ovest verso est. Diremo in seguito (v. « Osservazioni, etc. », n. 36) come questa ultima prova, a nostro parere, non sia affatto certa.

31

I canali d'aria che si notano nella cripta (C) e nella « camera della regina » (R) sono elementi

are elements peculiar only to the pyramid of Cheops. There are no signs of air channels in the pyramids coming before this one, not even in those having the crypt incorporated in the superstructure above ground level. It is impossible that air channels were made in the pyramids built after Cheops, unless constructed at the bottom of trenches hewn in the rock.

We think the various hypotheses stating that the air channels only had a ritual or religious scope (e.g. permitting the king's « ka » to watch the rising of certain stars) are to be excluded. In fact:

a) - the general slope of the channels makes the observation of whatever star's rising impossible: their inclination is too great;

b) - they wind upwards towards the pyramid exterior and the parts leading from their inner mouths are horizontal;

c) - the king's « ka » did not need a real hole for observing the stars, just as it did not need a real door for entering and leaving the tomb.

Only the lower parts of the air channels starting from chamber (R) are known to day as the eventual outlets on the pyramid exterior are yet to be found .

The holes which can be noted in the crypt of Chephren's pyramid (two just started and two only designed on the walls) are probably not the beginning of air channels (we shall discuss their scope in the next volume).

We are reasonably sure that the air channels had a practical purpose and more so during the pyramid construction than after. We also wish to point out that whether the air channels passed through the pyramid casing or not is unknown.

The air channels of the « queen's chamber » alone could have had a ritual or liturgical scope. In fact they penetrate the rough masonry of the nucleus, go upwards like those of the crypt and run for almost the entire length of the lining blocks to the north and south. They stop, however, a few centimetres behind the faces of the side walls. It would be more reasonable to attribute a ritual or liturgical scope to the air channels if had they been merely sketched on the wall faces, and not really built behind them. One can not help but marvel in seeing in chamber (R) the exact opposite of what could be expected. The more so because air channels do exist in the crypt (C) and here nothing indicates that they stopped behind the wall faces.

It seems certain the lower parts of the « queen's chamber » air channels were cut in the

lining blocks before the laying of the blocks themselves and the closing « plates » left for building reasons. One may think that after the (R) side walls had been built, the air channels were no longer considered necessary and therefore the builders neglected cutting away their closing « plates », along with the finishing of several other particulars in the chamber.

32

Petrie thinks (Pyr. and Temples, etc., cit., p. 85) the large flint pebble he found under the sarcophagus was brought from the outside when there were no limestone flakes and chips in the apartments; that is before the damage caused by the violators and explorers here in later times. He believes the crypt could have been reached only by taking away movable blocks, not breaking them, as it would have been more logical to raise the sarcophagus by means of the limestone fragments in situ, rather than bringing a large pebble from the outside.

Although we have not seen the pebble mentioned by Petrie and therefore have not been able to appraise its dimensions, we do not share his opinion. For reasons that are rather difficult to imagine and which we might find illogical too, the pebble could have been taken into the crypt before the pyramid closing just as during one of the periods throughout the centuries when it was open. For penetrating into the crypt, stone fragments were certainly produced from both the extraction of the blocks plugging the entrance to the first part of corridor (L) and the breaking of the southernmost portcullis or the granite architrave of the entrance to the second part of (L).

Unexpected objects can be found in the pyramids. For example, in the bench holes of the great gallery we found a rather large fossil shell and a piece of a finely made alabaster head which probably comes from the Old Kingdom. Perhaps, this piece is what remains of a little statue or, if dated erroneously, part of a canopic vase lid. We are sure that these two finds have been brought to the pyramid interior for unknown reasons in very recent times and, in our opinion, it is impossible to base any hypothesis on them.

33

Diodorus Siculus relates a legend which says that King Cheops was not buried in his pyramid.

particolari di questa piramide. Non vi sono tracce di canali d'aria nelle piramidi precedenti, anche in quelle che hanno la cripta sopra il livello del suolo, nel corpo della sovrastruttura. Nelle piramidi immediatamente posteriori a quella di Cheope non sarebbe stato possibile ricavarli a meno di praticare trincee in roccia e costruirli in fondo ad esse.

Pensiamo siano da escludere le varie ipotesi che fanno di questi condotti degli elementi a scopo nettamente rituale o religioso come, ad esempio, permettere al ka del re di osservare il sorgere di determinate stelle. Infatti:

a) - l'inclinazione generale dei canali rende impossibile che si possa osservare il sorgere di qualsiasi stella (sono troppo inclinati sull'orizzonte);

b) - il loro percorso è troppo tortuoso e nella parte più interna è orizzontale;

c) - il ka non aveva bisogno di un vero foro per osservare il cielo come non aveva bisogno di una vera porta per entrare ed uscire dalla tomba.

I canali d'aria della camera (R) sono noti solo all'origine inferiore in quanto la loro uscita sui fianchi della piramide non è stata ancora trovata.

I fori che noteremo nella cripta di Chefren (due appena iniziati e due solo disegnati sulle pareti) avevano probabilmente uno scopo che coi canali d'aria non aveva nulla a che fare: discuteremo il loro scopo nel prossimo volume.

Ci sembra chiaro che questi condotti avessero uno scopo pratico, più che a piramide finita, durante la costruzione. Si noti infine che non sappiamo se essi perforavano anche il rivestimento esterno o se erano chiusi da questo.

Solo i canali d'aria della « camera della regina » possono aver avuto uno scopo rituale o liturgico: essi infatti, che pure sembrano spingersi nelle muratura rustiche ed essere diretti verso l'alto come quelli della cripta e che sono anche scavati nella muratura di rivestimento della camera per quasi tutto lo spessore dei blocchi, si arrestano a pochi centimetri dalla faccia delle pareti nord e sud di (R). Sarebbe però più facile pensare ad uno scopo rituale o liturgico qualora fossero stati disegnati sulla parete e non costruiti e si rimane assai perplessi constatando che i fatti sono esattamente all'opposto di quanto ci si aspetterebbe. Tanto più che i fori della cripta esistono e, nell'interno di (C), niente fa pensare che siano mai stati chiusi.

Sembra sicuro che la parte inferiore dei canali d'aria della « camera della regina » fu intagliata nei blocchi di parete prima che questi fossero po-

sti in opera e può darsi che il diaframma verso la camera sia stato lasciato per ragioni inerenti la costruzione. Si può pensare che, una volta messe in opera le pareti, sia venuto a mancare lo scopo per cui i canali erano stati progettati e quindi si sia trascurato, assieme ad altri particolari, di aprirli tagliando il diaframma.

32

Il Petrie pensa (*Pyr. and Temples, etc., cit., p. 85*) che il grande ciottolo di selce da lui trovato sotto il sarcofago sia stato portato dal di fuori, quando nell'interno non c'erano scaglie di calcare, cioè prima dei guasti prodotti dai violatori e dagli esploratori. Il Petrie dice che, di conseguenza, si poteva entrare nella cripta solo rimuovendo blocchi mobili senza il bisogno di spezzarne alcuno. Sarebbe stato infatti più logico sollevare il sarcofago con le schegge trovate sul posto che portare un grande ciottolo dall'esterno.

Pur non avendo visto il ciottolo di Petrie e non avendone quindi apprezzato le dimensioni, non siamo del parere dell'autore inglese. Può darsi che il ciottolo sia stato introdotto prima della chiusura della piramide, come anche nel corso dei secoli in cui il monumento rimase aperto, per ragioni non facili ad immaginare e che ci potrebbero apparire anche illogiche. E, per penetrare nella cripta, certamente furono prodotte schegge sia nella estrazione dei blocchi di chiusura dell'ingresso di (L) dalla parte della grande galleria, sia nella perforazione della saracinesca meridionale e dell'architrave di granito della seconda parte di (L).

Nelle piramidi si trovano oggetti inaspettati. Uno degli autori di questo volume ha rinvenuto, in fossette della grande galleria, una conchiglia fossile piuttosto grande ed un frammento di una testina di alabastro di fine fattura e risalente probabilmente all'Antico Regno. Forse un resto di statuetta o, se l'attribuzione cronologica è errata, di un coperchio di vaso canopico. Ci pare evidente che i due reperti siano stati portati nell'interno della piramide, per ragioni ignote, in tempi assolutamente recenti e non pensiamo si possano costruire teorie su tali ritrovamenti.

33

Diodoro Siculo riporta una leggenda secondo la quale il re Cheope non sarebbe stato sepolto

Now, although it seems that the later kings were buried in their funerary complexes, there is no doubt that the king for whom the Great Pit at Zawiyet el-Aryan was dug, Queen Hetepheres I and King Sekhemkhet were not buried in the tombs made for them. There can be many reasons for this and one of them is that Egyptian kings and persons of very high rank had two tombs: a sanctuary or cenotaph which was public and a private tomb which was the real one and unknown to the public.

Also Mr. Wheeler thinks that Cheops was not buried in his pyramid, but the reasons he puts forth in support of his hypothesis are not at all convincing and the facts he mentions may be interpreted quite differently.

The problem, however, does not directly concern our study and for this we have just mentioned it without discussing the question at length.

From a newspaper (Samedi soir - 3 juin 1954) we learned that around 1952 the Egyptian archaeologist Abdul Moneim Abu Bakr found a scarab with an inscription mentioning the existence of a « Southern Tomb of Cheops ». This news is very interesting indeed and, exactly for this, should have a more authoritative confirmation. We can only hope that some scholar might give us some details on this find and in particular a documented confirmation.

34

Two hypotheses can be put forth regarding the hewn passage leading from the great gallery to the relieving chamber (Z1) (the so called « Davison's chamber »):

1) - it was made by violators searching for the pyramid treasures;

2) - it was originally made by the pyramid builders.

The known facts are:

a) - its opening is near the roof of (G) at the extreme south of the east wall and takes up the entire height of the uppermost corbel;

b) - the opening, although made without care, shows a certain regularity;

c) - the passage way is straight and directly leads to the east wall made in limestone of (Z1);

d) - it does not seem that the opening was ever closed because no one has noted traces of mortar near it.

If it is true that robbers made the passage, then they must have known of the existence of

the relieving chambers and how they were constructed: however they could not have known that the relieving chambers had a purely structural function. Therefore it is difficult to understand why the robbers, upon finding the first chamber empty, did not pursue their quest in the others. Thus one hypothesis remains (already mentioned by Petrie) and that is, the passage was made by the pyramid builders. In our opinion the following facts are in favour of this hypothesis:

1) - a settling happened in the crypt causing breakage in all the roofing beams;

2) - Petrie noted that at least one of the beams was plastered from the crypt side.

Consequently, the settling took place (at least in part) in the pyramid either during the construction or, in any case, before its closing. It is quite logical to think that the cracking of the crypt beams alarmed the pyramid builders, and made them search about in order to determine the causes, entity and possible consequences of the settling and also to ascertain if the sarcophagus was in danger. Therefore, it is quite probable that the architects decided to inspect the first relieving chamber and for this reason had the passage made. The passage was left open for periodical inspections as it was necessary to see whether the cracks remained stationary or became wider. In connection with this we must say that the plastering of only one beam may have had something to do with these inspections: that is, the beam could have been plastered not for aesthetic reasons alone, but to test whether the cracks would widen.

It may be that the passage was not closed at the time of the king's funeral: the lack of mortar traces, the difficulty in perceiving its position and the fact that it did not lead to anything of great importance seem to be in favour of this hypothesis. Apart from this, even the passage connecting the two apartments in the Double Sloping Pyramid was probably never blocked (see *Architettura Pir. Menfite*, III, p. 105, n° 20).

35

The structure of the complex « crypt-relieving chambers » deserves close examination. We learn from Petrie's survey that the structure is independent to the east and west, i.e. the sides here are not bonded to the nucleus. In fact, Petrie says, « On the E. and W. are two

nella sua piramide. Ora, se non sembra dubbio che i re più tardi furono seppelliti nei loro complessi funerari, è sicuro che il re della Grande Fossa di Zauiet el-Aryan, la regina Hetepheres I e Sechemkhet non furono seppelliti nelle tombe loro preparate. Le ragioni possono essere diverse e, fra le altre, citiamo quella che i re e le persone di rango elevatissimo, avessero una tomba privata, effettiva, non nota pubblicamente.

Partigiano dell'ipotesi del mancato seppellimento di Cheope nella sua piramide è il Wheeler, ma le ragioni portate a sostegno della sua ipotesi non sono affatto convincenti ed i fatti da lui menzionati possono essere interpretati assai diversamente.

Il problema, però, non interessa direttamente il nostro assunto e perciò ci siamo limitati a darne la notizia senza approfondirla.

Da notizie riportate dalla stampa d'informazione (Samedi soir - 3 juin 1954) sembra che l'archeologo egiziano Abdul Moneim Abu Bakr abbia trovato, verso il 1952, una scarabeo menzionante l'esistenza di una « tomba meridionale di Cheope ». La notizia è interessantissima e, appunto per questo, sarebbe opportuno avesse una più autorevole conferma.

Ci auguriamo che qualche studioso ci voglia fornire più ampi particolari e, specialmente, una conferma documentata della notizia.

34

Circa l'accesso scavato dalla grande galleria alla camera di scarico (Z1) (camera di Davison), si possono emettere due ipotesi:

1) - è un passaggio praticato dai violatori in cerca di tesori;

2) - è un passaggio originale eseguito dai costruttori della piramide.

I fatti conosciuti e certi sono:

a) - L'entrata è presso il soffitto di (G) all'estremo sud della parete est ed occupa tutta l'altezza dell'aggetto superiore;

b) - l'orificio, pur tagliato alla meglio, presenta una certa regolarità;

c) - il percorso del cunicolo è diritto e porta proprio alla parete est in calcare di (Z1);

d) - non sembra che l'accesso sia stato mai chiuso perchè nessuno ha notato tracce di malta presso l'imboccatura.

Se il cunicolo fu opera dei ladri, questi dovevano essere a conoscenza dell'esistenza delle ca-

mere di scarico e sapere come erano costruite: dovevano però ignorare che la loro funzione era puramente strutturale. Non si comprende quindi come, pur avendo trovato vuota la prima camera, non abbiano proseguito le ricerche nelle altre. Rimane quindi il fatto, già adombrato dal Petrie, che il cunicolo sia originale, ossia praticato dai costruttori della piramide. Un appoggio che ci pare decisivo a questa ipotesi si può trovare nei seguenti fatti:

1) - nella cripta si è verificato un cedimento che ha provocato la rottura di tutti i travi del soffitto;

2) - il Petrie notò che almeno uno di questi travi fu stuccato dalla parte della cripta.

Ne viene di conseguenza che il cedimento avvenne, almeno in parte, in costruzione o, ad ogni modo, prima della chiusura della piramide. E' logico che la rottura dei travi abbia allarmato i costruttori e li abbia indotti a cercare di rendersi conto delle cause, dell'entità e delle possibili conseguenze del cedimento e di accertare se vi era pericolo per il sarcofago. E' quindi assai probabile che gli architetti abbiano deciso una ispezione alla prima camera di scarico e che il cunicolo sia appunto il risultato di tale decisione. Esso fu lasciato aperto per la necessità di ispezioni periodiche (bisognava vedere se le crepe restavano stazionarie o si allargavano) ed a questo proposito dobbiamo dire che forse la sigillatura di un solo architrave era in relazione con tali ispezioni. Si trattava, cioè, di una « spia » e non di una sigillatura vera e propria che interessava solo l'estetica della cripta.

E' probabile che al momento dei funerali il cunicolo non sia stato chiuso: la mancanza di tracce di malta, la sua posizione assai difficile da scorgersi, il fatto che non conduceva a nulla di importante, sembrano portare verso questa ipotesi. Del resto anche il cunicolo di unione dei due appartamenti nella Piramide a Doppia Pendenza non fu, probabilmente, bloccato (v. « Architettura delle Piramidi Menfite », III, p. 105, n. 20).

35

Degna di studio è la struttura del complesso cripta-camere di scarico. Le osservazioni del Petrie ci fanno sapere che tale struttura è indipendente ad est ed ovest: ossia da questi lati essa non è collegata col nucleo. Infatti (Pyr. and Temples, etc., cit., p. 91) « Ad est ed ovest sono

immense limestone walls wholly outside of, and independent of, all the granite floors and supporting blocks. Between these great walls all the chambers stand, unbonded, and capable of yielding freely to settlement ». (Pyr. and Temples, etc., cit., p. 91).

Given this observation and calculating the difference between the east-west length of the crypt and the mean length of the relieving chambers (Z), the result is that the east and west granite walls of the crypt are 0.70-0.75 m. thick, i.e. 1 cubit and 2 palms. From the crypt entrance architrave and what can be observed in the southern air channel it seems that the north and south walls are about double in thickness (1.30-1.50 m.). This is understandable because the whole weight of the roof and the relieving chambers was to bear on these two walls. We have no precise knowledge of what the structure is like to the north and south and therefore two hypotheses come to mind:

1) - the ends of the granite beams forming the relieving chamber pavements and roofs are not bonded with the nucleus masonry;

2) - the ends of the same granite beams are bonded with the nucleus masonry.

In the first case the system « crypt-relieving chambers » would also be independent to the north and south. Only the butting beams of the (Z5) roof would penetrate into the nucleus masonry and finding support here would form an arch, relieving and protecting the system « crypt-(Z) chambers ». These beams alone would oppose the downward thrust of the superincumbent masonry and therefore it is quite probable that other layers of butting beams exist above them. However, we wish to make note that in the first case too there would be no hollow space between the nucleus masonry and the structure of the system « crypt-(Z) chambers »: the blocks of the former were certainly built in contact with the limestone and granite blocks of the latter even if not bonded.

In the second case the system « crypt-relieving chambers » would result bonded to the nucleus masonry to the north and south but free to the east and west: the superincumbent weight would be more distributed but the entire structure would be much more rigid and unyielding.

Nothing has been said in order to help in choosing the more probable of the two hypotheses. However we are inclined to choose the first one using Perring's drawings and Petrie's survey as a basis. The settlement and beam breakage noted in the structure « crypt-(Z)

chambers » are probably due to a first settling which came about horizontally in the part of the nucleus masonry serving as a support for the butting beams covering (Z5). This settling in the masonry made the butting beams drop, open along their apex and thrust down on the granite beams and blocks of the entire structure underneath with all the weight of the masonry above. If the beam ends of the different chamber pavements and roofs had been bonded to the nearby masonry, then they would have resisted the superincumbent weight (at least the lower ones). If, on the other hand, they were free all the weight would have come to bear on a limited area causing a vertical settlement in the masonry of the nucleus under the crypt and this would have provoked (as really happened) the cracking of the lowermost beams which were more subject to pressure.

Anyhow, both cases demonstrate how the structure of the system « crypt-relieving chambers » would be absolutely incompatible with a nucleus made in sloping layers.

36

Using Vyse's discoveries, Petrie affirms (Pyr. and Temples etc. cit., p. 94) that in (Z5) the painted numbers 4-18-21-23 can be seen on the roofing beams, and that these beams were laid according to their numbers from west to east along the north side and from east to west along the south side. The numbers that can be seen in Perring's drawings are 4-8-21-20. According to the order given by Petrie beam n° 4 would be in the right position, n° 18 (really n° 8) in the position of the 17th, n° 21 in that of the 20th, and n° 23 (in Perring's drawing this beam seems to be numbered 20 and besides the number Petrie indicates is impossible because there are only 22 beams) in the position of the 22nd. We think the beams were laid pair by pair and they were certainly numbered but in laying them the workmen probably did not pay any attention to the order.

From Perring's drawings it seems that the beams to the south were marked with the sign



and the ones to the north with the sign



37

What system was used in building the crypt, relieving chambers and portcullis room i.e.

due immensi muri di calcare completamente oltre, ed indipendenti dai pavimenti di granito e dai blocchi che li sostengono. Fra questi grandi muri sono tutte le camere, non legate e capaci di cedere liberamente ad assestamenti ».

Data questa constatazione, facendo la differenza fra la lunghezza est-ovest della cripta e quella media delle camere (Z), risulta che nelle pareti orientale ed occidentale della cripta stessa il granito ha uno spessore di 70-75 centimetri, ossia un cubito e tre palmi. Dall'architrave della porta e da quanto si vede nel canale d'aria meridionale, sembra che, invece, lo spessore delle pareti nord e sud sia circa il doppio (m. 1,30-1,50). Ciò è comprensibile perchè su queste pareti era forse caricato tutto il peso del soffitto e delle strutture che formano le camere superiori. Non sappiamo, infatti, nulla di preciso di quanto fu fatto a sud e nord e si presentano due ipotesi:

1) - le estremità dei travi di granito che formano i vari pavimenti e soffitti delle camere di scarico non sono impegnate nelle murature del nucleo;

2) - le estremità dei travi sono impegnate nelle murature del nucleo.

Nel primo caso si avrebbe che il complesso cripta-camere di scarico è indipendente anche a nord e sud. Solo i travi a contrasto di copertura di Z5 interesserebbero le murature del nucleo e, puntando contro queste murature, formerebbero un arco di alleggerimento e protezione al complesso cripta-camere (Z). Essi sarebbero i soli a contrastare la spinta verso il basso del carico su di loro incombente ed è quindi probabile che sopra i travi a contrasto visibili, ne esistano altri disposti in due o più ordini. Sia ben noto, però, che anche in questo caso non vi era una intercapedine vuota fra muratura del nucleo e struttura del sistema cripta-camere (Z): i blocchi del primo erano certamente a contatto con i blocchi di granito e di calcare del sistema stesso, anche se non legati con loro.

Nel secondo caso, il sistema cripta-camere di scarico, pur essendo libero ad est ed ovest, risulterebbe collegato col nucleo a nord e sud: i carichi sarebbero più distribuiti, ma l'intera struttura ne risulterebbe assai irrigidita.

Nulla è stato detto che possa far scegliere come più probabile una di queste ipotesi. Propendiamo, però, per la prima già suggerita dai disegni di Perring, in base a quanto visto dal Petrie. La rottura dei travi ed i cedimenti notati nel sistema cripta-camere (Z) sono dovuti probabil-

mente ad un cedimento in senso orizzontale avvenuto in quella parte di muratura del nucleo che serviva da imposta ai travi a contrasto di copertura di (Z5). Il cedimento fece sì che il sistema dei travi a contrasto si abbassasse, si aprisse al vertice inferiore ed andasse a premere, trasmettendovi tutto il peso sovrastante, sui blocchi e sui travi di granito del complesso. Se i travi dei diversi pavimenti e soffitti fossero stati impegnati all'estremità nelle vicine murature del nucleo, avrebbero potuto reggere alla spinta senza rompersi (almeno quelli inferiori). Essendo, invece, liberi, tutto il peso si scaricò su un'area ristretta provocando il cedimento verticale della muratura del nucleo sottostante la cripta, cedimento che provocò la rottura dei travi inferiori più soggetti alla sollecitazione.

Ad ogni modo, sia in un caso che nell'altro, non sfuggirà ad alcuno come la struttura di questo sistema cripta-camere di scarico sia assolutamente incompatibile con un nucleo ad involucro.

36

Sulla scorta di Vyse, il Petrie afferma (Pyr. and Temples, etc., cit., p. 94) che in (Z5) si vedono i numeri 4-18-21-23 dipinti sui travi a contrasto del soffitto e che questi furono posati secondo l'ordine numerico, nel lato nord da ovest verso est e nel lato sud da est verso ovest. I numeri che si vedono sui disegni di Perring sono 4-8-21-20. Secondo l'ordine di Petrie, il 4 sarebbe al suo posto, il 18 (in realtà l'8) sarebbe al 17° posto, il 21 al ventesimo posto ed il 23 (si legge solo 20 ed il numero indicato da Petrie non è possibile perchè è i travi sono solo ventidue) si trova al 22° posto. Non ci pare possibile che i travi siano stati posti in opera se non coppia per coppia. Essi furono certamente numerati durante la loro preparazione in cantiere, ma probabilmente nel posarli non si seguì l'ordine dei numeri.

Dai disegni di Perring appare che i travi a sud erano contrassegnate col segno

↑
mentre quelli a nord lo erano col segno
↓

37

Quale fu il sistema usato nella costruzione della cripta, delle camere di scarico e della camera

where granite stone was employed the most? Here too there are two hypotheses:

1) - the builders started with erecting the limestone nucleus leaving spaces for these rooms and then proceeded to the laying of the wall blocks for the same chambers. The two types of masonry were bonded by cutting the nucleus blocks where necessary or by filling in the empty space between the nucleus and granite walls where the blocks of the latter did not reach the masonry which was already erected.

2) - the granite blocks were first laid course by course, then the nucleus masonry was built around by pushing the limestone blocks against the granite ones.

The advantages of the second system over the first are undeniable: one only needs to think of the greater facility and liberty in moving the blocks of granite and limestone. Therefore, although admitting that the ancient Egyptians did not always follow the logic of our times, we think the second system was used.

It has been ascertained that the crypt roofing beams were laid only when the walls were erected, if not finished, and so the crypt walls and the surrounding nucleus must have been built at the same time. In fact the roofing beams could only have arrived at the level of their laying bed by being dragged over the nucleus blocks already in situ and as they are supported by the granite walls, these walls too must have reached the same level as the nucleus.

The same can be said for the relieving chambers. However, it is certain that for the laying of the (Z5) butting beams which, as mentioned before, penetrated into the nucleus masonry, it was not only necessary to erect the nucleus masonry itself beforehand but also to assure that it was thick enough to counter-balance the thrust of the beams.

38

A total of five granite fragments have been found in the subterranean chambers and passages of the Cheops pyramid. We repeat here a short description of them:

- one was found by Petrie in the descending corridor (D) just a few decimetres before the point where this corridor penetrates into the rocky core. This fragment has three dressed faces (the Edgars say five) and shows signs of one hole;
- Mr. Covington found one in corridor (D) just before the lower opening of the service

shaft: it shows signs of two holes;

- one was found by the Edgars in the same corridor: it is rather small and does not show any particulars of interest;
- one was found by the Edgars in the small unfinished recess (K): it has dressed faces but no signs of holes;
- one was found in the « grotto » (U) but evidently at one time it was in the upper part of the service shaft as Capt. Caviglia saw it there: it has two dressed faces and shows signs of two holes.

Only the block found by Prof. Petrie has been measured thus giving an exact idea of what it is like. The photographs and descriptions by the Edgar brothers of the other fragments are completely insufficient. The fragment found in the « grotto » certainly came from the upper part of the funerary apartments and as it shows traces of holes we think it made part of one of the portcullises. Nothing for certain can be said about the others but as two of them also show traces of holes perhaps they too made part of the portcullises.

In fact, it is to be noted that no demolished granite masonry existed in the pyramid except a small part of the crypt pavement and perhaps some element in the portcullis chamber or the uppermost plug-block of corridor (A) which was shortened. The granite fragments without traces of holes in them might have come from these damaged parts.

39

In observing accurately that part of the great gallery where the entrance to the service shaft opens, we came to the conclusion that the opening itself, at a certain moment, had to be closed. The visible breaks in the north end of the west bench are of such consistency and aspect that can only be explained, according to us, in one way: they are the result of the removal of a block which closed the opening of shaft (P).

In the first place one must try to visualize the moment and reason for the closing of the entrance. Two possibilities present themselves:

1°) - the closing took place after the funeral and the plugging of the ascending corridor (A);

2°) - the closing took place during the building of the pyramid or at the end of the work, but before the funeral when shaft (P) was considered superfluous, that is at a moment

delle saracinesche e cioè degli elementi in cui entra in maniera preponderante il granito? Anche qui le ipotesi sono due:

1) - si cominciò con l'erigere il nucleo in calcare lasciando lo spazio per i vani e si procedette quindi alla posa dei blocchi di parete delle camere e dei passaggi. Le due murature erano legate intagliando i blocchi del nucleo dove era necessario o riempiendo il vuoto fra nucleo e rivestimento di granito dove i blocchi di quest'ultimo non raggiungevano le murature già costruite;

2) - corso per corso furono prima messi in opera i blocchi di granito e poi si costruì il nucleo attorno spingendo i blocchi di calcare contro i precedenti.

Sono innegabili i vantaggi del secondo sistema rispetto al primo: basta pensare alla maggiore facilità e libertà di manovra dei blocchi di granito e di calcare. Quindi, pur ammettendo che non sempre gli antichi egiziani seguivano la nostra logica, pensiamo che fu usato il secondo sistema.

E' anche certo che i travi di soffitto della cripta furono messi in opera solo a pareti terminate, se non rifinite, e perciò i muri della cripta ed il nucleo circostante dovevano procedere di pari passo. I travi, infatti, non potevano giungere al loro livello di posa che passando su blocchi del nucleo già messi in opera e siccome appoggiavano sulle pareti di granito, anche queste dovevano aver raggiunto lo stesso livello.

La medesima cosa deve dirsi per le camere di scarico. E' però sicuro che i blocchi a contrasto della copertura di (Z5), che abbiamo detto spingere contro le murature del nucleo, richiedevano non solo che queste fossero già costruite prima della loro messa in opera, ma anche che avessero uno spessore ed una massa tale da controbilanciarne la spinta.

38

Cinque in totale sono i frammenti di granito trovati nei sotterranei di questa piramide. Ripetiamone le descrizioni sommarie:

- uno fu trovato dal Petrie nel corridoio discendente (D) poco prima del punto in cui questo penetra nella roccia. Ha tre facce lavorate (gli Edgar dicono cinque) e tracce di un foro;
- uno fu trovato dal Covington nello stesso corridoio, appena prima dello sbocco inferiore del pozzo di servizio. In esso sono tracce di due fori;

— uno fu trovato dagli Edgar nello stesso corridoio. E' di piccole dimensioni e non presenta caratteristiche particolari;

— uno fu trovato dagli Edgar nell'abbozzo di cameretta (K). Ha facce lavorate, ma non fori;

— uno fu trovato nella caverna (U), ma ne fu segnalata precedentemente la presenza nella parte alta del pozzo di servizio dal Caviglia. Ha due facce lavorate e tracce di due fori.

Solo il blocco di Petrie fu misurato e se ne può avere una idea esatta. Le fotografie e le descrizioni degli altri (date dagli Edgar), sono assolutamente insufficienti. Quello della « caverna » proveniva certamente dalla parte alta degli appartamenti e, dati i fori, pensiamo facesse parte di una delle saracinesche. Degli altri nulla si può dire di certo ma, per analogia dato che alcuni di essi hanno fori, pensiamo che anche questi facessero parte delle saracinesche.

Si nota, infatti, che non esistono murature di granito demolite, tranne una piccola parte del pavimento della cripta, forse qualche elemento della camera delle saracinesche e forse il tappo superiore del corridoio (A) che fu accorciato. A queste demolizioni possono appartenere i frammenti senza fori.

39

L'accurata osservazione della parte della grande galleria, dove è l'imboccatura del pozzo di servizio, ci ha portato a concludere che l'imboccatura stessa, ad un certo momento, dovette essere chiusa. Le notevoli rotture che si vedono nel tratto terminale nord della banchina occidentale sono di tale aspetto e consistenza che possono essere spiegate, a nostro parere, solo in un modo: esse sono il risultato della estrazione di un blocco che chiudeva l'ingresso al pozzo (P).

In primo luogo, quindi, si deve cercare di capire il momento ed il perchè della chiusura dell'ingresso. Due possibilità si presentano:

I) - la chiusura avvenne dopo i funerali e dopo il bloccaggio con tappi del corridoio ascendente (A);

II) - la chiusura avvenne durante i lavori di costruzione o alla fine di essi, in un momento in cui la presenza del pozzo fu giudicata superflua o superata. Ossia in un momento in cui il pozzo

in which the shaft had no more use.

In other words:

1°) - the shaft was the escape way for the workmen who plugged the ascending corridor;

2°) - the scope of the shaft was another.

It is to be noted that, by studying the ascending corridor of the secondary pyramid of Snefru's Double Sloping Pyramid, we have learned that even before Cheops the ancient Egyptian builders knew how to manoeuvre the plug-blocks from a distance so they slid from the place in which they were stored to their final position. According to us this one fact is sufficient to invalidate the first hypothesis. Direct proofs, however, exist, which lead to the same conclusion and we shall examine these proofs because this study will bring us other confirmations.

It is necessary to get a clear idea of the actual facts. The closing block at the entrance of shaft (P) must have had a volume of more than half a cubic metre and its weight must have been about 1.350 kgs. It could have been conserved in corridor (H) or maybe on the west bench. The narrow horizontal passage which, passing under the west wall of the great gallery, leads to the first vertical part of the service shaft has a much damaged pavement but its side walls and ceiling are in good condition. It is 0.67 m. wide, its actual height is about 0.90 m. and its length, up to the edge of the vertical shaft, is 1.40 m. If we include the width of this shaft, the total length of the passage is 2.07 m.

Let us now examine the two cases.

1st case - After the plugging of (A), the workmen placed the closing block in front of the entrance to (P), crawled into the narrow horizontal passage and dragged the block into its final position. First they moved it horizontally, then lowered it onto the pavement by means of short levers and ropes. So the block was introduced and fixed in the seat cut out of the bench. We exclude that the closing of the upper entrance to the shaft was made with masonry of small blocks, both for the breaks visible on the edges of the entrance itself and for the fact that the closing would have been too conspicuous. It is not easy to understand how the manoeuvring of the block took place materially, however, in this case, it is evident that:

a) - the block, which must have had lugs or grooves for the manoeuvring, could not be adjusted and sealed in situ because its two faces towards the great gallery were not accessible to the workmen;

b) - no masonry could have been built under the block to make it slide horizontally only, otherwise the space necessary for working would have been filled and closed;

c) - the joints could not have been very thin otherwise the manoeuvre would have been practically impossible;

d) - the heavy block could not be placed on sledges or wooden slats to facilitate the movement because these contrivances would have prevented the setting of the block into its final place;

e) - the manoeuvring of the block with levers and ropes would have had to be done by a very small number of men (two or, at the most, three), working in a very cramped position because of the small dimensions of the narrow horizontal passage;

f) - the obstruction of the shaft could only consist in the block inserted in the upper opening, an eventual masonry of small blocks filling the narrow horizontal passage and the filling in of the lower almost horizontal part of the service shaft itself by means of masonry. All the rest of (P) had to be left free. On the whole, it seems to us that the service shaft, closed in such a way, would have been vulnerable and not at all sure.

On the contrary, the breaks on the blocks which form the upper entrance show very plainly that the joints of the closing block were fine and sealed. For manoeuvring this block from the interior of the narrow passage, it was therefore necessary to face heavy difficulties with inadequate means. After all, it seems odd that the ancient builders, who took care of the closing of the ascending corridor with large granite plugs and the hiding of the lower entrance to (A), could have left an unprotected way to outflank the obstacle. For the above mentioned reasons we consider this case as possible, but absolutely not probable.

2nd case - the closing of the entrance to (P) was made during the building of the monument and in any case before the final closing of the pyramid because the shaft was only a service shaft and no longer needed. In this case it is necessary to re-examine the whole problem and revise what has been generally accepted up till now. Therefore it must be determined:

A) - the real scope of the service shaft,

B) - when and how it was built,

C) - when it was closed,

D) - how it was possible to make the plugs slide into their final position without directly pushing them out of the great gallery,

aveva terminato di essere utile.

In altre parole:

I) - il pozzo era la « via di fuga » degli operai addetti ai lavori di chiusura del corridoio ascendente;

II) - lo scopo del pozzo era un altro.

Facciamo presente che l'esame del corridoio ascendente della piramide secondaria di Snefru a Dahsciur sud ci ha insegnato che anche prima di Cheope i costruttori egiziani avevano trovato il sistema di far scendere i tappi di pietra dal luogo di attesa al luogo d'impiego manovrandoli dal basso e che basterebbe riferirsi a quel monumento per essere ragionevolmente sicuri che l'ipotesi I) manca di fondamento e deve essere considerata superata. Esistono, però, anche prove dirette che conducono al medesimo risultato, prove che esamineremo perchè questa ricerca permette ulteriori accertamenti.

E' opportuno rendersi conto di come stanno le cose. Il blocco di chiusura doveva avere un volume di oltre mezzo metro cubo e doveva quindi pesare circa 1350 kg. Esso poteva essere conservato o nel passaggio (H) o, anche, sulla banchina occidentale. Il passaggio orizzontale che, sotto la parete ovest della galleria, conduce alla prima parte verticale del pozzo di servizio, ha pavimento assai guasto, pareti e soffitto in buone condizioni. Misura cm. 67 di larghezza, circa cm. 90 di altezza attuale ed è lungo circa m. 1,40 fino al bordo del pozzo verticale e m. 2,07 comprendendo anche la larghezza di questo.

Esaminiamo ora i due casi.

I caso. — Avvenuto il bloccaggio di (A), gli operai posero il blocco in posizione acconcia, si infilarono nel piccolo passaggio orizzontale e si tirarono dietro il blocco prima traslandolo e poi abbassandolo fino al pavimento del passaggio per mezzo di corte leve e di corde. Il blocco rimase così incastrato nel vano ricavato nella banchina. Pensiamo sia da escludere che la chiusura dell'imboccatura superiore del pozzo sia stata fatta con muratura di piccoli blocchi sia per le rotture notate sul perimetro del passaggio, sia perchè troppo apparente sarebbe stato il rappezzo. Come sia potuta avvenire materialmente la manovra del blocco non è facile da capire, però è evidente che in questo caso:

a) - il blocco, che doveva avere sporgenze o intaccature adatte alla manovra, non potè essere ben aggiustato e sigillato in sito non essendo ac-

cessibili agli operai le sue facce verso la galleria;

b) - non si potè procedere a sottomurazioni altrimenti si sarebbe abolita la luce di lavoro;

c) - i giunti non avrebbero potuto essere molto sottili, altrimenti la manovra sarebbe stata praticamente impossibile;

d) - il pesante blocco non poteva essere posto su slitta o regoli di legno per facilitarne la traslazione, perchè questi artifici ne avrebbero impedito l'incastro nell'alloggiamento;

e) - la manovra con leve e corde avrebbe dovuto essere eseguita da un ridottissimo numero di uomini (due o, al massimo, tre) in posizione assai scomoda per le piccole dimensioni del passaggio orizzontale;

f) - la chiusura del pozzo potè consistere solo nel blocco messo in sito, in una muratura, eventuale, eseguita con piccoli blocchi del passaggio orizzontale e nel riempimento con muratura dell'ultimo tratto basso, quasi orizzontale, del pozzo di servizio stesso. Tutto il resto di (P) dovette essere lasciato libero. In totale ci sembra che il passaggio di servizio, così chiuso, rimanesse assai vulnerabile e poco sicuro.

Invece le scheggiature dei blocchi in opera sul perimetro dell'ingresso ci dicono chiaramente che i giunti del blocco di chiusura erano sottili e sigillati. Per mettere in opera il blocco dall'interno del passaggio, inoltre, bisognava affrontare difficoltà notevoli con mezzi che appaiono inadeguati. Infine pare strano che gli antichi costruttori, che si preoccuparono diappare con enormi blocchi di granito il corridoio ascendente e ne mascherarono efficacemente l'imboccatura inferiore, abbiano lasciato una strada ben poco protetta per aggirare l'ostacolo. Per quanto sopra riteniamo il caso possibile, ma non probabile.

II caso. — Il bloccaggio dell'imboccatura di (P) avvenne durante i lavori di costruzione e prima che si chiudesse la piramide perchè il pozzo era di servizio e non era più necessario. In questo caso bisogna riprendere in esame tutto l'argomento e rivedere quanto fino ad ora è stato generalmente ammesso. Bisogna determinare, cioè:

A) - quale fosse lo scopo del passaggio di servizio;

B) - quando e come fu praticato;

C) - quando fu chiuso;

D) - come fu possibile far scivolare i tappi nella posizione di lavoro senza spingerli direttamente dall'interno della galleria;

E) - the advantages this case presents in respect to the first one.

We shall try, now, to answer the above listed questions.

a) - it is evident that passage (P) was not an escape way for the men who had to place the granite plugs because at the moment of the king's funeral it was already closed. It might have been, for example, a passage way for the men working in the subterranean part or an air channel or both, as long as the works there lasted. We think, in fact, a connection existed between the floors of (D) and (A): this connection, fixed or movable, would have made the airing of the subterranean part very difficult as the ventilation was already very limited because of the length of corridor (D). The service shaft, very peculiar as it ends in the lower part of (D), may indicate that its function was related to the subterranean chamber and the works to be done there. If it had been an escape way the shaft would have been, most probably, very different and shorter. The outlet in (D) would have always been in the tunnelled part of the descending corridor, but nearer the entrance. The work spared in cutting it would have been very considerable and the outlet, after having been closed with masonry, could have been easily rendered similar to the patchings made to fill and camouflage the natural fissures in the rock.

b) - from the drawings of the shaft and the narratives of those who penetrated it, the service shaft, beginning from above, is constituted by the following parts:

- a first short horizontal tract starting from the great gallery;
- a vertical tract, which appears constructed in the masonry, having a regular section;
- an inclined tract with variable and irregular section which seems to be cut in already laid masonry;
- a further vertical tract, partly lined with masonry and partly cut in the rock, crossing the natural « grotto »;
- a tract hewn in the rock, with a steep incline, which at a certain point presents a slight bend after which it continues with a different inclination;
- an almost horizontal tract hewn in the rock which ends in the west wall of (D).

The Edgar brothers thought that the « grotto » was a natural cave in the rock, found during the works for regularizing the rocky core. As the passage had to go through it, here it was

built vertically in masonry, then the « grotto » was filled with sand and pebbles from the desert, which formed the actual conglomerate. No author, however, speaks of limestone chips found in the conglomerate and not even in the photographs taken by the Edgars can they be noticed. So it seems improbable to us that the filling in of the « grotto » was a work of the Egyptian constructors. Moreover, if the Egyptians had to fill a chasm or fissure open to the sky (as the Edgars think) and which was to be covered by a superstructure, they would have done it with masonry of limestone blocks, as it is possible to see in the natural fissures found along the descending corridor and in the small chasms in the rock near the pyramid. There is no doubt that the filling of the « grotto » is natural, that is, the cave was a superficial fissure or pocket in the rock filled with sand, pebbles and earth in the course of centuries, the more so that the conglomerate is relatively compact. This filling must have given the impression that it was able to support the superimposed masonry of the nucleus and was left in situ by the constructors. It may be that the fissure had, at the surface of the rock, a very narrow opening and widened as it went deeper. The fact that the conglomerate adheres to the external faces of the masonry which passes through the « grotto » does not prove at all that the filling was thrown into the cavity after the masonry itself had been built: it is the masonry which was laid against the conglomerate. Besides, it does not seem possible that the Egyptian architects planned the service shaft to pass through the fissure: such a project would have brought about some technical difficulties. According to us, the finding of the pocket full of conglomerate was absolutely accidental.

We think that the facts took place as follows. The nucleus of the pyramid had been built up to the height determined by the level of the bottom of the vertical superior tract of the shaft (not necessarily on the whole section) when passage (P) was decided for. Perhaps some element placed or built at the point where (D) and (A) met made the passage almost impossible or very difficult to the men working in the subterranean part, and perhaps the very long descending corridor made it difficult for the workmen to breathe. Therefore a shaft was dug in the already laid masonry (the rough inclined part of (P)), very steep and leading south. That this part was cut out of already existing masonry is made positive by the fact that Petrie

E) - quali vantaggi ha questo caso nei confronti del precedente.

Cerchiamo di rispondere a quanto sopra:

a) - è evidente che il passaggio non poteva servire alla fuga degli uomini che dovevano mettere in opera i tappi di granito perchè al momento dei funerali era già chiuso. Esso poteva, ad esempio, essere un passaggio per gli uomini che lavoravano nella parte sotterranea, o un canale d'areazione, o entrambe le cose, finchè i lavori ivi perdurarono. E' infatti da pensare che il corridoio (D) avesse un raccordo col corridoio (A) nel punto di intersezione, raccordo che, fisso o mobile, avrebbe senz'altro reso assai difficile l'areazione della parte sotterranea, già assai limitata dalla lunghezza di (D). Il tracciato del passaggio di servizio, tanto peculiare perchè finisce nella parte più bassa di (D), può ben indicare che esso era in funzione della camera sotterranea e dei lavori ad essa collegati. Se si fosse trattato di un pozzo di fuga il percorso sarebbe stato, con molta probabilità, assai differente e più corto. Lo sbocco in (D) si sarebbe trovato sempre nella parte in scavo del corridoio discendente, ma più vicino all'uscita. Il lavoro risparmiato nel praticarlo sarebbe stato non indifferente e lo sbocco, chiuso con muratura, sarebbe apparso simile, con qualche accorgimento, ai rappezzi eseguiti per mascherare le fessure della roccia;

b) - dall'esame dei disegni del pozzo e da quanto dicono coloro che vi penetrarono, risulta che il passaggio, a cominciare dall'alto, è costituito:

- da un primo breve tratto orizzontale che parte dalla grande galleria
- da un tratto verticale che appare costruito nella muratura, di sezione regolare
- da un tratto inclinato a sezione irregolare e variabile, che appare ricavato in rottura attraverso muratura preesistente
- da un tratto verticale, in parte rivestito di muratura ed in parte in scavo, che attraversa la caverna naturale
- da un tratto in scavo che scende rapidamente e che ad un certo punto presenta un gomito oltre il quale prosegue con inclinazione differente
- da una breve parte quasi orizzontale in scavo che termina contro la parete ovest di (D).

Gli Edgar pensano che la caverna sia stato un vuoto naturale della roccia, messo allo scoperto durante i lavori di terrazzamento del nocciolo.

Siccome il passaggio doveva attraversarlo, esso fu qui costruito in muratura, verticale, e poi la caverna venne riempita di sabbia e ciottoli del deserto che vennero a formare il conglomerato attuale. Nessun autore, però, parla di schegge di calcare trovate nel conglomerato e nemmeno nelle fotografie degli Edgar se ne scorgono, così ci pare impossibile che il riempimento della caverna sia opera dei costruttori egiziani. Inoltre, se gli egiziani avessero dovuto riempire una cavità a cielo aperto (secondo gli Edgar), nell'interno di una struttura, l'avrebbero fatto con muratura di blocchi di calcare, come nelle fessure incontrate lungo il corridoio discendente e nelle piccole voragini esistenti all'esterno dalle piramidi. Non sembra quindi dubbio che il riempimento della caverna sia naturale: ossia la caverna era una sacca superficiale della roccia riempita di sabbia, ciottoli e terra nel corso dei secoli, tanto più che tali materiali sono relativamente cementati fra loro. Il riempimento doveva dare affidamento di poter reggere bene la sovrastante muratura del nucleo e fu lasciato in sito dai costruttori. Può anche darsi che la fessura avesse in superficie una sezione assai piccola e si allargasse in profondità. Il fatto che parte del conglomerato aderisca alle pareti esterne delle murature che lo attraversano, non prova affatto che esso fu posto dopo che la muratura stessa era stata eseguita: è la muratura che fu spinta fin contro il conglomerato. Inoltre non ci pare possibile che gli architetti egiziani avessero voluto far passare il pozzo di servizio proprio dalla fessura, progetto che avrebbe comportato alcune difficoltà tecniche: secondo noi il ritrovamento della sacca di conglomerato fu assolutamente accidentale e fortuito.

Pensiamo che i fatti si siano svolti nella seguente maniera. Il nucleo della piramide era giunto al livello determinato dal fondo del tratto verticale superiore del pozzo (non necessariamente su tutta la sezione), quando si decise di fare il passaggio (P). Forse quanto era stato fatto all'incrocio di (D) con (A) rendeva impossibile o difficoltoso il traffico degli operai nella parte sotterranea, forse il già lungo corridoio discendente rendeva difficile la respirazione degli uomini. Si scavò quindi un cunicolo nella muratura già eseguita (parte rozza ed inclinata del passaggio) di andamento assai ripido e tendente a sud. Che questa parte sia stata scavata in muratura già esistente è reso certo dal fatto che il Petrie vide

saw and noted many corner pieces of demolished blocks still left in the masonry itself. At a certain moment the pocket in the rock was found, full of compact but friable conglomerate, and it was crossed logically with a vertical tract of the shaft, lined with masonry to prevent the crumbling material from sliding into the tunnelled part of the service shaft. It is well to note that if the workmen had come to the pocket from below (see Edgar, *op. cit.*, p. 279), they would have found themselves in great difficulties because of the friability of the conglomerate. This vertical tract of the shaft was then continued for a certain time in the rock underlying the pocket so as to be certain to avoid eventual branches of the pocket itself and to leave a certain thickness of rock to form the ceiling of the tunnelled part of the shaft. The tunnelling was then continued downwards and southwards, but less inclined because of the vertical tract that the architects were obliged to build due to the presence of the pocket. It is probable that during the tunnelling of the shaft, blindly done and with rudimentary measuring instruments, doubts arose in the mind of the architects (we see that if the shaft had proceeded with the inclination of the first tract hewn in the rock it would have reached corridor (D) right in the point where it becomes horizontal), so the slope of the shaft itself, at a certain moment, was increased to make it end far from the characteristic point mentioned above. The tunnel was dug a little too low, therefore the short linking passage between the service shaft and the descending corridor was not made either at right angles or horizontal.

The upper part of the shaft was left in the masonry as little by little it was built up and this explains its regular enough aspect both as to masonry and section. The building of the shaft was stopped when, the nucleus having reached the level of the upper outlet of (A), the north part of the great gallery was constructed. In (G) the opening of the shaft was cut in an already laid block not because it had not been planned or had been forgotten (as Petrie says in *Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 214), but because the masonry of the lower part (Q) of the gallery itself had to be particularly strong and therefore built with very large and solid blocks bound to the nucleus. The unique block forming the north-west lower part of the great gallery was laid whole and then cut to form the entrance to (P).

c) - after definitely interrupting the work in the subterranean apartments (either because

it was certain that the pyramid would have been finished anyway, or because the crypt was in a condition to be used) shaft (P) was closed. Therefore its inferior outlet was blocked with plugs or masonry, all the length of the shaft was filled in with loose material (limestone chips, sand and gravel), the narrow horizontal passage was walled in and the block in the bench was put in place, working from the great gallery without any hurry and using all the necessary men. Petrie's idea (*op. cit.*, p. 216) that the block inserted in the west bench was not mortared and sealed, but was « removable at will » does not seem acceptable at all to us.

d) - how were the granite plug-blocks placed in the ascending corridor? The explanation accepted so far (the plug-blocks were put in place by men working in the great gallery) does not take into account, nor could do so, what has recently been found in the satellite pyramid of the Double Sloping Pyramid which till a few years ago was only approximately known. In this small monument the plug-blocks moved only by gravity, when their support was removed from a distance, without being directly levered by workmen because there is no trace of an escape way.

However we must note that, notwithstanding the inclination of the corridor of the satellite pyramid was about 34°, only one (or perhaps two) of the plug-blocks slid down to their final position: the others just moved and then stopped because of too great a friction. As the incline of the great gallery is only 26°, it is difficult that the plug-blocks could have moved without any help when the support which kept them on the gallery floor was taken away. The Egyptians must have known this difficulty because, as they had dug the « trial passage » for studying the structural details of the meeting point between (D) and (A), probably they had also made trials, at the exterior of the pyramid, with blocks placed on a sliding plane having the same inclination as the great gallery. First of all we must note that in the satellite pyramid both the plug-blocks and the pavement on which they were to slide were of limestone, whereas in Cheops pyramid the floors of (G) and (A) were of limestone and the plug-blocks of granite.

The diversity of the materials and the degree of their dressing may have modified sensibly, in a favourable sense, the value of the friction. Besides, one can observe that the total length of the plug-blocks (now 4.54 m. and, maybe, originally 5.15 m.) was not any longer than the « bridge », spanning the entrance to the « queen's

e segnalò vari spigoli di blocchi demoliti, rimasti presi nella muratura. Ad un certo momento si incontrò la sacca nella roccia, riempita di materiale compatto, ma friabile e la si attraversò, come logico, con un tratto di pozzo verticale rivestito di muratura per impedire che il materiale facilmente sgretolabile finisse per franare nello scavo. E' bene qui far notare che se gli operai fossero giunti dal basso secondo l'ipotesi degli Edgar (op. cit., p. 279) si sarebbero trovati di fronte a grandi difficoltà data la friabilità del conglomerato. Questa parte verticale del pozzo fu poi proseguita per un certo tratto nella roccia sottostante la sacca in modo da essere certi di non incontrare eventuali diramazioni della sacca stessa e lasciare un certo spessore di roccia a formare soffitto del sottostante cunicolo in scavo. Il passaggio fu proseguito verso il basso e verso sud, ma ad una inclinazione minore a causa del tratto verticale dovuto eseguire.

E' probabile che lo scavo del cunicolo, fatto alla cieca e con strumenti di misura rudimentali, abbia ingenerato dubbi negli architetti (vediamo che se fosse proseguito con quella inclinazione avrebbe raggiunto il corridoio (D) proprio nel punto dove questo diviene orizzontale), così il suo andamento, ad un certo punto, fu reso più ripido in modo da far passare il pozzo certamente lontano dal punto caratteristico sopra accennato. Il cunicolo fu proseguito un po' troppo verso il basso e così il corto passaggio di unione fra pozzo di servizio e corridoio discendente fu fatto non in quadro e non in piano.

La parte superiore del pozzo fu lasciata nella muratura man mano che questa si innalzava e ciò spiega il suo aspetto abbastanza regolare sia come muratura che come sezione. Il lavoro fu sospeso quando, raggiunto il livello dello sbocco di (A), fu costruita la parte bassa della grande galleria e lo sbocco in essa del pozzo fu ricavato in un blocco già messo in sito. Ciò non perchè lo sbocco non fosse previsto o fosse stato dimenticato (come dice il Petrie, *Pyr. and Temples etc.*, cit., p. 214), ma perchè la muratura del quadrivio (Q) doveva essere di particolare robustezza e quindi eseguita con blocchi molto grandi, solidi e legati. Il blocco unico che forma la parte NW bassa della grande galleria fu messo in opera integro e solo dopo fu intagliato per avere lo sbocco del passaggio;

c) - interrotti definitivamente i lavori nei sotterranei, sia perchè ormai vi era la certezza che la piramide ad ogni modo sarebbe stata ter-

minata, sia perchè almeno la cripta era in condizioni di poter svolgere il suo compito, si procedette alla chiusura di (P). Fu quindi bloccato con tappi o muratura lo sbocco inferiore, fu riempito tutto il cunicolo con materiale sfuso (schegge di calcare, sabbia, ciottoli), fu murato il piccolo passaggio orizzontale superiore e messo in opera il blocco di banchina lavorando nella grande galleria, senza fretta e con tutti gli uomini necessari. L'idea del Petrie (*Pyr. and Temples, etc.*, p. 216) che il blocco di banchina non fosse cementato e fosse « spostabile a volontà », non ci pare degna di essere presa in considerazione;

d) - come furono messi in opera i tappi di granito nel corridoio ascendente? La spiegazione fino ad ora accettata (i tappi furono messi in opera da uomini rimasti nella grande galleria) non tiene conto, e non lo poteva, di quanto si è recentemente visto nella piramide satellite della Piramide a Doppia Pendenza, che fino a pochi anni fa era nota solo approssimativamente. In questo piccolo monumento i tappi si mossero, quando fu tolto dal basso il fermo, solo per gravità, senza essere sollecitati da operai perchè non vi è traccia di un passaggio di fuga.

Dobbiamo, però, notare che pur essendo la pendenza del corridoio della piramidetta di circa 34°, solo uno e forse due blocchi scesero regolarmente fino alla posizione prevista, mentre altri appena si mossero e poi si fermarono perchè l'attrito era troppo forte. Con una pendenza di poco più di 26° di inclinazione della grande galleria, sembrerebbe assai difficile che i blocchi si siano mossi spontaneamente, una volta tolto il fermo che li manteneva nella posizione di attesa. Ed è immaginabile che gli egiziani lo sapessero perchè, come avevano scavato il « Trial Passage » per stabilire i particolari strutturali del punto di intersezione di (D) con (A), è da pensare che avessero anche eseguito delle prove con blocchi mobili su un pendio uguale a quello di (G) all'esterno della piramide. Notiamo prima di tutto che nella piramidetta il piano di scorrimento è in calcare ed anche i blocchi mobili sono di calcare, mentre in Cheope i pavimenti di (G) e di (A) sono di calcare ed i blocchi sono di granito.

La diversità di materiali e la loro lavorazione può aver modificato sensibilmente, in senso favorevole, il valore dell'attrito reciproco. Inoltre si può osservare che la lunghezza complessiva dei tappi (attualmente di m. 4,54 ed in origine di probabili m. 5,15) non superava quella del « ponte » che copriva l'accesso alla « camera della regina »,

chamber », but yet left an open space for the men to leave through corridor (A). One can presume that:

- even if the « bridge » had not been assembled for the passage of the coffin, after the funeral the various wooden elements were brought here from their storage and the « bridge » was built. It is probable that on the planks placed above the transversal baulks some longitudinal beams were fixed, which rendered the contact of the surfaces between « bridge » and plugs very small and, with the necessary lubrication, allowed the granite plugs to start moving by gravity. It is also possible that the « bridge » consisted only in transversal baulks fitted in the holes in the walls and two or three longitudinal beams fixed to the baulks.
- the plug-blocks were then moved by hand from the position in which they were stored (the floor of the great gallery), and pushed onto the « bridge » yet leaving a passage towards (A). They were kept on the « bridge » by a support which could be removed by snatching it away by means of a rope handled from the meeting point between (D) and (A).
- after the men had gone out the support was removed and the plugs, guided by the benches, slid along the « bridge » thus entering corridor (A), which had been lubricated probably by very liquid clay mortar, and so reached their final position.
- as a last operation, the blockage hiding the plugs near the lower opening of (A) was built, and it also closed (D). This last corridor was then obstructed with more plugs as far as the external entrance.

It was therefore possible, from what we have learned from the satellite pyramid of the Double Sloping Pyramid, to cause the plug-blocks to move without levering them directly. It is to be noted that the distance of about 10 centimetres existing between the first and second plug may be due to the lubricating mortar which insinuated itself between the two blocks during their sliding process.

e) - the advantages brought about by this system are already implicit from what has been said above. We sum them up:

- it was possible to close perfectly and easily the upper opening of the service shaft by mortaring the block into its seat so as to re-establish the continuity of the **west bench**. Any interruption existing in this guide could have affected unfavourably the initial movement of the plug-blocks. The aspect and

consistency of the breaks in the northern part of the west bench seem to demonstrate that the block closing the entrance to (P) was really mortared in place.

- it was possible to fill the whole length of the service shaft with loose material, so the thieves could not enter it from the lower opening.
- it was possible to close and camouflage accurately and without any hurry the lower outlet of the service shaft. And this work was certainly done with the utmost accuracy as is confirmed by the fact that the shaft itself was never mentioned in the books of the most ancient authors.

If our ideas are right, the lower outlet of the service shaft was forcibly opened by later thieves who reached it arriving from above. After taking out the closing block at the upper entrance, they went down the entire shaft emptying it of the loose material on their way and reached, at the end, the descending corridor.

40

Regarding the diversity of exactness apparently existing between the lower and higher parts both of the pyramid and apartments, Petrie seems to think that a change was made in the direction of the works and that the architects who came after the first were less exigent and less prepared.

Petrie's opinion seems to us rather hazardous. According to us, the faulty levelling of some rooms and the fact that the upper part of the great gallery is slightly awry are due to a settling of the masonry under and around the crypt. That the portcullis room does not seem finely dressed, may be due to the fact that it would not have been visible in every detail first because it was hidden by the upraised portcullises and then by the masonry which was planned for blocking the entrance to corridor (L). The other defects, rather than to carelessness of the architects, may be due to the fact that the less important works were the last to be done and some of these may not even have been finished at the time of the king's death. These faults have been left generally in dark corners and are, therefore, not very visible.

41

Petrie thinks (Pyr. and Temples etc. cit., p. 217) that Cheops pyramid was violated in the

lasciando ancora uno spazio di uscita per gli uomini verso il corridoio (A). Si può presumere che:

— se anche il « ponte » non era stato messo in opera per il trasporto del feretro, dopo i funerali furono tolti dal luogo d'immagazzinaggio i vari elementi lignei ed il « ponte » fu montato. E' probabile che sui tavoloni poggianti sopra i travi trasversali fossero assicurati dei listelli longitudinali che rendevano minima la superficie di contatto fra ponte e tappi e che, con una opportuna lubrificazione avrebbero permesso ai tappi di granito di muoversi per sola sollecitazione della gravità. E' anche possibile che il « ponte » fosse costituito solo da travi trasversali che si incastravano nei fori dei muri e da due o tre longheroni squadrati, fissati ai precedenti;

— i tappi furono spostati a mano dalla loro posizione di attesa sul pavimento in pietra della galleria e spinti sul « ponte », lasciando un passaggio verso (A), e furono trattieneuti con un sistema di fermo che poteva essere tolto mediante lo strappo di una fune manovrata dal punto di intersezione di (D) con (A);

— usciti gli uomini fu tolto il dispositivo di trattenuta ed i blocchi, guidati dalle banchine, scivolarono lungo il ponte ed imboccarono il corridoio (A) che era stato lubrificato, probabilmente, con malta di argilla molto liquida, raggiungendo la posizione di lavoro;

— come ultima operazione fu messo in opera il bloccaggio di mascheramento dei tappi all'orificio inferiore di (A) che chiudeva anche (D). Questo fu poi ostruito con altri tappi fino all'imboccatura esterna. Era quindi possibile, secondo quanto ci ha insegnato la piccola piramide di Dahsciur sud, far muovere i blocchi tappo senza solleccarli direttamente con leve. Notare che l'intervallo di circa 10 centimetri che esiste fra il primo ed il secondo tappo può essere dovuto a malta insinuata fra i due blocchi durante lo scivolamento;

e) - i vantaggi conseguiti con questo sistema sono già impliciti in quanto sopra detto. Li riassumiamo:

— possibilità di chiudere con facilità e bene l'imboccatura del pozzo di servizio, cementando il blocco in sito e ripristinando la banchina ovest. Una interruzione di questa guida avrebbe potuto produrre spiacevoli conseguenze al momento della discesa dei blocchi tappo. E l'estensione delle rotture nella parte settentrionale della banchina ovest sembra dimostrare che il blocco

di chiusura dell'orificio era cementato;

— possibilità di colmare di detriti sfusi l'interno del passaggio di servizio, rendendolo così inattaccabile da eventuali violatori provenienti dal basso;

— possibilità di chiudere e mascherare senza fretta e con accuratezza lo sbocco inferiore del passaggio di servizio. E che questo lavoro sia stato eseguito con cura è confermato dal fatto che nessuno degli autori antichi parla di questo cunicolo.

Se quanto noi pensiamo è vero, l'apertura dello sbocco inferiore del pozzo di servizio fu opera di tardi violatori che giunsero al passaggio dall'alto, togliendo il tappo superiore situato nella grande galleria e seguirono tutto il cunicolo, vuotandolo dell'eventuale materiale sfuso, fino ad arrivare nel corridoio discendente.

40

A proposito dell'apparente diversità di accuratezza fra la parte bassa e la parte alta sia della piramide che degli appartamenti, il Petrie sembra pensare che vi sia stato un cambiamento nella direzione dei lavori e che gli architetti subentrati ai primi fossero meno solerti e preparati.

L'opinione del Petrie ci pare arrischiata. Il livellamento attuale difettoso ed il fatto che la parte alta della grande galleria è sgheмба sono dovuti, a nostro parere, al cedimento verificatosi nella muratura sotto e attorno alla cripta. Che la camera delle saracinesche appaia non rifinita può essere dovuta al fatto che essa non doveva essere vista nei particolari perchè occultata prima dalle saracinesche in posizione di attesa e poi dalla muratura che doveva bloccarne l'accesso. Le altre mende, più che a trascuratezza degli architetti, possono essere dovute al fatto che si tennero per ultimi i lavori meno importanti e che alcuni di questi potevano non essere stati ancora eseguiti alla morte del re. Del resto, i luoghi dove sono state notate le dimenticanze sono in posizione eccentrica e poco visibile.

41

Il Petrie pensa (Pyr. and Temples, etc., cit., pag. 217) che la piramide di Cheope fu violata nel

First Intermediate Period and that the thieves reached the upper apartments through the service shaft. Though we agree with the English author about the period of the violation, we can not agree with his idea of the way the thieves took. In fact the state in which the great gallery west bench was found, near the upper opening of shaft (P), solves, according to us, another problem: that is, how the violation of the pyramid was perpetrated.

As we have already said, the aspect and consistence of the breaks are such as to make one certain that they were made in order to remove the closing block of the entrance to the service shaft. Moreover, it is evident the removal of the block took place from the great gallery and not from the shaft. The breaks seen on the upper east edge of the narrow passage, in line with the west wall of the gallery, seem to have been made with a chisel used downwards and not vice versa. According to us, the chippings and breaks visible on the bench were certainly made by people working in the great gallery and not in the narrow horizontal passage forming the uppermost part of the service shaft. It follows that the first violators did not pass through (P) but succeeded just the same in reaching (G). No other tunnels dug out in the masonry exist and it seems certain that the thieves passed through the ascending corridor: to do this they had to go round the granite plug-blocks. Therefore:

A) - The first violators penetrated the pyramid through the original entrance. Other pyramids (e. g. Meydum, Double Sloping Pyramid, North Stone Pyramid at Dahshur) do not present tunnels made by thieves cut out through the masonry and this demonstrates that the violation was made through the original entrance. The casing closed and camouflaged this entrance, but it was not difficult to find the opening from the exterior both because of the closing block and the dimensions of the architrave. The joints between the closing block (which was inserted in the already laid casing) and the nearest casing stones could not have been as thin as those existing between blocks laid in rapid succession, one against the other.

Moreover, the searching for the entrance was limited, when the pyramid was intact, to a zone no higher nor wider than 20 metres, in the middle of the north face and at a certain height from the ground.

The violators removed the closing block, demolished the obstruction, which we suppose to have been built in the point where (D) and

(A) meet, and went along the descending corridor. They did not see, as others in later times, the inferior outlet of the service shaft which was closed with masonry and camouflaged like the natural fissures in the rock or hidden by rubble, and reached the unfinished subterranean chamber. Having found (B) empty, the violators retraced their steps and, in supposing that if eventual passages to other chambers existed they could not have been in the corridor tunnelled in the rock but in the part of (D) built in masonry, they cut through the corridor wall near the point in which (D) penetrates the rocky core. Digging upwards they found the granite plugs, went around them by making a tunnel along their west sides, and reached the ascending corridor and the great gallery. It was easy for the violators to find the entrance to corridor (L): after removing the block which closed it, they went over the portcullis system and penetrated the crypt. It is also possible that the thieves, on demolishing the masonry obstruction near the entrance to (A), may have seen the granite plugs in the ceiling. However, they did not attack them directly from (D) nor did they think of digging a tunnel beside the granite, perhaps for the fear of freeing the plugs from their seats and so making them move onwards, which would certainly have constituted a serious danger. Instead, having ascertained the disposition of the plugs, they went around them by digging a tunnel upwards through the masonry.

Successive violators, who may have been Arabs, noticed something different or suspicious in the closing block of shaft (P) (they noted, for example, that on the west bench there were two very close joints, while all of the others were farther apart). They demolished, therefore, the bench in its most fragile spot (rectangular hole and sharp edge north of the shaft entrance) and removed the closing block. These violators went down the shaft and demolished, in their search for treasures, the masonry in small blocks which lined the part through the « grotto ». They proceeded down, always emptying the shaft of rubble that eventually filled it, and after reopening the inferior outlet, they found themselves once again in the descending corridor.

During the years after the violation, the original entrance was closed again and all traces of it were lost. Caliph Ma'amun decided to open the pyramid and had a tunnel dug in the centre of the north face. It is possible there is a trace of truth in the tale, referred to by Arab authors, of a block which, in falling, revealed the position

Primo Periodo Intermedio e che i ladri giunsero agli appartamenti superiori risalendo dal basso il pozzo di servizio. Se siamo d'accordo con l'autore inglese circa il periodo della violazione, dissentiamo circa la via seguita dai ladri.

Infatti, lo stato in cui si trova la banchina ovest della grande galleria, nelle immediate vicinanze dell'imboccatura del pozzo, chiarifica, a nostro parere, un altro problema e cioè come avvenne la violazione della piramide.

Abbiamo già detto che l'aspetto e la consistenza delle rotture sono tali da rendere quasi certo che esse furono fatte per estrarre il blocco di chiusura dell'ingresso al pozzo di servizio. Inoltre appare evidente che l'estrazione avvenne dalla parte della grande galleria e non dal pozzo di servizio. Le tracce di forzamento che si vedono sullo spigolo superiore orizzontale del passaggio, in corrispondenza della parete ovest della galleria, sembrano fatte con uno scalpello che operava dall'alto verso il basso e non viceversa. Le scheggiature e le rotture che si vedono sulla banchina sono, a nostro parere, inequivocabilmente provocate da gente che agiva stando nella grande galleria e non nel piccolo passaggio orizzontale che forma la parte superiore del pozzo di servizio. Ne consegue che i primi violatori non passarono da (P), ma riuscirono ugualmente ad arrivare in (G). Non esistono altri cunicoli praticati nel corpo della muratura e quindi è certo che essi passarono dal corridoio ascendente: e per fare ciò dovettero aggirare i tappi di granito. Quindi:

A) - i primi violatori penetrarono nella piramide per via dell'ingresso originale. Altre piramidi (ad esempio quella di Meydum, la Piramide a Doppia Pendenza, la Piramide Nord di Dahsciur) non hanno cunicoli di ladri scavati attraverso il corpo della muratura e questo dimostra che la violazione avvenne per l'ingresso originale. Il rivestimento chiudeva questo ingresso e lo mascherava, ma non era difficile individuarlo dall'esterno sia per l'architrave di copertura sia per il blocco che chiudeva materialmente l'orificio. Questo blocco, introdotto fra muratura già eseguita da lungo tempo, non poteva avere coi vicini giunti così sottili come quelli esistenti fra blocchi messi in opera uno contro l'altro in stretta successione. Oltre a ciò, la ricerca dell'ingresso a piramide integra era limitato ad una zona certamente non più alta di una ventina di metri e larga altrettanto, posta a cavallo della mezzeria della faccia nord, ad una certa altezza dal suolo.

I ladri, tolto il blocco di chiusura e demo-

lito l'eventuale bloccaggio che abbiamo pensato logico supporre nel corridoio (D) in corrispondenza dell'imboccatura di (A), percorsero il corridoio discendente fino al termine: non videro, come tanti altri in epoca posteriore, lo sbocco inferiore del passaggio di servizio, forse bloccato con muratura e mascherato come le altre fessure della roccia, forse occultato da macerie, e raggiunsero la non finita camera inferiore. Trovatela vuota, tornarono sui loro passi ed, immaginando che se vi erano dei passaggi ad altre camere essi non potevano essere in roccia, ma nella parte del corridoio discendente costruita in muratura, attaccarono le pareti del corridoio nelle vicinanze del punto in cui esso penetrava nella roccia. Scavando verso l'alto trovarono i tappi di granito, li seguirono praticando un cunicolo di fianco ad essi e giunsero al passaggio ascendente ed alla grande galleria. Facile fu per loro individuare l'ingresso al corridoio (L): tolto il blocco che lo ostruiva, i ladri aggirarono dall'alto il sistema delle saracinesche e penetrarono nella cripta. Può anche darsi che i ladri, nel demolire il bloccaggio in muratura, abbiano visto i tappi di granito nel soffitto. Essi, però, non li attaccarono direttamente da (D) nè pensarono di scavare un cunicolo adiacente al granito, forse per timore di liberare i tappi dal loro incastro e di rimetterli in moto, il che avrebbe certamente costituito un grave pericolo. Perciò, individuato l'andamento, cercarono di aggirarli scavando il loro cunicolo nella muratura e verso l'alto.

Successivi violatori, e questi possono essere stati anche arabi, notarono qualcosa di differente o di sospetto nel blocco di chiusura dell'imboccatura di (P) (videro, ad esempio, che esistevano sulla banchina due giunti vicinissimi, mentre tutti gli altri erano notevolmente distanziati). Essi spaccarono quindi la banchina nel punto in cui era più fragile (fossetta e spigolo acuto a nord dell'imboccatura) ed estrassero il blocco. Penetrarono quindi nel pozzo e sfondarono, nella loro ricerca di tesori, la muratura in piccoli blocchi della parte che attraversa la caverna. Proseguirono verso il basso, sempre vuotando le eventuali macerie che ingombravano il cunicolo e, riaprendo lo sbocco inferiore, si trovarono nuovamente nel corridoio discendente.

Nel corso degli anni, dopo la violazione, l'ingresso principale fu nuovamente chiuso e se ne persero le tracce. Il califfo Ma'amun decise di aprire la piramide e fece praticare il suo cunicolo al centro della faccia settentrionale, diretto verso sud. Può darsi che abbia un fondamento di verità il racconto, riferito dagli scrittori arabi, del

of the inner passages: in fact, at a certain point one sees the tunnel sharply turning towards east. The Arabs, continuing their work, reached the tunnel dug by the ancient thieves, freed it of rubble and perhaps even enlarged it so forming in the nucleus the empty space known as « Ma'amun's Hole ». The Arabs, however, entered a pyramid already violated and robbed, and in the many stories they wrote about this monument it is possible to perceive their delusion.

B) - There is another possibility that, however, does not seem very probable and which we mention only for objectivity's sake. It may be that the first thieves dug the tunnel attributed to Ma'amun and that the Arab workmen only cleared it and rendered it easier for transit. Against this hypothesis is the firmly established Arab tradition that the Caliph really had a tunnel dug, and also, as we have already said, the fact that many other pyramids were violated by the ancient Egyptians through the normal descending corridor. In fact, it is certain that the original entrance was already open during the Greek period, thus its violation can only have taken place in Pharaonic times.

42

All authors agree in saying that during the construction of Cheops pyramid changes from the original project took place. Petrie (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 214 ff.) gives as proofs of these changes the following facts:

a) - the way in which the upper part of the service shaft was dug through already laid masonry of the nucleus;

b) - the pavement of chamber (R) formed by rough masonry on which another course of slabs (always, however rough and not dressed) must have been placed;

c) - the subterranean chamber only just begun.

If point c) is undeniable, the other two arguments are dubious: moreover, Petrie does not say what height the edifice had reached at the moment of the changes and does not explain the reasons which caused the changes themselves. From what can be seen:

a') - the service shaft seems to have been cut out of already laid masonry only for a short distance above the « grotto » (U). Higher up, as far as its opening in (G), it seems to have been built along with the nucleus and not dug in it.

b') - it is not certain that the eventual layer of slabs placed upon the actual pavement of chamber (R) was a rough one because, in this case, a superimposed real pavement must have been projected and to pass from (H) to (R) at least one step up would have been necessary. We can not really see where this step could have been.

All together, the elements cited by Petrie may be referred to as additions and variations of secondary importance rather than to radical changes in the original project.

A well known theory regarding the construction of Cheops pyramid following three projects has been elaborated by Borchardt (*Einiges zur dritten Bauperiode der Grossen Pyramide bei Gize*). Many authors (Reisner, Edwards, Grinsell, Badawi, Vandier, etc.) completely accept this theory which can be so summarized.

In a first project, a subterranean crypt was planned and the tunnelled part of the descending corridor, the lower horizontal corridor (O) with its unfinished recess (K), the subterranean chamber (B) and the blind corridor (X) were cut out of the rock. Borchardt does not state the dimensions of the base planned for the superstructure of this first project. Some considerations concerning the girdle-stones and his drawings seem to suggest that Borchardt thought the superstructure of this project was built up to a height of 13 metres.

A second project followed: the work in the subterranean apartments was stopped and a crypt (the « queen's chamber ») was built in the body of the pyramid, above the already laid masonry. One reached this chamber through the same entrance which went into the subterranean rooms and passages. Starting from the ceiling of the part of (D) built in masonry (and this part must have been constructed, at least for a few metres, as an element of the first project), the inferior tract of the ascending corridor (A) was dug out through the already laid blocks of the nucleus. Corridor (A) was then continued up to the desired height (that of the « queen's chamber ») by building it in regular masonry. Borchardt does not state, however, the dimensions of the base of the second project superstructure: he only says that probably it was larger than the one planned for the first project and smaller than the base of the finished pyramid.

The second project would have been abandoned when the pavement of chamber (R) and of the southern part of corridor (H) was not yet laid and a third project was adopted which

blocco che, cadendo rivelò la vera ubicazione dei passaggi; difatti ad un certo momento si vede il cunicolo svoltare decisamente verso est.

Gli arabi, proseguendo nel loro lavoro, giunsero al cunicolo già scavato dagli antichi ladri, lo liberarono dalle macerie e forse lo ingrandirono, formando così il vano noto sotto il nome di « caverna di Ma'amun ». Essi, però, entrarono in una piramide già violata e saccheggiata e la loro delusione si rispecchia in molte delle loro storie a proposito di questo monumento.

B) - vi è anche un'altra possibilità che, però, non ci pare molto probabile e che riportiamo solo per obiettività. Può darsi che siano stati i primi ladri a scavare addirittura il cunicolo attribuito a Ma'amun ed il lavoro di questi si limitò a ripulirlo e renderlo transitabile.

Contraria a questa ipotesi è la radicata tradizione araba che il califfo fece realmente scavare un cunicolo: ed anche, come abbiamo detto, il fatto che diverse altre piramidi furono violate dagli antichi egiziani per via del normale corridoio discendente.

E' infatti certo che l'ingresso originale era aperto in epoca greca e quindi la sua violazione non può essere avvenuta che in periodo faraonico.

42

Tutti gli autori sono d'accordo nel dire che durante la costruzione della piramide di Cheope il progetto originale fu più o meno radicalmente modificato. Il Petrie (*Pyr. and Temples, etc.*, cit., p. 214 sqq.) dà come prova di tali cambiamenti i seguenti fatti:

a) - il modo in cui il pozzo di servizio fu scavato per la sua parte superiore attraverso la muratura interna già posata della piramide;

b) - il pavimento della camera (R) che è costituito da rozza muratura del nucleo, su cui fu posato un altro corso di lastroni, sempre, però, rustici e non rifiniti;

c) - la camera sotterranea poco più che iniziata.

Ora, se il punto c) è innegabile, gli altri due argomenti sono dubbi ed, inoltre, il Petrie non dice a che punto fosse l'edificio al momento del cambiamento e non spiega soddisfacentemente il perchè delle modifiche. A quanto risulta:

a') - il pozzo di servizio sembra scavato nella muratura già messa in opera solo per un breve tratto sopra la caverna. Più in alto, fino allo sbocco in (G), è stato lasciato nelle murature del nucleo e non « scavato » in esse;

b') - non è certo che lo strato del pavimento superiore a quello attualmente visibile nella « camera della regina » (se mai vi fu) fosse grezzo, perchè allora avrebbe dovuto essere progettato anche un vero pavimento sovrapposto e sarebbe stato necessario, per passare da (H) ad (R) un gradino in salita e non si vede proprio dove questo gradino avrebbe potuto essere.

Tutto sommato, ci pare che gli elementi citati dal Petrie si riferiscano, se mai, ad aggiunte e varianti di secondaria importanza piuttosto che a cambiamenti radicali del progetto originale.

Il Borchardt ha elaborato la sua ben nota teoria sui tre periodi di costruzione della piramide di Cheope (*Einiges zur dritten Bauperiode der Grossen Pyramide bei Gize*). Alcuni autori (Reisner, Edwards, Grinsell, Badawi, Vandier) accettano integralmente tale teoria che così si può riassumere.

In una prima fase la cripta fu progettata sotterranea ed a questa prima fase appartengono il corridoio discendente scavato nella roccia, il corridoio (O) con l'abbozzo di cameretta (K), la camera sotterranea (B) ed il corridoio cieco (X) che prosegue verso sud. Le dimensioni in pianta progettate per la sovrastruttura di questa prima fase non sono definite dal Borchardt. Alcune considerazioni sui girdle-stones sembrano indicare che la sovrastruttura doveva avere raggiunto i 13 metri di altezza e tale appare essere, dai disegni, il pensiero del Borchardt stesso.

A questa prima fase ne sarebbe seguita una seconda in cui i lavori nei sotterranei furono sospesi e fu costruita come cripta la « camera della regina » posta nel corpo della piramide, sopra la muratura già eretta. Per accedervi fu utilizzato lo stesso ingresso che permetteva di raggiungere i sotterranei. Nel soffitto della parte inferiore fuori roccia di (D), che quindi, per qualche metro almeno, esisteva ed era parte del primo progetto, fu scavato, attraverso la muratura già eseguita, la parte inferiore del corridoio ascendente (A). Questo fu poi proseguito, costruendolo, fino al livello voluto, che era quello a cui era stata eretta, o era in via di erezione, la « camera della regina ». Anche per questa seconda fase il Borchardt non stabilisce le dimensioni in pianta della sovrastruttura: dice solo che probabilmente era maggiore di quella prevista per la prima fase e minore di quella finale.

Questa disposizione sarebbe stata abbandonata quando ancora la camera (R) e parte di (H) mancavano del pavimento e sarebbe così stato dato mano ad un terzo progetto con la costru-

required the construction of the great gallery (G), portcullis room (S), crypt (C), relieving chambers (Z) and service shaft (P).

We do not agree with Borchardt's theory.

First and foremost, the rocky core being very near the north-east, north-west and south-west corners of the pyramid base absolutely excludes that the base itself might have been enlarged. The rock would have been cut, in fact, in such a way as to be enclosed in the first projected minor pyramid and not in the final pyramid. Otherwise one must admit that the rock around the monument was lowered little by little, which was the only way to enlarge the pyramid base leaving in situ the actual rock. We think that this hypothesis is absolutely impossible.

We have already taken into consideration the subterranean part of the apartments: it may have been a first distinct project, then radically changed during the work, but no certain proof of this has been found. With the same probability it may be that the whole system of rooms and passages existing in the pyramid had already been planned before the beginning of the building work. The excavation of the subterranean part may have been continued, perhaps in a reduced way, during all the period of the pyramid construction.

It seems certain, however, that at least the system of rooms and passages built in the body of the pyramid belongs to one sole project. In fact, accurately studying the system, we have observed:

1) - the lower part of the ascending corridor was not dug out of normal masonry or with normal methods, but in special masonry erected on purpose;

2) - the lower opening of (A), being narrower than the ordinary section of the ascending corridor, presupposed a blockage of the corridor itself by means of plug blocks: in the second project of the construction imagined by Borchardt there is no place in which the plugs could have been conserved before the closing of the pyramid. Therefore the great gallery (G) must have been planned even before the beginning of the construction of (A);

3) - the « queen's chamber » can never have been projected as a crypt and for this reason a real crypt must have been planned.

The proofs for these three above mentioned points are, according to us, the following.

1) - as it is possible to see in the drawings and photographs published by the Edgar brothers (op. cit., I, pl. LXIV, LXV, LXX, CX) the blocks which form the lower part of the

ascending corridor are of exceptional dimensions, some of them laid flat, others vertical and edgewise. All are, therefore, peculiar blocks, different also in quality from those commonly used in the nucleus. The lower part of the corridor was therefore constructed by making it in special masonry erected on purpose and not cut out through already laid normal masonry. A further proof is that the joints between the blocks are very thin and finished: therefore the stones were fitted to one another during the construction. In other points where the nucleus masonry is visible, the joints are very wide and coarse, and it is absolutely impossible that those very thin joints are due to mere chance. One must admit that here the work was carried on in such a way as not to allow the ceiling and floor of (A) to thrust downward on the hollow space (the descending corridor) existing in the masonry.

— it is evident (Edgar, op. cit., I, pl. LXV) that at least one of the so-called « patches », believed to be inserted to regularize the shaping of the blocks, is not a patch at all, but a smaller block which extends deeply into the masonry (see first girdle-stone of the second type). The same thing seems to be true for the two « patches » visible in the fifth g. s. of the second type. Therefore it is not a question of « patching » but of minor blocks used to regularize a masonry of large blocks during the construction. They have been cut and adapted with great precision, thus showing that here a special masonry had existed (in other points of the normal nucleus, in such cases, only mortar and limestone flakes would have been used).

— the fact that the construction of the service shaft seems to have been initiated when the nucleus towards the centre of the pyramid had already reached the height of 13 metres from the base (6 metres above the rocky core) while the opening of corridor (A) is only 4 m. above the base (therefore lower than the level reached by the rocky core near the shaft) is not a contradictory argument. It is not sure that the shaft and the ascending corridor had been commenced at the same time. Rather, the construction of corridor (A) may have been already advanced when the necessities, which led to the building of the shaft, arose. This fact might be a further proof of our hypothesis that the shaft was not an escape way, which otherwise would have been planned from the beginning of the construction of (A), but a

zione della grande galleria (G), della camera delle saracinesche (S), della cripta (C), delle camere di scarico (Z) e del pozzo di servizio (P).

Non condividiamo le idee del Borchardt.

Prima di tutto la roccia esistente nelle immediate vicinanze degli angoli NE, NW e SW della piramide esclude che la sua base sia stata ingrandita. La roccia sarebbe stata tagliata, infatti, in modo da essere compresa nella prima minore piramide progettata e non nella piramide finale. Oppure bisognerebbe ammettere che la roccia attorno al monumento fu man mano abbassata, solo modo questo di ingrandire la base lasciando in sito la roccia attualmente visibile. L'ipotesi non ci pare assolutamente possibile.

Abbiamo già parlato della parte sotterranea: può darsi che si tratti di un progetto a sè stante poi radicalmente cambiato mentre era in via di lavorazione, ma non esiste una prova irrefutabile che ciò sia vero. Può anche darsi, con la medesima probabilità, che tutto il sistema di camere e di passaggi esistente nella piramide fosse già previsto fin dall'inizio dei lavori e che lo scavo della parte sotterranea sia continuato, sia pure in tono ridotto, durante tutto il periodo di costruzione della piramide.

Ci pare certo, però, che almeno il sistema di vani e passaggi costruito nella sovrastruttura appartenga ad un solo progetto. Infatti, studiando accuratamente questo sistema, abbiamo osservato:

1) - la parte inferiore del corridoio ascendente non fu ricavata attraverso muratura interna normale e col metodo normale, ma in muratura speciale eretta apposta per accoglierla;

2) l'imboccatura di (A), di misure minori della sezione generica del corridoio ascendente, presupponeva già una chiusura con blocchi tappo che, nella « seconda fase » di costruzione del Borchardt, non si saprebbe proprio dove mettere in posizione di attesa. Quindi fin dall'inizio della costruzione di (A) doveva essere stata progettata anche la grande galleria (G);

3) - la « camera della regina » non può mai essere stata progettata come cripta e quindi assieme ad essa dovette essere progettata la cripta vera e propria.

Gli elementi a sostegno dei tre punti sopra citati sono, a nostro parere, i seguenti:

1) - come confermato dai disegni e dalle fotografie degli Edgar (op. cit., I, pl. LXIV, LXV, LXX, CX), i blocchi attraverso cui la parte infe-

riore del corridoio ascendente è ricavata sono di dimensioni eccezionali, alcuni posti di piatto, altri verticalmente di costa. Sono dunque tutti blocchi speciali, dissimili da quelli usati comunemente nel nucleo specie per qualità di materiali. La prima parte del corridoio fu quindi costruita (ricavandola con o attraverso muratura speciale, eretta appositamente) e non scavata attraverso la muratura comune già esistente. Una ulteriore prova di ciò è che i blocchi presentano giunti molto sottili: essi quindi furono bene adattati gli uni agli altri in costruzione, mentre negli altri punti in cui la muratura del nucleo è visibile, i giunti sono assai grossolani.

E' del tutto impossibile che ciò sia avvenuto per caso ed è chiaro, quindi, che qui si lavorò in modo che soffitto e pavimento del corridoio ascendente non avessero ad esercitare alcuna spinta verso il basso e proprio in corrispondenza del vuoto nella muratura causato dalla presenza del corridoio discendente (D).

— è chiaro (Edgar, op. cit., I, pl. LXV) che almeno uno dei così detti tasselli di regolarizzazione del taglio delle murature, non è affatto un tassello, ma un blocco minore che si estende in profondità (vedi primo g. s. del secondo tipo). Lo stesso appare essere di due tasselli in corrispondenza del quinto g.s. del secondo tipo. Non si tratta, quindi, di rappezzi, ma di blocchi minori affioranti nel corridoio, usati per regolarizzare in costruzione una muratura a grandi blocchi. Essi sono stati tagliati ed adattati con ogni cura, dimostrando così che qui era una muratura speciale (in altri punti del nucleo normale sarebbero state usate, in casi del genere, solo malta e scaglie);

— non è un argomento contrario il fatto che il pozzo di servizio sembri essere stato iniziato quando il nucleo, verso il centro della piramide, aveva già raggiunto l'altezza di 13 metri dalla base (cioè 6 metri oltre la sporgenza rocciosa qui lasciata) mentre l'imboccatura del corridoio (A) è solo 4 metri sopra la base (quindi sotto il livello della roccia in corrispondenza del pozzo). Non è, infatti, detto che il pozzo sia stato cominciato quando si intraprese la costruzione del corridoio ascendente. Anzi, il corridoio poteva già essere abbastanza progredito quando si verificarono le necessità che portarono all'apertura del pozzo. Questo fatto potrebbe essere un ulteriore appoggio alla nostra ipotesi che il pozzo non era un passaggio di fuga (che allora sarebbe stato

temporary element having scopes which were exhausted during the construction of the pyramid. We do not exclude that the part of corridor (D) built in masonry may have been constructed at the same time as the lower part of (A) as a whole, therefore with all necessary elements (minor section of the (A) opening in respect to the rest of the corridor and the setting for the eventual, but doubtful, camouflaging block) for the final pyramid closing which had already been planned.

2) - that the great gallery was planned with corridor (A) and chamber (R), is demonstrated by many facts:

- if not, as we have already said, no place would have existed for storing the already planned plug blocks,
- if, as Borchardt says, the great gallery had not been planned, when the second project was abandoned and the third initiated at least its north lower part should have been dug out of already laid masonry. This fact would have left traces of patches and horizontal bedding joints in the side walls of the gallery: these traces and joints do not exist at all,
- in the « trial passage » an outline of the great gallery exists, which appears therefore as an indispensable part of the system and forms with (A) and (H) one indivisible « unicum »,
- the great gallery is not an element found only in this pyramid but exists, although in embryo, with the same function in the satellite pyramid of the Southern Complex of Snefru at Dahshur,
- the floor of (A) does not end in line with the north wall of the great gallery or on a level with the floor of (H), but continues in the great gallery (even if only for a short way) resulting, at its south extremity, higher than the floor of the middle horizontal corridor. Therefore, originally the pavement of (A) was not built in connection with (H) or the « queen's chamber », but was related to the « ascending corridor-great gallery » system. It has been objected by some authors that the pavement of (H) is rough: therefore another course of slabs must have been laid upon it. We have demonstrated in a preceding « Observation » that this hypothesis is not acceptable because the corridor would have resulted more wide than high.

3) - that the « queen's chamber » was never planned as a crypt is demonstrated by the following facts:

- no protective portcullises were predisposed

in the middle horizontal corridor (H) leading to (R). Neither do two small rooms exist, similar to those of the Meydum pyramid, where probably the stones used for closing the entrance to the crypt were stored. In the project imagined by Borchardt, the only protection of chamber (R) would have been the blockage at the beginning of corridor (D), on the pyramid face. As we have already said, the plug blocks could not have been planned in the second project imagined by Borchardt, because there was no place in which to store them before the final closing of the pyramid.

- the existence in (R) of the mysterious niche. It gives the chamber a particular function and meaning (so far unknown) that were not those of a crypt. In fact, if the funerary chamber must have had a niche, this element would have been repeated in the final crypt. If the niche and the « window » of the Double Sloping Pyramid are correlated, such a relation confirms that the niche could not have been in the crypt.
- Borchardt affirms that chamber (R), not being finished, is a proof of an abandoned project. We have observed that only the west jamb of the entrance to (R) has been left in the rough: ceiling and walls are well dressed and the fact that the pavement is missing may be due to other causes. Similar destruction is to be seen in many pyramids and, as has been said in earlier descriptions by modern authors, the « queen's chamber » was encumbered by a thick layer of rubble, a part of which may have been the result of robbers digging in the end wall of the niche and in its bottom. The rest of the rubble may have been left during the destruction of the pavement.
- perhaps, it may be possible to add that, as the subterranean crypt and the final crypt were planned south of the pyramid vertical axis, so the « queen's chamber », if it had been a crypt, would have been south of said axis and not exactly on it.

All the above mentioned elements lead us to conclude that the hypothesis of Borchardt regarding the three projects for the funerary apartments of Cheops is not acceptable. According to us all the rooms and passages built in the Great Pyramid belong to a sole project which was studied in every detail as a whole. The service shaft, however, may be excepted because it seems to have been an expedient, the construc-

previsto e cominciato fin dall'inizio della costruzione di (A)), ma un elemento contingente e transitorio avente scopi che si esaurirono durante la costruzione. Ci pare niente affatto da escludersi che la parte immediatamente fuori roccia del corridoio (D) sia stata costruita contemporaneamente alla parte bassa di (A), come un tutto unico e quindi con tutti gli elementi necessari per la chiusura finale (sezione minore dello sbocco ed eventuale, ma dubbio, alloggiamento del blocco di mascheratura) già predisposti;

2) - che la grande galleria sia stata progettata assieme al corridoio (A) ed assieme alla camera (R) ci pare dimostrato da molti fatti:

— come abbiamo detto, non vi sarebbe stato il posto dove mettere in posizione di attesa i già previsti blocchi tappo;

— se, come pretende il Borchardt, la galleria non fosse stata prevista, almeno la sua parte inferiore nord avrebbe dovuto, quando si passò dal II al III progetto, essere ricavata e cioè scavata in muratura già esistente e questo fatto non avrebbe mancato di lasciare tracce di rappezzi e di giunti orizzontali nelle pareti laterali, tracce e giunti che non esistono affatto;

— nel « trial passage » esiste un abbozzo della grande galleria che appare quindi parte indispensabile del sistema e che assieme ad (A) ed (H) forma un « unicum » inscindibile;

— la grande galleria non è un elemento che si trovi solo in questa piramide, ma in embrione essa esiste, con la stessa funzione, nella piramide satellite del complesso meridionale di Snefru a Dahsciur;

— il pavimento di (A) non termina all'altezza della parete nord della grande galleria ed al livello del pavimento di (H), ma prosegue nella grande galleria (sia pure per un breve tratto) risultando alla sua estremità sud più alto del pavimento di quest'ultimo corridoio. Quindi anche in origine, il pavimento di (A) non fu costruito in relazione ad (H) o alla « camera della regina », ma in relazione col sistema corridoio ascendente-grande galleria. Alcuni hanno obiettato che il pavimento di (H) è rustico e che quindi sopra di esso doveva essere posto un altro corso di lastre. Pensiamo di aver dimostrato precedentemente come tale ipotesi, a nostro parere, non sia accettabile (ne sarebbe risultato un corridoio più largo che alto).

3) - che la « camera della regina » non sia mai stata progettata come cripta è provato da:

— mancanza assoluta di saracinesche protettive nel corridoio di accesso (H). Non esistono nemmeno le due camerette che, nella piramide di Meydum, si suppone contenessero i blocchi necessari alla chiusura con muratura del corridoio. Quale immaginato dal Borchardt, il vano non avrebbe avuto altra protezione che la chiusura dell'imbocco del corridoio (D) sulla faccia della piramide. Come abbiamo detto, i blocchi tappo non potevano essere previsti nella seconda fase ipotizzata dal Borchardt in quanto mancava il luogo ove porli in posizione di attesa;

— esistenza della misteriosa nicchia. Essa dà alla camera un significato ed una funzione particolare (anche se ignota), che non erano quelli di cripta. Infatti, se la nicchia fosse stata destinata alla camera funeraria, nella nuova cripta l'elemento sarebbe stato ripetuto. Se esiste un rapporto fra questa nicchia e la « finestra » di Dahsciur Sud, tale rapporto conferma che essa non si doveva trovare nella cripta;

— l'asserita incompiutezza della camera (R), che il Borchardt porta come prova di un progetto non terminato, è osservabile solo nello spigolo ovest della porta, lasciato rustico. Soffitto e pareti sono stati rifiniti e la mancanza di pavimento può essere attribuita a ben altre cause. DISTRUZIONI simili si trovano in molte altre piramidi e, a quanto pare dalle descrizioni dei primi autori moderni, la « camera della regina » era ingombra da alte macerie di cui una parte può essere conseguenza dello sfondamento della nicchia e della muratura del nucleo ai piedi di questa, ma che possono essere derivate in parte anche dalla distruzione del pavimento;

— si potrebbe forse aggiungere che, come la cripta sotterranea e la cripta definitiva furono progettate a sud dell'asse, così anche la « camera della regina », se fosse stata una cripta, avrebbe dovuto essere eccentrica e non posta proprio sull'asse della piramide.

Tutto questo complesso di elementi ci porta a concludere che il ragionamento del Borchardt riguardo ai tre periodi di costruzione della piramide non regge. Secondo il nostro parere, tutti gli appartamenti costruiti nella piramide appartengono ad un unico progetto completamente e minuziosamente studiato fin nei minimi particolari nel suo insieme, tranne, forse, il pozzo di servizio che appare come un ripiego causato da ne-

tion of which was caused by temporary necessities.

Our hypothesis is not in contrast with the fact, noticed in many other pyramids, that the underground apartments were initiated even before the erection of the superstructure. As we have already said, no proof exists that the work in the subterranean part had been stopped when the building of the rooms and passages in the body of the pyramid was begun. The tunnelling in rock was probably continued, even if only with a few workmen, at least until there was the certainty that the superior apartments would have been finished, even in the case of the king's death. The subterranean apartments might have been used as a burial place in the eventual possibility of the sudden and untimely death of the king. This also accords with our idea that the project was, from the beginning of the work, unique.

Here we can cite an Egyptian legend reported in the tales of the Westcar Papyrus (see *Romans et contes égyptiens* etc., trad. Lefebvre, Paris, 1949, p. 81): « Or la Majesté du roi Khéops j. v. passait tout son temps à chercher pour Elle-même ces chambres secrètes du sanctuaire de Thot, afin de faire faire quelque chose de semblable pour son horizon ». It is well known that the name of Cheops funerary complex was « Horizon of Cheops », so no doubt exists that the researches of the king were in relation to the construction of his pyramid. Later on the papyrus says that the number of the secret rooms of the Thot sanctuary (probably this means the plan of the sanctuary) was conserved in a flint-stone casket in the « inventory room » (the archives?) of Heliopolis. The tale does not tell us how the researches of the king ended, but it is possible that this text transmitted a legend, according to which the apartments of the Great Pyramid were similar to the secret rooms of the sanctuary of Thot. Also this agrees with our hypothesis that there had only been one project.

43

The French archaeologist Mr. Goyon in his long study (*Le Mécanisme de fermeture* etc., cit.) examines the problems which have been discussed in our « Observations, etc. » n. 15, 17, 19, 20, 28, 38, 40, 41. The following is a brief summary of his article.

Mr. Goyon begins with a description of the portcullis system, more or less following the hypothesis of Borchardt. He says that the seats

of the wooden beams (to which were appended the granite portcullises) along the east wall of chamber (S) were also made of wood. The seats were dismantled and taken away together with the beams immediately after the funeral ceremonies. The northern part of the upper horizontal corridor (L) was afterwards plugged with a granite block moved on bronze rollers (Goyon, op. cit., p. 5, fig. 2 and foot-note 1) following a system used at Tanis in the tombs of Psusennes and Amenemhôte. The opening of (L) from the great gallery was then camouflaged with a limestone slab.

He then describes the great gallery and refutes the theory of Borchardt about the plug-blocks being conserved on the wooden scaffolding conceived by the German scholar. In his opinion, the rectangular holes on the lateral benches contained wooden « cales » in which were fixed small transversal baulks holding back the plug-blocks. It is evident that the French author, like Mr. Wheeler, thinks that the plugging blocks were more numerous than the three granite ones remaining today. Mr. Goyon says that, according to the builders' first project, the transversal baulks were to fit directly into the small niches in the side walls of (G), but they decided against this because « leur introduction (of the baulks) était malaisée et les bois « jouaient » dangereusement dans la cavité ». The rough chisel marks scored in the side walls of (G) served to hold in place the wedges fixing the wooden « cales ».

Mr. Goyon accepts Borchardt's hypothesis that the Great Pyramid was built in three stages. He then goes on to describe the ascending corridor (A), the « bridge » covering the entrance to corridor (H) at the time of the pyramid closing, and points out that at the lower opening of (A) there are some notches (encoches) where wooden wedges were applied in order to brake the stone plugs near their stopping point. Moreover, he says that in the descending corridor there are two raised sliding planes that would have helped the moving of the sarcophagus placed on small rollers.

After the closing of the portcullises, the disguising of the entrance to the upper horizontal corridor and the placing of the funerary furnishings in the « queen's chamber », the « bridge » was assembled: then the workers took away the transversal baulks holding back the plugs which « formant un train de blocs se mettaient en mouvement ». For helping the movement of the plugs perhaps small rollers were used, or a lubricant made of wet clay or

cessità contingenti.

Quanto sopra non è in contrasto con il fatto, notato in molte altre piramidi, che la parte sotterranea era iniziata ancora prima che si cominciasse l'erezione della sovrastruttura. E, come abbiamo detto precedentemente, non esistono elementi per concludere che il lavoro nei sotterranei in roccia sia stato interrotto quando si iniziò la costruzione degli appartamenti nel corpo della piramide. Può darsi che lo scavo sia stato continuato, sia pure con manovalanza assai ridotta, almeno finché non si ebbe la certezza che gli appartamenti superiori sarebbero stati terminati anche in caso di morte del re. L'appartamento in scavo poteva essere un luogo di sepoltura nell'eventualità che Cheope fosse morto improvvisamente e prematuramente. Anche questo concorda con la nostra idea che il progetto fu, fin dall'inizio dei lavori, unico.

Cade qui a proposito il rammentare una leggenda egiziana riportata nei racconti del Papiro Westcar (*Romans et contes égyptiens*, etc., trad. Lefebvre, Paris, 1949, p. 81): « Or la Majesté du roi Khéops j. v. passait tout son temps à chercher pour Elle-même ces chambres secrètes du sanctuaire de Thot, afin de faire quelque chose de semblable pour son horizon ». E' noto che il nome del complesso funerario di questo re era appunto « Orizzonte di Cheope », quindi non vi è dubbio che la ricerca del sovrano era in relazione con la costruzione della sua piramide.

Più avanti si dice che il numero delle camere segrete del santuario di Thot (probabilmente significa la pianta del santuario) era in un cofanetto di selce conservato nella « camera dell'inventario » (l'archivio?) di Eliopoli. Il racconto non ci dice come si concluse la ricerca del re, ma può darsi che nel testo fosse tramandata una leggenda secondo cui gli appartamenti della piramide erano simili alle camere segrete del santuario di Thot. Anche ciò si accorda con l'ipotesi che si ebbe un solo progetto.

43

Il Goyon, nel suo lungo articolo (*Le Mécanisme de fermeture*, etc., cit.) affronta i problemi che abbiamo trattato nelle « Osservazioni, etc. », n. 15, 17, 19, 20, 28, 38, 40 e 41. Riassumiamo lo scritto il più brevemente possibile.

L'autore inizia spiegando il sistema di chiusura delle saracinesche più o meno secondo le idee

del Borchardt. Dice che le sedi semicircolari dei travi di manovra dei blocchi mobili esistenti lungo il lato est della cameretta erano di legno e che furono smontate ed asportate assieme ai travi da coloro che abbassarono le saracinesche al momento dei funerali. La parte settentrionale del corridoio orizzontale superiore (L) fu poi tappata con un blocco di granito fatto scorrere su rulli di bronzo (v. p. 5, fig. 2 e nota 1) secondo il sistema usato a Tanis nelle tombe di Psusennes ed Amenemhôte. L'orificio dalla parte della grande galleria fu poi mascherato con una lastra di calcare.

Il Goyon continua con la descrizione della grande galleria e la confutazione della teoria del Borchardt che i blocchi tappo fossero messi in posizione di attesa sull'armatura lignea ipotizzata dallo studioso tedesco. Le fossette sulle banchine servivano a contenere delle zeppe (cales) di legno in cui erano incastrati travetti trasversali di trattenuta dei blocchi tappo. E' evidente che l'autore, come il Wheeler, è dell'opinione che tali blocchi fossero più dei tre attualmente superstiti. Le nicchiette, secondo un primo progetto, avrebbero avuto lo scopo di accogliere direttamente i travetti, ma furono scartate perchè « leur introduction (dei travetti di trattenuta) était malaisée et le bois "jouaient" dangereusement dans la cavité ». Le scalpellature servirono a fissare con biette (coincer) le zeppe di legno.

Accettata l'idea del Borchardt dei tre periodi di costruzione della piramide di Cheope, il Goyon descrive in seguito il corridoio ascendente (A), il « ponte » che copriva l'ingresso al corridoio (H) al momento della chiusura e fa notare che all'imboccatura inferiore di (A) sono degli intagli (encoches) destinati ad accogliere cunei o zeppe di legno per frenare la corsa dei tappi. Nel corridoio discendente (D) esistono, inoltre, degli scivoli rilevati che avrebbero facilitato il trasporto del sarcofago messo su rulli.

Chiuse le saracinesche e mascherato l'ingresso del corridoio orizzontale superiore e introdotto il corredo funerario nella « camera della regina », fu messo in opera il « ponte », e gli operai tolsero i travetti trasversali che trattenevano i blocchi tappo in posizione di attesa: questi « formant un train de blocs se mettaient en mouvement ». Forse furono usati piccoli rulli, forse un lubrificante

very liquid gypsum mortar, or the blocks were made to slide directly « sur des galets » (p. 12, foot-note 1). The blocks moved slowly as they were held back by means of wooden grip wedges and with wooden levers, too (fig. 7). The first block arrived further down than the lower opening of (A) and its front end, cut obliquely, completely closed the descending corridor. Once corridor (D) was plugged with other large blocks up to its outside opening, the casing was laid in line with the entrance and the pyramid was definitely closed.

Mr. Goyon then examines the question of the pyramid violation and does not accept the idea that the service shaft was used as an escape way. He believes that the pyramid was violated a short time after it was built during one of the periods of political troubles in the Egyptian history. Basing himself on the description by the Greek writer Strabo (Geography, XVII, 17, 1, 33) of the stone flap door which at that time allowed entry into the pyramid, Mr. Goyon states that the first violators entered the pyramid by making the tunnel now attributed to Ma'amun. These robbers, upon reaching the descending corridor behind the granite plug, examined the subterranean chamber, and finding it empty, began to cut out the shaft (P) starting from the bottom towards the top. For this operation they spent months, perhaps years, and probably utilized the subterranean chamber for disposing the chips and rubble resulting from their excavation. Furthermore, Mr. Goyon thinks that the violation by Ma'amun's stonemasons was made after the ablation of the pyramid casing. That is, they first tried to make a passage in line with the sloping beams protecting the present opening of corridor (D) and, falling in this, demolished the blockage of the first part of the descending corridor, destroyed the granite plug that, protruding from (A) obstructed (D), went around the three granite plugs that are still in situ today and demolished those in the ascending corridor: in this way they reached the great gallery and the crypt of Cheops which had already been robbed.

The article, notwithstanding a few slight inaccuracies in some measurements and drawings, is very interesting indeed and merits particular attention. Although we do not agree with some of Mr. Goyon's theories, others are quite acceptable.

We think that Mr. Goyon is not right when he states that the raised sliding planes served « à faciliter le transport du sarcophage sur rouleau (non muni de son couvercle), qui a dû

nécessairement passer par là » because, in our opinion, Petrie demonstrated without any doubt that the sarcophagus, due to its dimensions, could not have passed through the narrowing at the lower opening of (A) (Petrie, *Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 65, width of opening of (A) 38.2 inches = 0.970 m.; p. 86, width of sarcophagus 38.5 inches = 0.978 m.). We have not made a control of the width of the lower opening of (A), which from the photographs results narrower than corridor (D), but we think Petrie took this measurement with the utmost care and therefore it is most acceptable. Petrie measured this width to the tenth of an inch, i.e. with an approximation of 2.5 millimetres, and in this case two or three millimetres more or less can not change the fact that the sarcophagus could not pass through the narrowing of (A). We must remark that the use of bronze or wooden rollers for moving blocks has never been represented in the Old Kingdom drawings or bas-reliefs, nor cited in the inscriptions of the same period. In general, Mr. Engelbach and Mr. Clarke (*Ancient Eg. Masonry etc., cit.*, p. 89-90) believe that rollers were used in all periods but admit that in some cases the use of rollers made the moving of the blocks more difficult. Of the wooden rollers found up till now in various places, only a few (found at Lahun) can be attributed to the Middle Kingdom. Other rollers found at Saqqara are considered more ancient (Vth - VIth dynasty) but proofs of this attribution are lacking. Mr. Goyon ascertained that bronze rollers were used at Tanis, but there are 1,600 years between the reign of Cheops and that of Psusennes or Amenemhôte, and we think it is not prudent for one to admit that a system put into use at the time of the latter was most certainly used also at the time of the former. Perhaps it would have been better if Mr. Goyon had presented his idea as a well founded hypothesis.

The narrowing at the opening of (A) makes it quite improbable that the plugging was as Mr. Goyon imagines (fig. 7). The first granite plug, intended to close also the descending corridor (D), would have had to be narrower than the others in order to pass through the narrowing of (A) and therefore, once in corridor (D), there would have been a certain distance between it and the corridor walls. The sole support of this plug, other than its lower sharp corner, would have been the short and very thin edge left between the beginning of the pavement of (A) and the ceiling of (D); this would be the case only granting that the edge was left and not cut away during the building because of its

di argilla molle o di gesso morto, o addirittura i blocchi furono fatti rotolare « sur des galets » (p. 12 nota 1). I blocchi si mossero lentamente, essendo frenati a mezzo di cunei di legno e, come appare dalla fig. 7 del Goyon, anche con leve. Il blocco di testa proseguì oltre l'imboccatura inferiore di (A) ed il suo lato anteriore, tagliato obliquamente, chiuse completamente il corridoio (D). Ostruito questo corridoio con altri grossi blocchi fino all'orificio esterno, fu messo il rivestimento in corrispondenza dell'ingresso e la piramide fu definitivamente chiusa.

Il Goyon, quindi, prende in esame la violazione della piramide e non accetta l'idea che il pozzo (P) sia stato un passaggio di fuga. L'autore pensa che la piramide sia stata violata in uno dei periodi di anarchia della storia egiziana, poco tempo dopo la sua erezione. In base alla descrizione di Strabone della pietra mobile che ai tempi dell'autore greco, permetteva l'ingresso (*Geographia*, XVII, 17, 1, 33) afferma che i primi ladri entrarono scavando la galleria ora attribuita a Ma'amun. Giunti nel corridoio discendente dietro il tappo di granito sceso dal corridoio (A) e trovata vuota la camera sotterranea, i ladri scavarono dal basso in alto il pozzo (P) impiegando nel loro lavoro mesi e forse anni ed usando la camera sotterranea come deposito del materiale di risulta. Secondo il Goyon la violazione di Ma'amun avvenne dopo l'ablazione del rivestimento: eseguito un tentativo di scavo in corrispondenza dei blocchi a contrasto di protezione dell'imboccatura del corridoio (D), gli arabi liberarono dalle ostruzioni tale corridoio, demolirono il tappo di granito che, sceso da (A), lo chiudeva, aggirarono gli altri tappi e demolirono quelli del corridoio ascendente giungendo così alla grande galleria ed alla cripta già derubata di Cheope.

Come si vede, l'articolo è assai interessante, malgrado certe lievi inesattezze in alcune misure e disegni, e merita un'attenzione tutta particolare. Infatti, se accettabili ci sembrano alcune idee del Goyon, su altre ci permettiamo di dissentire.

Ci sembra che l'autore non sia nel giusto quando afferma che gli scivoli notati nel corridoio discendente servirono « à faciliter le transport du sarcophage sur rouleau (non muni de son couvercle), qui a dû nécessairement passer par là », per-

chè il Petrie ha dimostrato, a nostro parere conclusivamente, che il sarcofago non poteva passare, date le sue dimensioni, per la strozzatura esistente all'imbocco inferiore di (A) (Pyr. and Temples, cit., p. 63, larghezza dell'imboccatura di (A), inches 38,2 = m. 0,970; p. 86, larghezza del sarcofago, inches 38,5 = m. 0,978). Non abbiamo controllato la larghezza dell'imboccatura del corridoio (A), imboccatura che dalle fotografie risulta senz'altro più stretta del corridoio (D), ma visto che il Petrie dà tale misura al decimo di inch, ossia con un'approssimazione di 2,5 millimetri, riteniamo che sia stata presa con ogni cautela e che il dato possa essere ammesso. E, del resto, due o tre millimetri in più o in meno, non possono in questo caso capovolgere il risultato. L'uso dei rulli di bronzo o di legno, inoltre, non è mai rappresentato nelle raffigurazioni dell'Antico Regno e nemmeno citato nei testi dello stesso periodo. Gli stessi Engelbach e Clarke (*Eg. Masonry, etc.*, cit., p. 89-90), pur ritenendo assai probabile l'uso dei rulli in tutte le epoche, riconoscono che in diversi casi essi erano dannosi e rendevano più difficile il lavoro. Solo alcuni dei rulli lignei finora trovati sono attribuiti con certezza al Medio Regno: altri sono ritenuti più antichi (V-VI dinastia), ma mancano le prove certe di tale attribuzione. Il Goyon ha accertato l'uso di rulli di bronzo a Tanis, ma fra Cheope e Psusennes o Amenemhôte corrono circa 1600 anni e non ci pare prudente affermare che un sistema messo in opera al tempo dei secondi fosse certo anche ai tempi del primo re. Sarebbe forse stato meglio presentare l'idea come una semplice ipotesi, anche se fortemente probabile.

La strozzatura all'imbocco di (A) rende anche assai probabile che il dispositivo di bloccaggio non fosse come ipotizzato dal Goyon nella sua fig. 7. Il primo blocco supposto dall'autore come destinato a chiudere il corridoio discendente (D), avrebbe dovuto essere più stretto degli altri per passare la strozzatura ed avrebbe quindi lasciato un sensibile intervallo lungo le pareti di (D). Il suo unico appoggio, oltre allo spigolo di base, sarebbe stato il sottile e breve spigolo lasciato (ammesso che sia stato lasciato e non sia stato invece tagliato via in costruzione perchè troppo fragile) fra l'inizio del pavimento di (A) ed il sof-

fragility. Besides, the block could not have been fixed in its final position by the weight of the other plugging blocks because we have seen that the first of these is stuck in the narrowing, and therefore could not have forced down on the block intended to close corridor (D).

As stated in our « Observations, etc. » n° 17, we do not think that the small rectangular holes in the benches of the great gallery had any connection with a system, holding back the plug-blocks, similar to the one put forth by Mr. Wheeler. These same holes are found in the « landing », where no block could have been held back, and also in line with the opening of corridor (H), where no block could have remained (as stated by Mr. Goyon) before being slid into place. A close examination of fig. 7 (corresponding to our pl. 6 fig. 1-3-7) clearly demonstrates the complete impossibility of a transversal baulk, inserted in the last lower holes to the north and functioning as stated in the article under discussion, either during the building of the pyramid or its closing after the king's funeral. Generally speaking, the southern sides of the holes in the benches are vertical, not at right angles to the bench slope, and for this reason are not adapted for the before mentioned « cales » (fig. 4-5). In fact, these could have easily been forced out under the pressure of the plugs.

Furthermore, we do not think the function Mr. Goyon gives to the small niches (he states they were cut out before the holes and he is probably right about this) is wholly acceptable for the following reasons:

- similar niches exist in line with the « bridge » where plugs awaiting to be slid in place could not have been held back;
- the niches are oblong in shape and at times arrive under the sloping plane of the benches. Besides, they were cut in a very regular way and were bevelled on two side edges, especially on the northern one where the transversal baulks, for holding back the plugs, should have thrust against.

We find, however, that the least convincing part of Mr. Goyon's article is the last where he deals with the pyramid violation. His reasoning is based on a rather uncertain translation of a word used by the Greek Strabo, who said that there was a movable stone in the pyramid of Cheops and after displacing the stone, one entered an « oblique » or « winding » passage leading to the crypt. Petrie (op. cit., p. 168) and Lauer (Problème etc. cit., p. 18, foot note 4) accept the

word « oblique » and believe the passage to be the descending corridor (D). On the other hand, Vyse (Operations etc. cit., II, p. 187) and Goyon prefer the word « winding » and Mr. Goyon thinks it refers to the passage made by the violators. We may admit (but only for argument's sake, as we are most certainly contrary to this idea) that the passage now attributed to Ma'amun was made by the first robbers. However we cannot understand why these robbers, who were « des gens parfaitement renseignés sur la topographie de la Pyramide », after having tunnelled in limestone masonry and reached the granite plugs, did not follow the same plugs, which certainly indicated an ascending passage, but instead dug out a shaft about 60 m. long and mainly in rock, beginning from the bottom and going upwards. The more so, because nothing at all justifies their supposed choice of the starting point of the shaft. Moreover, it is very difficult to believe that the robbers, led by chance to the grotto and obliged to pass through the compressed gravel filling it, built a facing of very good masonry composed of well squared blocks laid with mortar around their tunnel.

In his book « Inscriptions et graffiti etc. » cit., p. XXIX ff., Mr. Goyon speaks about the dismantling of the Great Pyramid casing, but does not make any hypothesis about the beginning of this operation. Therefore, his statement that the violation of Ma'amun (813-833 A.D.) was made after the ablation of the casing is worth further examination.

The Arab historian Abd Allatif (1161-1231) stated that some of the small pyramids at Giza were dismantled in Salah ed-Din times (1169-1193). We think it is improbable that the Arabs did an easy operation (dismantling the small pyramids) after a very difficult one (ablation of the outer casing of the large pyramids); rather, we believe the contrary. The same Arab historian accurately described (Vyse, Operations etc. cit., II, p. 341; Lauer, Problème etc. cit., p. 20) the casing of the Great Pyramid which, at his time, must have been almost intact.

Another Arab writer Masudi, who died in 956 A.D. (Vyse), said that the tunnel through which the pyramid of Cheops was violated was made during the reign of Harun el-Rashid (786-809 A.D.), father of Ma'amun. Masudi noticed many inscriptions in different languages carved on the pyramid. Today these inscriptions are no longer visible or, at least, are rarer than at the time of the Arab writer. It is probable that the inscriptions were on the outer casing which, at his time, was still in situ.

fitto di (D). Tale blocco tappo, inoltre, non sarebbe stato fissato al suo posto dal peso degli altri tappi perchè abbiamo visto che il primo di questi è incastrato nella strozzatura e quindi non poteva esercitare alcuna forza sul tappo ipotizzato nell'articolo in esame.

Come abbiamo detto, non pensiamo che le fossette fossero collegate con un sistema di trattenuta dei tappi nella grande galleria, ipotesi già avanzata dal Wheeler (v. « Osservazioni, etc. », n. 17). Le fossette sono anche sul pianerottolo meridionale, dove non avrebbero potuto trattenere alcun blocco e sono anche in corrispondenza dell'imboccatura del corridoio (H) dove, come ammette anche il Goyon, non poteva rimanere in posizione di attesa alcun tappo. L'osservazione della citata figura 7 dell'articolo in discussione (corrispondente alla nostra tav. 6 fig. 1-3-7) dimostra come un travetto inserito nell'ultima fossetta settentrionale in basso con la funzione di trattenere un tappo sarebbe stato impossibile, sia durante i lavori che al momento della chiusura dopo i funerali. In generale, la parete sud delle fossette, verticale e non perpendicolare alle banchine, non si adatta alle zeppe ipotizzate nell'articolo in esame (fig. 4 e 5), potendone favorire l'uscita dall'incastro sotto la sollecitazione del tappo.

Anche la funzione assegnata dal Goyon alle nicchiette, eseguite in un primo tempo (come è assai probabile), non ci pare giustificata per alcuni motivi:

— esistono nicchiette anche in corrispondenza del « ponte » dove, come ben dice l'autore, non potevano essere tenuti blocchi tappo in posizione di attesa,

— esse hanno forma allungata, sono tagliate con assoluta regolarità, hanno il fondo orizzontale più basso del piano delle banchine ed hanno smussature levigate su due lati e specialmente lungo il lato settentrionale che avrebbe dovuto essere quello contro cui premevano i travetti di trattenuta.

La parte meno convincente dell'articolo in esame ci pare, però, l'ultima, in cui è trattata la violazione della piramide. Il ragionamento del Goyon è fondato su una incerta traduzione di una parola di Strabone. Questi dice che nella piramide di Cheope vi era una pietra mobile: tolta la pietra, si entrava in un passaggio obliquo o tortuoso che portava alla cripta. Il Petrie (*Pyr. and Temples*,

etc., cit., p. 168) ed il Lauer (*Problème etc.*, cit., p. 18, nota 4) accettano la parola « obliquo » e pensano che il passaggio fosse il corridoio discendente (D); il Vyse (*Operations etc.*, cit., II, p. 187) ed il Goyon, invece, preferiscono « tortuoso » e quest'ultimo pensa che si tratti del cunicolo dei ladri. Ammettiamo anche, per amore della discussione (ma siamo convinti del contrario), che il cunicolo attribuito a Ma'amun sia stato praticato dai primi ladri. Ci pare però difficilmente ammissibile che questi, pur essendo « des gens parfaitement reïnsegnés sur la topographie de la Pyramide » dopo aver scavato in muratura di calcare ed essere giunti ai tappi di granito, non abbiano seguito i tappi stessi, che erano indice inequivocabile di un passaggio in salita, ma siamo andati a scavare, dal basso in alto e ben lontano da ogni punto caratteristico, un cunicolo di quasi 60 metri di lunghezza, nella maggior parte in roccia. Ciò specialmente perchè risulterebbe che i ladri, quando dovettero attraversare il riempimento della caverna (U), costruirono un regolare passaggio in bella muratura di pietre ben squadrate e messe in opera con malta.

L'affermazione del Goyon, che si era già interessato dell'argomento nella sua opera « *Inscriptions et graffiti etc.*, cit., p. XXIX sqq.) senza però emettere alcuna ipotesi in merito, che la violazione di Ma'amun (813-833 d.C.) avvenne dopo l'ablazione del rivestimento delle grandi, lavoro mide ci pare degno di maggiore approfondimento.

Lo scrittore arabo Abd Allatif (1161-1231) dice che le piccole piramidi di Ghiza furono distrutte durante il regno di Saladino (1169-1193): ci pare poco probabile che la distruzione delle piccole piramidi, assai facile, sia avvenuta dopo l'ablazione del rivestimento delle grandi, lavoro assai più difficile ed impegnativo. Secondo lo stesso scrittore (v. Vyse, *Operations etc.*, cit., II, p. 341; Lauer, *Problème etc.*, cit., p. 20), sembra che ai suoi tempi il rivestimento della Grande Piramide fosse ancora integro, dato che è descritto accuratamente e con particolari.

Masudi che morì, secondo il Vyse, nel 956 d.C., dice che il cunicolo di violazione della Grande Piramide fu fatto sotto Harun el-Rashid, padre di Ma'amun, che regnò dal 786 all'809 d.C. L'autore arabo non parla, però, di ablazione del rivestimento, anzi nota iscrizioni in diverse lingue che coprivano le piramidi e che, siccome oggi non sono più visibili (o almeno non più con la stessa abbondanza), è probabile fossero sui rivesti-

The inscriptions were also noticed by Abu Mothaffer Yusef ben Kazali (alias Sibte el-Jauzi) who died in 1250 (Petrie, *op. cit.*, p. 218).

If the names of Aybek and Beibars, which were carved on the pyramid stones, are of the two sultans who started their reigns respectively in 1250 and 1260 (Goyon, *Inscriptions et graffiti etc. cit.*, p. XXX), it is possible to admit that the dismantling began before 1250. But in 1336 William of Baldensel saw a latin inscription on Cheops pyramid and, in his description of the two large pyramids, he said that they were made « *de maximis lapidibus et politis* » (Petrie, *op. cit.*, p. 219). Up to this year the casing must still have been in good condition.

On the other hand, in 1356 Sultan Hasan built his famous mosque with stones stripped off from the Great Pyramid and perhaps also from the pyramid of Chephren. The ablation was in full operation in 1395, during the reign of Barkük, as stated by Baron d'Anglure who saw the casing dismantled by Arab stonemasons with his very own eyes.

In our opinion, from the above mentioned facts, it seems possible to deduce that during the reigns of Harun el-Rashid and Ma'amun the casing of Cheops pyramid was still intact, or almost so.

As mentioned before, we agree with some of Mr. Goyon's statements. We find his idea that the height of the great gallery of Cheops was determined solely by structural reasons, and not because the builders wanted to make it particularly solemn and monumental, quite right.

We are glad to see that, like us, the French author discards Borchardt's hypothesis about the plug-blocks being conserved, before sliding into place, on a wooden scaffolding erected in the great gallery along the longitudinal grooves. Also, Mr. Goyon's reconstruction of the manoeuvres adopted for placing the plug-blocks in their final position is quite logical, and his hypothesis that the ancient Egyptians used small roundish pebbles (so common in the desert) to facilitate the sliding of the blocks is new and wholly acceptable.

Moreover, from Mr. Goyon's article we have learned two new particulars:

- the two raised sliding planes, 19 cms. wide, cut in the descending corridor pavement, which do not appear in that part of the floor visible today at the pyramid exterior. The author states that the sliding planes do not reach further down than the starting point of (A), and for this reason we think they served to introduce materials and blocks in

the first part of corridor (D), especially at the time of the final pyramid closing.

- the notches (encoche), about 7 cms. wide, between the first plugging block and the sides of the ascending corridor opening. As already mentioned, Mr. Goyon thinks that wooden grip-wedges were fixed here in order to brake the plugs which had reached the end of their course. The notches, in our opinion, could have served for the fitting of a wooden gangway between the pavements of (D) and (A) that was used during the building and taken away at the pyramid closing. We have already supposed the existence of a gangway of this type (see « *Observations, etc.* » n° 13) and those notches are in favour of our hypothesis.

We have presented to Mr. Goyon the above mentioned observations. He willingly apologizes for the slight inaccuracies in some measurements and in the reproductions of Borchardt's drawings made by a draftsman of his. He reconfirms his opinion about the « *mécanisme* » of the pyramid closing and the attribution of shaft (P) to violators. He promises, however, that a new edition with other details will be soon published. We are eagerly looking forward to the new work of the French egyptologist, and ready to change our hypotheses and theories if any new ascertained facts make it necessary for us to evaluate the elements known up till now under a different light.

44

In our description of the surrounding court we have said that, on the east, north and west of the pyramid, many slabs of the white limestone paving exist. As the remaining slabs are more numerous towards the middle of the pyramid faces, it is almost certain that their conservation is due to the greater accumulation in this zone of the rubble fallen from the upper part of the monument before the ablation of the casing. Having to remove a large quantity of rubble to recover only a few slabs would certainly not have been a profitable work.

The hole in the north pavement in line with the original entrance, while laterally the slabs are well conserved and still in situ, may be explained, according to us, in two ways:

- a) - the Arabs, wishing to violate the pyramid and not knowing where the entrance was, dug a trial pit through the rubble in the middle of the north face, reached the pave-

menti ancora in sito. Le iscrizioni furono anche notate da Abu Muzaffer Yusef ben Kazali (detto Sibte el Jauzi) che morì, secondo il Petrie (*Pyr. and Temples etc.*, cit., p. 218) nel 1250. Se i nomi di Aybek e di Beibars trovati sulla piramide sono quelli dei due sultani che salirono al trono rispettivamente nel 1250 e nel 1260 (Goyon, *Inscriptions etc.*, cit., p. XXX), si può ammettere che nel 1250 la spogliazione era cominciata. Ma dato che Guglielmo di Baldensel nel 1336 menziona una iscrizione latina e dice che le piramidi erano fatte « de maximis lapidibus et politis » (Petrie, op. cit., p. 219), bisogna ritenere che fino a questa epoca i rivestimenti dovevano essere ancora in buone condizioni.

Si sa, per contro, che nel 1356 Sultan Hasan usò pietre della piramide di Cheope, e forse anche di quella di Chefren, per erigere la sua famosa moschea. La depredazione era in pieno sviluppo nel 1395, sotto Barkuk, come è narrato dal barone d'Anglure che vide personalmente le operazioni di demolizione.

Dalle notizie sopra riportate sembrerebbe quindi che, ai tempi di Ma'amun o di Harun el-Rashid, il rivestimento della piramide di Cheope fosse ancora integro o quasi.

Su altri punti dell'articolo del Goyon, come detto precedentemente concordiamo perfettamente.

Giusta ci sembra, infatti, la sua idea che l'altezza della grande galleria di Cheope fu imposta da motivi unicamente strutturali e non da un eventuale desiderio dei costruttori di dare particolare solennità e monumentalità al vano.

Siamo lieti di vedere che anche l'autore francese respinge decisamente l'idea del Borchardt che i blocchi tappo siano stati mantenuti in posizione di attesa su un'armatura lignea costruita nella grande galleria all'altezza della scanalatura longitudinale.

La ricostruzione del Goyon della materiale manovra per far scendere i tappi lungo tutto il corridoio ascendente ci pare senz'altro logica. E accettabile, oltre che nuova, ci sembra l'idea che gli antichi agiziani usassero per facilitare lo spostamento dei blocchi, dove era possibile, i piccoli ciottoli tondeggianti così comuni nel deserto.

Dall'esposizione del Goyon, inoltre, abbiamo appreso due elementi che non avevamo notato precedentemente:

— i due scivoli rilevati, larghi 19 centimetri, ricavati nel pavimento del corridoio discendente e che all'esterno, nella parte attualmente visibile, non appaiono. L'autore precisa che essi

non si prolungano oltre il punto di partenza di (A) e pensiamo quindi che gli scivoli siano serviti all'introduzione di materiali e di blocchi nella prima parte del corridoio (D), particolarmente al momento della chiusura definitiva della piramide;

— gli intagli (encothes) larghi circa 7 centimetri esistenti fra il primo blocco tappo e le pareti dell'imboccatura del corridoio ascendente. Come già detto, l'autore pensa che gli intagli abbiano contenuto dei cunei di legno per frenare i tappi giunti al termine della loro corsa. Questi intagli, a nostro parere, potrebbero invece essere serviti per l'incastro di un raccordo di legname fra i pavimenti di (D) e di (A), usato durante i lavori e tolto al momento della chiusura. Tale raccordo, già da noi ritenuto probabile (v. « Osservazioni, etc. », n. 13) sarebbe così confermato.

Abbiamo portato a conoscenza del sig. Goyon le osservazioni sopra elencate. Egli riconosce volentieri che alcuni errori numerici sono scivolati nel testo e anche nella riproduzione dei disegni del Borchardt e ne chiede venia. Ma egli conferma interamente la sua opinione riguardo al principio del meccanismo di chiusura, così come la spiegazione del cunicolo dei violatori della piramide. Promette d'altronde, una nuova edizione, completata da nuovi particolari, che verrà pubblicata entro breve tempo. Attendiamo quindi con impazienza la nuova opera dell'egittologo francese, pronti a cambiare le nostre ipotesi e teorie qualora nuovi fatti impongano una diversa valutazione degli elementi finora esistenti.

44

Abbiamo detto nella descrizione che nel cortile perimetrale, ad est, nord e ovest, esistono estesi resti della pavimentazione in lastre di calcare bianco. Dato che i resti sono maggiori verso la mezzeria delle facce della piramide, sembra certo che la loro conservazione sia dovuta all'accumularsi, maggiore in questa zona, delle macerie cadute dall'alto della piramide prima che si iniziasse il recupero dei materiali costituenti la pavimentazione. Il dover rimuovere ingenti quantità di macerie per recuperare solo poche lastre rendeva non conveniente il lavoro.

La lacuna del pavimento a nord, davanti all'ingresso originale, mentre lateralmente i lastroni sono ben conservati ed ancora in sito, può essere spiegata, a nostro parere, in due modi:

a) - gli arabi, avendo in animo di violare la piramide e non conoscendone l'entrata, fecero un assaggio attraverso le macerie esistenti al centro della faccia nord, giunsero alla pavimenta-

ment, removed it and abandoned any further searchings because of the compact rock on which the paving was laid.

b) - an edifice, coming out from the rubble existed in this place and it was demolished by the Arabs, or perhaps even by the ancient Egyptians, to get stones for building or to make lime for mortar; and with the masonry also the underlying pavement was removed. The other slabs around the edifice were not taken away because that would have necessitated the removal of an enormous quantity of rubble accumulated around the building.

Both hypotheses seem probable. With regards to a), it is admissible that the Arabs, before attacking the pyramid directly, may have dug a vertical shaft through the rubble near the middle of the north face. In fact, they might have known that other pyramids had entrances in this zone of the surrounding court. Regarding b), one must note that in the hole, the rock foundation presents levelling cuts made for the bedding of each slab employed for paving the court. No traces of deeper cuts remain which would make one think of any particular foundation. However, also on the east side where the big upper temple was, with its thick walls and large masonry massifs, the rock does not show deep foundation trenches, but only the bedding cuts visible also where a simple pavement existed. The cuts in the rock are deep only when made for the placing of pillars and this because of the particular way in which those granite blocks were erected.

Therefore we believe it possible that even in Cheops pyramid a north cult layout existed, probably formed by a simple altar for offering placed on the pavement inside a small court surrounded by a low wall and at a short distance from the pyramid face, as in the Double Sloping Pyramid at Dahshur.

45

Lauer's observations (A.S.A.E., XLVI, p. 245 ff.) are interesting when he speaks of the marked differences existing between the intimate structure of the walls of Cheops upper temple and that of the similar buildings of Chephren and Mycerinus. The huge local limestone blocks which formed the nucleus of the outer walls of the later temples, thus giving them an enormous thickness, are missing in the walls of Cheops temple. In the upper temple of Cheops the

masonry seems to have the structure characterizing the walls of the Double Sloping Pyramid valley temple. It consisted in two vertical layers of large white limestone blocks that sometimes were in contact, and at other times divided by spaces filled in with smaller blocks or flakes and mortar. Nuclei, formed by rough blocks of local limestone, could have existed only in the masonry massifs at the north-west and south-west of the central court. Here, however, the reconstruction of the temple plan is uncertain and it is not easy to explain why also these blocks of local limestone (which could not even be used to make lime for mortar) have been removed.

46

According to us, the two low blocks, roughly shaped, cemented on the edge of the foundation pavement opposite the granite threshold of the north corridor of the upper temple show that, at a certain time, masonry existed in a zone which in Lauer's plan is indicated as completely free. But we are practically sure that the complete clearance of the rubble along the east face of the pyramid was made after Lauer's survey, and he may not have seen the blocks in question.

One of the upper faces of the blocks, which is exactly at right angles with the face of the pyramid casing, demonstrates that they were connected with the Great Pyramid. However, we are not sure that the masonry, of which these blocks formed a part, had been erected in Cheops time as an element of the original temple. On the contrary, we believe it was an addition for ritual motives or for the safekeeping of the temple furniture, made in later times (perhaps VIth dynasty) when the existing rooms and sacristies were considered inadequate. We shall see a similar addition in the upper temple of Mycerinus.

In front of the blocks in question, the slabs of the surrounding court pavement are still in situ. The architects of Cheops would not have laid masonry on this pavement, but they would have laid it directly on the underlying rock. Architects who came later, on the contrary, thought that a normal pavement laid on rock was strong enough to support any kind of masonry and laid the walls forming the addition of the temple upon the paving slabs.

zione, la tolsero ed abbandonarono le ricerche avendo trovato la roccia compatta su cui questa posava;

b) - qui esisteva un edificio che sporgeva dalle macerie, edificio che venne demolito, dagli arabi o anche dagli antichi egiziani, per ricuperare pietra da costruzione o da calce; con le murature venne tolto anche il pavimento ed esse sottostante. Non si procedette a togliere gli altri lastroni del pavimento circostante perchè ciò avrebbe comportato la rimozione di ingenti quantità di macerie accumulate attorno all'edificio.

Entrambe le ipotesi ci sembrano probabili. Circa a) è ammissibile che gli arabi, prima di attaccare direttamente la piramide, abbiano fatto un assaggio verticale attraverso i rottami verso la metà della faccia nord. Essi infatti potevano già sapere che altre piramidi avevano l'ingresso in questa zona del cortile perimetrale. Circa b), bisogna notare che nella lacuna, la roccia di fondazione presenta i segni dello spianamento e gli intagli di adattamento alle lastre di pavimentazione del cortile. Non restano segni di intagli più profondi che possano far pensare a fondazioni particolari. Però anche sul lato est, dove era il tempio cultuale di dimensioni assai grandi, con grossi muri ed imponenti massicci di muratura, la roccia non presenta profonde trincee di fondazione, ma gli stessi intagli di posa che si notano anche dove era solo un pavimento. Le incisioni sono profonde unicamente quando contenevano pilastri e questo per il particolare modo con cui erano eretti.

Riteniamo quindi possibile che anche nella piramide di Cheope sia esistito un luogo di culto a nord, magari formato, come quello della Piramide a Doppia Pendenza, da una semplice tavola d'offerta posata sul pavimento, in un cortiletto circondato da un basso muro e staccato dalla faccia della piramide come a Dahsciur Sud.

45

Interessante è quanto osserva il Lauer (A.S.A.E., XLVI, p. 245 sqq.) circa la notevole differenza che esiste fra la struttura dei muri del tempio cultuale di Cheope e quella dei muri dei templi di Chefren e di Micerino. Mancano qui i giganteschi blocchi di calcare locale che formano il nocciolo dei muri dei templi posteriori e che danno a questi muri degli spessori enormi. In Cheope la muratura sembra aver avuto

le caratteristiche di quella dei muri perimetrali del tempio basso della Piramide a Doppia Pendenza. Essa consisteva in due facciate di blocchi di calcare bianco, di rispettabili dimensioni, che a volte giungevano a contatto, a volte erano separate da una intercapedine riempita di blocchi più piccoli o da scheggioni e malta. Nuclei rustici formati da blocchi di calcare locale possono essere esistiti solo nei due massicci agli angoli NW e SW del grande cortile, ma qui la ricostruzione della pianta è quanto mai incerta e non è facile spiegare perchè anche i blocchi di calcare locale, di nessun valore nemmeno come pietra da calce, siano stati asportati.

46

I due bassi blocchi dalla rustica sagomatura, cementati sul bordo dello zoccolo di fondazione, in corrispondenza della soglia in granito del corridoio settentrionale del tempio, indicano, a nostro parere, che in un certo periodo, vi fu della muratura in una zona che il Lauer disegna, invece, completamente libera. Però riteniamo praticamente sicuro che lo sgombero completo delle macerie lungo la faccia est della piramide sia stata fatta dopo i rilievi di Lauer che pertanto può non aver visto i blocchi in questione.

Che i blocchi fossero in relazione con la piramide di Cheope è dimostrato da una delle loro facce superiori inclinate che è esattamente ad angolo retto con la faccia del rivestimento. Non siamo, però, sicuri che la muratura a cui appartenevano i blocchi sia stata eretta all'epoca di Cheope, ossia facesse parte del tempio originale. Anzi pensiamo che si tratti di un ampliamento avvenuto in tempi posteriori (forse durante la VI dinastia), quando, per lo svolgimento dei riti o per la conservazione delle suppellettili, fu ritenuto necessario un numero di locali maggiore di quanto originariamente esistente in alcuni dei templi funerari precedenti. Noteremo un ampliamento simile nel tempio alto di Micerino. In corrispondenza dei blocchi esiste ancora, almeno in parte, il pavimento originale del cortile perimetrale: questo non sarebbe stato caricato con murature dagli architetti di Cheope (che avrebbero fondato i muri direttamente sulla roccia), mentre è del tutto normale che per fare aggiunte ed ampliamenti gli architetti posteriori abbiano pensato un pavimento normale, posato direttamente sulla roccia, essere più che sufficiente a portare costruzioni.

The plan of the upper temple proposed by Lauer is practically certain as regards the pillared courtyard with its very thick walls, the two recesses to the west and the corridor to the north-west. All the rest is uncertain. As we have already said, the traces visible on the ground in the west part of the temple are:

- west of the row of four pillars and exactly on the temple axis, there are some substructures formed by blocks fixed in the rock and by regular cuts in the rock itself. These remains seem to indicate that a double door had existed here but there might be other explanations.
- a shallow rectangular pit hewn in the rock, 19.50 m. long, 9.25 m. wide and 0.60 m. deep, which is on the axis of the pyramid.
- the granite threshold of the north-west corridor.
- some traces, continuing the alignment of the inner face of the first enclosure, which arrive as far as the edges of the shallow pit, that is, about 10 m. from the east-west axis of the complex.
- some remains of the limestone pavement of the pyramid surrounding courtyard.
- the fragments of limestone blocks cemented on the pavement, almost in line with the pyramid base and in front of the granite threshold of the north-west corridor.

Our hypotheses about those fragments have been discussed elsewhere (see « Observations, etc. », n° 46).

The data are very poor indeed and the situation is made worse by the fact that a large part of the pavement of the pyramid surrounding court is missing and also the few remains in situ are superficially consumed. Some attempts of reconstruction of the temple western part have been made on the basis of what can be seen in the temples of Cheops's immediate predecessors and successors. The dangers of such comparisons are evident, especially because between the upper temples of Meydum and the Double Sloping Pyramid and the temples of Chephren, Mycerinus and Shepsekaf enormous differences in plan exist. A certain similarity can be noted between the temples of Cheops and that of Mycerinus, but exactly in the zone which interests us, the latter not only was never terminated but probably restored in later times.

At any rate, as Lauer says, the existence of rooms in the masonry massifs to the north-west and south-west of the central courtyard seems

very probable, even if we have no conception of their disposition and dimensions and of how they could be entered.

Up till now, the hypothesis that the sides of the shallow pit delineated a forepart containing a long narrow hall, directed north-south, or some smaller rooms has generally been accepted. So far, regarding the form and elements of the forepart, four solutions have been proposed:

a) - a long hall in a north-south sense with two false-doors on the west wall. This wall may have been flat or panelled (Lauer) (see pl. 10 fig. 1-2);

b) - a long hall similar to the preceding one but with only one false door in the west wall (Smith). This may be the disposition adopted in Chephren's upper temple. (see pl. 10 fig. 3);

c) - a small central chamber with the false-door and two lateral « serdabs » containing statues of the king, each having its own entrance (Lauer, Ricke) (see pl. 10 fig. 4);

d) - a long hall in a north-south sense in the west wall of which were five niches, each containing a statue of the king or symbolic objects (Ricke) (see pl. 10 fig. 5).

The arguments put forth by the authors to sustain the various hypotheses are:

a) - Lauer: two false-doors are probable because of the length of the hall and the fact that in the temples of the queens' pyramids, and in many mastabas of the same time, there are two false-doors or niches, sometimes identical and sometimes different. The French archaeologist admits too that the west wall of the hall might have been panelled, therefore the two false-doors would have represented the entrances to the North and South Palaces. The eventual royal statues may have been situated along the walls of the recesses, between the pillars and the walls themselves.

b) - Smith: only one false-door existed because this was the temple of a king and no comparison can be made with the queens' chapels where the niches or false-doors were two, one for the king and the other for the queen. Lauer objects, declaring that the hall was too long to contain only one false-door and that the two false-doors might have been both for Cheops, one as king of the North and the other as king of the South. We note, however that in Chephren's upper temple, in a room much longer than this, only one false-door seems to have existed.

c) - Lauer proposed this solution only

La pianta del tempio data dal Lauer è praticamente certa per quanto riguarda il cortile periptero coi suoi grossi muri perimetrali, i due sfondati ad ovest ed il corridoio a NW. Tutto il resto è dubbio. Come già detto, le tracce rimaste sul terreno, nella parte occidentale del tempio, sono:

- ad ovest della fila di quattro pilastri ed esattamente sull'asse del tempio, delle sottostrutture formate da blocchi che si affondano sensibilmente nella roccia e da intagli della roccia stessa, che sembrano indicare che qui esisteva una doppia porta, ma che possono avere anche altre interpretazioni;
- una fossa rettangolare nella roccia, di m. 19,50 x 9,25 x h 0,60 circa, anch'essa in asse con la piramide;
- la soglia in granito del corridoio a NW;
- tracce in prosecuzione della faccia interna del muro di recinzione della piramide che arrivano fino ai bordi della fossa e cioè fino a circa 10 metri dall'asse;
- qualche resto del pavimento di calcare del cortile perimetrale della piramide;
- i frammenti di blocchi cementati al pavimento, quasi in linea con la base della piramide ed all'altezza della soglia di granito del corridoio a NW.

Le ipotesi circa quest'ultimo elemento sono trattate altrove (v. « Osservazioni, etc. », n. 46).

I dati, come si vede, sono molto miseri e la situazione è aggravata dalla mancanza di gran parte del pavimento perimetrale della piramide e dallo stato di usura dei pochi resti in sito del pavimento stesso. Si è fatto qualche tentativo di ricostruzione della parte occidentale del tempio sulla scorta delle disposizioni riscontrate nei templi degli immediati predecessori e successori di Cheope, ma è evidente il pericolo di tali raffronti, specialmente perchè fra i templi alti di Meydum e della Piramide a Doppia Pendenza ed i templi di Chefren, Micerino e Shepseskaf esistono fortissime differenze planimetriche. Una certa somiglianza si può notare fra il tempio di Cheope e quello di Micerino, ma proprio nella zona che ci interessa quest'ultimo è stato non solo non terminato, ma forse anche rimaneggiato in tempi posteriori.

Ad ogni modo, come dice il Lauer, l'esistenza di vani nei due massicci a NW e SW del cortile

ci pare assai probabile, anche se ne ignoriamo la disposizione, le dimensioni e come erano accessibili.

Finora è stata generalmente accettata l'ipotesi che la fossa delimitasse i muri di un avancorpo in cui aveva posto una sala lunga e stretta, in direzione nord-sud, o alcuni vani minori. Circa la forma e gli elementi di questo avancorpo sono state proposte finora quattro soluzioni:

a) - sala lunga in senso nord-sud con due stele false-porte nella parete ovest. Questa parete poteva essere piana o decorata a facciata di palazzo (Lauer). Tale disposizione ci riporta a quella esistente nei templi delle regine di Cheope (v. tav. 10 fig. 1 - 2).

b) - sala lunga in senso nord-sud, con una sola stele falsa-porta nella parete occidentale (Smith). Questa è la disposizione forse usata in Chefren (v. tav. 10 fig. 3).

c) - una piccola sala centrale con la stele e due serdab laterali con le statue del re, accessibili ciascuna da porte proprie (Lauer-Ricke) (v. tav. 10 fig. 4).

d) - sala lunga in senso nord-sud nella cui parete ovest erano praticate cinque nicchie, ciascuna contenente una statua del re od oggetti simbolici (Ricke). (v. tav. 10 fig. 5).

Le ragioni addotte dagli autori a sostegno delle varie ipotesi sono:

a) - Lauer: due stele sono probabili per la forma allungata della sala e per il fatto che nei templi delle piramidi delle regine ed in molti mastaba coevi vi sono due stele, a volte identiche, a volte differenti. L'autore ammette anche che la parete ovest della sala poteva essere decorata a facciata di palazzo, ed allora le due false-porte sarebbero state, rispettivamente, le rappresentazioni degli ingressi dei palazzi del nord e del sud. Le eventuali statue regali potevano essere situate lungo le pareti degli sfondati, fra i pilastri ed i muri.

b) - Smith: vi era una sola stele perchè questo è il tempio di un re e non si possono prendere ad esempio i templi delle regine dove le stele o nicchie sono due, una per il re e l'altra per la regina. Il Lauer obietta che la sala è troppo larga per contenere una sola stele e che le due stele potevano essere una per il re del Nord ed una per il re del Sud. Facciamo notare che in Chefren sembra essere esistita una sola stele in una sala assai più lunga di questa.

c) - Il Lauer disegnò tale soluzione sola-

because Ricke pointed out that another disposition, similar to the one adopted by Userkaf, also existed but the French author does not seem to be very convinced. In fact, no traces of the two openings remain, leading to the lateral « serdabs ». Taking as a model the eastern chapel of the said King Userkaf, we have shown (pl. 10 fig. 6) how to overcome this difficulty.

d) - Ricke excludes that in the long hall or in the temple courtyard a false-door could have existed, or an offering room, because those chambers were not in contact with the pyramid: he therefore proposes to reconstruct in the long hall the chamber of the five niches. But in this case no offering room seems to have been in the temple and the author thinks that behind the room of the niches, between this and the pyramid, there was a cult layout open to the sky, formed by an altar and two stelae of the same type as those already seen at Meydum and in the Double Sloping Pyramid. Laterally this cult layout must have been protected against wind borne sand by small walls built across the surrounding court, between the temple and pyramid. Lauer does not agree, saying that in the rock the foundation holes of the stelae do not exist and no traces remain of the lateral small walls. We note that the small walls may not have left traces because, being built later (even if only a short time later), they could have been founded on the pavement of the surrounding court and not bound to the pyramid casing, but only leaning by one extreme against the casing itself. The stelae could have been fixed in a thick platform, which jutted out in respect to the surrounding court surface, similar to the one we shall see, in the same point, in the Mycerinus upper temple. The foundation holes in the rock, therefore, were not necessary. On the whole, we do not find that the objections made by Lauer are well grounded.

The reconstructions so far proposed, however, do not take into account certain facts clearly visible in situ:

1) - for the foundations of the temple walls and rooms, no excavation similar to that existing at the west of the recesses of the central courtyard was ever made. The only deep excavations in the rock to be noted in the other parts of Cheops upper temple are those made to integrate the rock missing or of poor quality, with blocks of local limestone, or those cut as foundations for the granite pillars of the porch and recesses.

2) - the shallow pit is not perfectly regular, but presents the characteristics describ-

ed in the text, of which the most important seem to us the rock jutting out on the east side with its slanting plane in the middle, the substructures of the supposed passage, and the fact that the last metres on the east part of the north side are not in rock, but in local limestone blocks.

It seems, therefore, the hypothesis may be taken into consideration that in the shallow rectangular pit no room had been built. It is possible that here the rock was superficially of bad quality and that the excavation was made in order to substitute it with blocks, as can be seen near the north-east corner of the pit itself. Or the rock was missing naturally, therefore the pit is only the result of its regularization for fitting in the blocks which integrated and levelled the rock itself.

The temple, therefore, did not present any forepart on the west and the alignment of the internal face of the temenos wall was uninterrupted, as we will see in the Chephren complex. The substructure of the supposed passage may indicate that a niche existed here, the end wall of which was formed by a false-door probably in granite, two cubits wide and in line with the east face of the enclosure wall. For the erection of this false-door, that probably had to support a mass of superimposed masonry, the slanting plane was cut in the rock, which otherwise would be difficult to explain. The impression we have, in fact, is that the slanting plane is nothing else but a contrivance for facilitating the erection of the stele, and it is similar to those cut in the courtyard for the erection of the pillars. To make the slanting plane, the rock was left in situ because it offered greater safety (and so the jutting out part of rock in the east side of the shallow pit is explained), while the foundation bed for the stele was left among the blocks which filled in the shallow pit. This was then covered by the fine limestone paving of the surrounding courtyard and, upon the termination of the work, nothing remained to indicate the position of the shallow pit and its filling.

It is possible that on the sides of the central niche there may have been four minor niches, two on either side, opposite the interspaces of the westernmost row of pillars. So we would have the five niches imagined by Ricke. This hypothesis, brought forth only for objectiveness, does not seem, however, very probable.

It is likely that between the pyramid and temple a raised platform was made, about two or three cubits high in respect to the surface of the surrounding court, and accessible by

mente perchè il Ricke fece presente che esisteva anche la disposizione adottata da Userkaf, ma non se ne dimostra molto convinto. Infatti mancano assolutamente le tracce delle due aperture che dovrebbero condurre ai due serdab laterali. Prendendo a modello la cappella est dello stesso Userkaf abbiamo mostrato (v. tav. 10 fig. 6). come poteva essere superata la difficoltà.

d) - Il Ricke esclude che nella sala lunga o nel cortile del tempio potesse esservi una falsa-porta o un luogo d'offerta perchè tali vani non aderivano alla piramide. Egli propone perciò di ricostruire nella sala lunga la camera delle cinque nicchie e, siccome in questo caso non esisterebbe nel tempio la sala delle offerte, l'autore pensa che dietro la sala lunga, fra questa e la piramide, esistesse un luogo di culto a cielo libero formato da un altare e da due stele del tipo di quelle già viste a Meydum e nella Piramide a Doppia Pendenza. Lateralmente, questo luogo d'offerta sarebbe stato limitato da muretti contro sabbia, trasversali al cortile perimetrale e posti fra tempio e piramide. Il Lauer si oppone dicendo che non esistono nella roccia gli incavi di fondazione delle stele e non restano tracce dei muretti laterali. Osserviamo che i muretti possono non aver lasciato tracce perchè, costruiti in un tempo posteriore (anche se di poco), potevano essere fondati sul pavimento del cortile perimetrale e non essere legati al rivestimento della piramide, ma solo sposarne, ad un estremo, la pendenza. Le stele potevano essere incastrate in una massiccia piattaforma, sopraelevata rispetto al livello del cortile e che vedremo esistere in posizione analoga in Micerino, e quindi non erano necessari gli incavi nella roccia. Perciò non riteniamo sufficientemente giustificate le obiezioni del Lauer.

Le ricostruzioni finora proposte, però, non tengono conto di alcuni fatti chiaramente visibili in loco:

1°) - per le fondazioni dei muri e dei vani del tempio non sono mai state scavate fosse simili a quella esistente ad occidente degli sfondati del cortile centrale. Gli unici scavi profondi in roccia che si notano nelle altre parti del tempio sono quelli eseguiti per integrare la roccia mancante o cattiva con blocchi di calcare locale, o tagliati per allogarvi i pilastri di granito del porticato e degli sfondati.

2°) - la fossa non è perfettamente regolare, ma presenta le caratteristiche descritte nel

testo, di cui le più importanti ci paiono essere la sporgenza del lato est col suo piano inclinato in mezzzeria, la sottostruttura del supposto passaggio, ed il fatto che gli ultimi metri del lato est, a settentrione, non sono di roccia, ma di blocchi di calcare locale.

Ci pare, quindi, possa essere presa in considerazione l'ipotesi che nella fossa rettangolare non fosse stata costruita una camera. E' possibile che qui la roccia fosse superficialmente di cattiva qualità e che lo scavo sia stato fatto per sostituirla con blocchi, come si vede presso l'angolo NE della fossa stessa. Oppure la roccia poteva mancare naturalmente ed allora la fossa non è che il risultato della sua regolarizzazione per la messa in opera dei blocchi di integrazione e spianamento.

Il tempio, quindi, non presentava ad ovest alcun avancorpo, ma continuava l'allineamento della faccia interna del muro di cinta, come vedremo in Chefren. La sottostruttura del supposto passaggio indica, invece, che qui era una nicchia il cui fondo, che si trova all'altezza della faccia orientale del muro di cinta, era costituito da una stele, forse di granito, larga due cubiti. Per l'erezione di questa stele, che probabilmente era un elemento portante, fu intagliato nella roccia il piano inclinato che, altrimenti, sarebbe difficile da spiegare. Abbiamo infatti l'impressione che tale piano inclinato non sia altro che l'invito per l'erezione della stele, simile a quelli scavati nel cortile per erigere i pilastri. Per praticare l'invito fu lasciata in sito la roccia, che dava maggiore affidamento di saldezza (e così viene spiegata la sporgenza del lato est della fossa) mentre l'alloggiamento della stele fu ricavato nello spianamento di blocchi. Quest'ultimo fu poi coperto dal lastricato in calcare fine del cortile perimetrale ed, a lavoro finito, nulla rimase ed indicare la posizione della fossa e dello spianamento.

Può darsi che ai lati della nicchia centrale fossero altre quattro nicchie minori, due per parte, in corrispondenza degli intercolumni della fila più occidentale di pilastri. Si avrebbero così le cinque nicchie ipotizzate dal Ricke. Tale ipotesi, riportata per obiettività, non ci pare, però, molto probabile.

Può anche darsi che fra piramide e tempio sia stata costruita una piattaforma sopraelevata di circa due o tre cubiti dal piano del cortile perimetrale, cui si accedeva per mezzo di una

means of a small staircase. In the platform two stelae and an altar for offerings were fixed, following the disposition already seen in the upper temples at Meydum and of the Double Sloping Pyramid. In this case, the foundations of the stelae may not have been cut in the rock and, when the platform in fine stone was removed, nothing at all remained to prove their existence or indicate their exact place.

We repeat again, we are always in the field of hypotheses and are conscious that also our solution, as the preceding ones, may not be completely satisfactory. We are convinced, however, that the true solution must be found along this line of thought: the influence of the great king Snefru must have been deeply felt during the reign of Cheops who was Snefru's immediate successor. Not only, but we also believe that, as the eastern parts of the upper temples of Mycerinus and Cheops were similar, also the western parts presented a marked likeness.

48

Lauer believes that the block, in part parallelepiped and in part rounded, found in the temple area formed part of both the temenos wall top and the north wall of the temple itself. He thinks it must have been, therefore, the block binding the top of the first enclosure to the temple wall near the north-west corner. According to Lauer's hypothesis, the slanting face of the block turned towards the pyramid and so indicated that the west wall of the temple had its face slanting and that the north wall did not proceed towards the west, but stopped in line with the enclosure. An accurate examination of the block in question allowed us to ascertain that there was effectively a lateral slanting face, but also that the face against which the rounded part ended was vertical. Accepting Lauer's hypothesis we should have to admit that:

- the west wall of the temple had a slanting face towards the pyramid,
- the north wall of the temple had a vertical external face,
- the north wall ended on the west in line with the enclosure and there it followed the batter of the sides of the temenos wall itself.

Later on we shall see that the façade and sides of the queens' chapels were vertical, but those buildings were small and leaned on their own pyramids. If we follow Lauer's

hypothesis, we must suppose that the upper temple of Cheops had a vertical façade and the two sides also, while the rear façade was slanting, which is hard to believe.

With all caution, we submit to the reader's attention one of the many possible reconstructions (see pl. 10 fig. 8), showing in the western part of the temple a masonry massif higher than the north and south walls of the central courtyard. The block in question, according to such a reconstruction, was not a part of the enclosure wall but of a parapet around the temple roof.

49

In the courtyard of Cheops upper temple, several dressed blocks of granite were found by Petrie and he thought that the temple walls were faced with this stone (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 135).

We believe more probable that the blocks were fragments of pillars or of a dado existing in the side walls of the court, as suggested by the basalt pavement: Rieke, rather, thinks not only that the dado existed, but also that it was made of basalt as the court pavement was. As regards the upper parts of the walls, they must have been of limestone.

A block of granite, existing in the Egyptian Museum of Turin, was brought to light during the excavations in the temple by the Schiaparelli Expedition (Ballerini, *Gli scavi della Missione archeologica italiana in Egitto, anno 1903*, p. 43) and is perhaps a fragment of the upper part of a pillar but, much more probably, it is what remains of a corner block belonging to the presumed granite dado.

We do not exclude that some of the temple inner rooms were totally, or in the lower part, faced with granite. We do exclude, however, that a granite dado appeared on the external faces of the temple walls: in fact neither the pyramid nor the temenos wall had such a dado.

50

The Expedition of the Metropolitan Museum of New York, on excavating the funerary complex of Amenemhat I at Lisht, found some blocks ornamented with bas-reliefs, used over again, on which the name of Cheops occurred several times (Hayes, *Scepter etc. cit.*, I, p. 63 and fig. 39; Stevenson Smith, *Art and Architecture etc. cit.*, p. 54 and pl. 33). The list

scaletta. In essa erano incastrate due stele ed un altare per le offerte, ripetendo la disposizione già vista nei templi cultuali di Meydum e della Piramide a Doppia Pendenza. In questo caso le fondazioni delle stele potevano non essere scavate in roccia ed, una volta asportata la piattaforma in pietra pregiata, nulla è rimasto a provarne l'esistenza o ad indicarne il sito.

Ripetiamo che siamo sempre nel campo delle ipotesi e siamo ben consci che anche la soluzione da noi prospettata, come le precedenti, può non soddisfare completamente. E' però nostro convincimento che la soluzione debba trovarsi lungo la linea da noi segnata: l'influenza del grande Snefru deve essere stata fortemente sentita ai tempi di Cheope, suo immediato successore. Non solo, ma riteniamo anche che, come la parte anteriore del tempio di Micerino presenta disposizioni del tutto simili a quelle del tempio di Cheope, così anche la parte posteriore ne abbia riecheggiato la generale economia.

48

Il Lauer pensa che il blocco sagomato in parte a dosso d'asino ed in parte parallelepipedo abbia fatto parte sia della cresta del muro di cinta perimetrale, sia del muro nord del tempio. Esso sarebbe stato, cioè, il blocco che legava la cresta del muro di cinta col muro del tempio presso l'angolo NW. Secondo l'ipotesi del Lauer, la parte a scarpa sarebbe stata rivolta verso la piramide ed avrebbe così indicato che il muro ovest del tempio aveva la faccia inclinata e che il muro nord non proseguiva verso occidente: ossia, esso si sarebbe fermato all'altezza del muro di cinta. Un accurato esame del blocco in questione ha permesso di accertare che vi era effettivamente una faccia laterale a scarpa, ma anche che la faccia contro cui terminava la cresta a dosso d'asino era verticale. Quindi, accettando l'ipotesi del Lauer, bisognerebbe ammettere che:

- il muro ovest del tempio aveva la faccia esterna, verso la piramide, a scarpa;
- il muro nord del tempio aveva la faccia esterna verticale;
- il muro nord terminava ad occidente in corrispondenza del muro di cinta, copiandone al suo estremo ovest, la scarpa.

Vedremo che nei templi delle regine le facce esterne erano verticali, ma si tratta di costruzioni assai piccole e che si appoggiavano alle

rispettive piramidi. Seguendo l'ipotesi del Lauer, nel caso del tempio cultuale di Cheope si avrebbe che un medesimo edificio aveva tre facce verticali ed una, quella posteriore, a scarpa: e questo non ci pare molto convincente.

Diamo, con tutte le cautele del caso, una delle possibili ricostruzioni (v. tav. 10 fig. 8) che comporta nella parte occidentale del tempio un massiccio più alto dei muri nord e sud del cortile. Il blocco in questione, secondo tale ricostruzione, non avrebbe fatto parte del muro di cinta, ma di un parapetto del tetto del tempio.

49

Il Petrie trovò nel cortile interno del tempio cultuale di Cheope diversi blocchi di granito lavorati e pensò che le pareti del tempio fossero rivestite di questa pietra (*Pyr. and Temples*, etc. cit., p. 135).

Riteniamo più probabile che i blocchi fossero frammenti di pilastri o, al più, di uno zoccolo perimetrale interno che può essere suggerito dal pavimento di basalto: il Ricke, anzi, pensa non solo che nei muri del cortile lo zoccolo esistesse, ma fosse di basalto come la pavimentazione. Quanto al resto delle pareti, doveva essere di calcare.

Un blocco di granito esistente nel Museo di Torino, proveniente dagli scavi nel tempio della Spedizione Schiaparelli (v. Ballerini, *Gli scavi della Missione archeologica Italiana in Egitto*, anno 1903, p. 43) è forse la frammentaria parte superiore di un pilastro, ma molto più probabilmente quanto resta di un blocco d'angolo del presunto zoccolo di granito.

Non escludiamo che alcune delle camere interne fossero totalmente o nella parte inferiore, di granito. Escluderemmo, però, uno zoccolo di granito apparente sui muri esterni del tempio in aderenza al fatto che nè piramide nè muro di recinzione avevano un simile zoccolo.

50

La spedizione del Metropolitan Museum di New York, scavando il complesso funerario di Amenemhat I a Lisht, trovò reimpiegati alcuni blocchi ornati di bassorilievi in cui compariva più volte il nome di Cheope (*Hayes: Scepter etc. cit.*, I, p. e fig. 39; *Stevenson Smith: Art and Architecture etc. cit.*, p. 54 e pl. 33). L'elenco di questi pezzi è dato nell'opera dell'Hayes dove è

of those fragments is given in the book by Hayes where it is affirmed that on them the complete royal titles and names of Cheops were carved. Stevenson Smith follows the idea that the pieces « may actually have come from this court in his [Cheops] temple at Giza », therefore accepting what Ricke said (*Bemerkungen etc. cit.*, II, p. 46). This makes one presume that the upper temple of Cheops had already fallen to ruins during the First Intermediate Period, but this fact is not at all certain.

51

It is very probable that the second enclosure, as it has been found, was not erected during the reign of Cheops, but under his more or less immediate successors. At least the southern wall, passing above boat pits (4) and (5), must have been built under or after Zedefra and probably when the row of mastabas existing south of the Great Pyramid was constructed.

The western wall also was built to isolate the complex of Cheops from the Western Field of the necropolis, and its structure and consistence make us believe that it was erected, or at least modified, at different times.

Evidently, the scope of the second enclosure was to separate the royal funerary complex of Cheops from the cemeteries close by, which were used as burial places for functionaries and high officials (and also their families) for a long time after the death of this king.

52

We do not agree with Selim Hassan as regards the thickness of the walls and width of the internal corridor of the ceremonial causeway. Moreover, the data of the Egyptian archaeologist are merely hypothetical because only a few blocks of the lower part of the south wall have been found near the upper temple. The foundations could have been about 9 m. wide (17 cubits), but they certainly jutted out, even if only slightly, from the walls which rested on them. Therefore we think that the causeway, at floor level, was about 16 cubits wide, with the lateral walls each about 6 cubits thick at the base and the internal corridor 4 cubits wide.

As there are no existing remains to inform us about the aspect of the causeway superstructure, it is to be remembered that Herodotus

said it was built with polished stones and decorated with carvings of animals. The causeway could have been formed by two walls having saddle-backed tops, therefore open to the sky as those at Meydum and of the Double Sloping Pyramid. Or it might have been covered by a roof, as the one we shall see in the Chephren complex. The description of Herodotus seems to be confirmed by the finding of decorated blocks and makes the second hypothesis practically certain.

53

About the « trial passage », Mr. Perring (Vyse, *Operations etc. cit.*, II, p. 130 footnote), seeing it almost on the same alignment of the pyramids of the queens, thought that it could have been made as the beginning of a fourth secondary pyramid. More so, he added, because the rock had been levelled and cut in steps in line with the northern entrance and one of the passages had been plastered over. Perring's idea has not been accepted by other authors and we think with good reasons. It is very probable, in fact, that the « trial passage » was a model excavated by the architects to define plastically and practically the characteristic points of the internal passages of the pyramid. The fact that the measurements in section and the beginning of the middle horizontal corridor leading to the « queen's chamber » are the same is a confirmation of this hypothesis. Also the rock cut in steps of different shapes on the two sides of the north opening may have been a model to show how the blocks had to be laid in the point where a passage built in masonry continued hewn in the rock. It is probable that blocks of white limestone were inserted near the north opening of the « trial passage », and that must have been the masonry cited by Petrie (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 51).

54

The southern boat pits of Cheops, as we have seen, were covered with huge roofing blocks of limestone. The closing and sealing was so well done that the wooden boat found in one of them was perfectly conserved over these 4000 years. Not only was the covering well cared for, but also the camouflage, so that the pits escaped the ancient thieves and were discovered only recently by chance.

Pit (3) shows the ledges on which the slabs, probably in limestone, covering the central and

anche affermato che in essi compare il completo protocollo regale. Lo Stevenson Smith prospetta la ipotesi che i pezzi « possano effettivamente provenire da questo cortile (il cortile porticato) del suo tempio di Ghiza », accettando quanto detto dal Ricke (*Bemerkungen etc. cit.*, II, p. 46). Ciò presuppone che il tempio alto di Cheope fosse già caduto in rovina durante il Primo Periodo Intermedio e la cosa non è affatto certa.

51

E' assai probabile che la seconda recinzione esterna, come attualmente rinvenuta, non sia stata eretta durante il regno di Cheope, ma sotto quelli dei suoi successori più o meno immediati. Almeno la sezione sopra gli alloggiamenti delle barche meridionali deve essere stata senz'altro eretta sotto o dopo Zedefrà, probabilmente quando fu costruita la fila di mastaba esistente a sud della Grande Piramide.

Anche il muro ad ovest fu costruito per isolare il complesso di Cheope dalla necropoli occidentale ed il suo andamento fa supporre che sia stato costruito, o almeno modificato, in diversi tempi.

Lo scopo di questo secondo muro di cinta era evidentemente quello di separare il complesso funerario regale di Cheope dalle necropoli viciniori che furono adoperate come luogo di inumazione dei funzionari e degli alti ufficiali, nonché delle loro famiglie, per lunghissimo tempo dopo la morte del re.

52

Non siamo d'accordo con Selim Hassan circa lo spessore dei muri e la larghezza del passaggio interno della rampa. Del resto, i dati dell'archeologo egiziano sono ipotetici perchè sono stati trovati in sito solo pochi blocchi della parte inferiore del muro sud nella zona vicina al tempio. Le fondazioni potevano anche essere larghe circa 9 metri (17 cubiti), ma esse sporgevano certamente, anche se di poco, dai muri che su essa posavano. Pensiamo quindi che la rampa, al piano di calpestio, avesse una larghezza di 16 cubiti, con muri laterali spessi alla base 6 cubiti ciascuno ed un passaggio interno largo 4 cubiti.

Dato che non esiste alcun resto che ci possa informare circa l'aspetto della sovrastruttura della rampa, è interessante quanto dice Erodoto

e cioè che essa era « costruita con pietre levigate e decorata con sculture di animali ». La rampa poteva essere delimitata da due muri con cresta a dosso d'asino, e quindi essere superiormente aperta, come quelle di Meydum e della Piramide a Doppia Pendenza. Oppure poteva essere coperta da un tetto, come quella che vedremo in Chefren. La descrizione di Erodoto, che sembra confermata dal ritrovamento di blocchi decorati, rende praticamente certa la seconda ipotesi.

53

Circa il « trial passage », il Perring (*Vyse, Operations etc. cit.*, II, p. 130 nota), vedendolo quasi sull'allineamento delle piramidi delle regine, pensò che esso fosse l'abbozzo di una quarta piramide secondaria. Tanto più, egli aggiunge, che la roccia è stata livellata, intagliata a gradini davanti all'ingresso nord, e che uno dei passaggi fu intonacato. L'idea del Perring non è stata seguita, a nostro parere con ragione, dagli altri autori. Ci sembra giusto vedere nel « trial passage » un modello fatto scavare dagli architetti per definire plasticamente e praticamente i punti caratteristici dei passaggi interni della piramide: l'identità delle misure in sezione e l'abbozzo del corridoio di accesso alla « camera della regina » ne sono una conferma più che convincente. Anche la roccia lavorata a gradini, di forma differente sui due fianchi dell'imboccatura nord, può essere stato un modello per indicare come dovevano essere posati i blocchi quando da un corridoio costruito in muratura si passava ad un corridoio scavato in roccia. E' probabile che qui fossero, in effetti, inseriti blocchi di calcare bianco e questa sarebbe stata la muratura a cui fa accenno il Petrie (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 51).

54

Le fosse contenenti le barche meridionali di Cheope erano, abbiamo visto, coperte con grandi architravi di calcare. Così ben coperte e sigillate che l'aderenza dei blocchi permise la conservazione dello scafo di legno trovato in una di esse per più di quattromila anni. E non solo si curò la copertura, ma anche il mactheramento degli scavi, in modo che essi sfuggirono le ricerche dei ladri e furono scoperti solo per caso.

La fossa (3) conserva le riseghe di appoggio degli architravi, probabilmente di calcare, che

eastern part of the excavation were laid. The « stair », as we have said before, was filled with normal masonry. The maximum width of the boat « cradle », cut in the rock, was about 3.75 m. and therefore beams about 5 m. long and 1.50 m. high were necessary which are of smaller dimensions than those used in the pyramid (see, for example, the roofing beams of the « queen's chamber »).

It is not clear, on the contrary, how the boat pits to the north and south of the upper temple were covered: and, from what has been seen in the other boat pits, we believe that they also must have had some kind of covering.

The length of pits (1) and (2) is 100 cubits (over 52 m.), their depth at least 8 m. and the maximum width 15 cubits (Lauer, A.S.A.E., XLVI (1947), p. 256). It is necessary to point out that the ledges for the laying of the roofing slabs observed in the other boat pits were not cut along their sides. On the other hand, the width of the pits to be covered was 8 m. and stone beams at least 10 m. long were necessary. Even not taking into consideration the difficulties of procuring such beams, the distance between the lateral supports was so great, that not even granite beams two metres thick would have been able to withstand the thrust imposed on them by their own weight. Besides, on the upper edges of the pits there are no traces pointing out an arrangement of this type. We think, therefore, that the pits were lined internally with limestone masonry thus reducing their maximum width to 5.00-5.50 m. and that the highest courses of the lining were corbelled (as in the great gallery), so as to reduce even more the width to be covered to 3.00-3.50 m.

It is impossible to ascertain the level reached by the top of the roofing beams. We think they did not jut out from the levelled surface of the rock and were covered by a layer of rubble or by a pavement made of slabs, so that nothing remained to give away the position of the pits.

We note, however, that along the causeway of Unas two boat pits have been found recently and they have a sole superstructure noticeably protruding from the ground. The possibility therefore exists that the beams covering the eastern boat pits of Cheops came out from the rock (how much it is impossible to imagine) and that north and south of the upper temple were two masonry massifs in the shape of a mastaba, or with curved sides as in the boats of Unas. This hypothesis, however, does not seem very probable because it is different from the arrangement seen in the southern boat pits and

because, as we have already said, along the upper edges of pits (1) and (2) no traces of foundations are to be seen.

The fact remains that, all having to contain boats (which, at least in one case, it is certain were dismantled) pits (1) and (2), similar to each other, were different to pits (4) and (5) (they too alike) and from pit (3) which is a type apart. It is possible that also the boats contained in the pits had different shapes and, therefore, different scopes and meanings. And it is to be presumed that at least the southern boats, which were certainly buried in their pits by the successor of Cheops, must have had some function during the funeral of the king.

55

We do not believe that the modern road which leads from the north to the Giza plateau was built following an ancient ramp used to bring supplies to the construction yards of Cheops. Some remains of this ramp could not have escaped the careful surveys of Perring and Lepsius (in whose maps, full of particulars, no road from the north is reported) and especially the excavations of Petrie who, in this zone, made several trial diggings. The English archaeologist only found stratified mason's waste (whose layers were inclined about 40°) mixed with fragments of vases, wood, charcoal and other debris (Petrie, op. cit., p. 213). Given the topography of the site, it seems very probable that the access to the Giza plateau was originally from south-east and this is confirmed by the remains, noticed by Selim Hassan and Fakhry, of a supply road coming from that direction.

56

About the so-called « Nebenpyramide » to the south of the Great Pyramid, it is very probable that the small apartment found by Junker was effectively cut in the rock at the time of Cheops. In fact it seems to have been made before the construction of the second enclosure. This wall, passing over the covering of the southern boat pit closed by Zedefrâ, is certainly of a later period than Cheops; its short distance from the great temenos wall in comparison with the much greater distances, which similar walls have in the complexes of Chephren and Mycerinus, show that its actual position was imposed by the construction of the

coprivano la sua parte mediana ed orientale. La « scala », abbiamo detto, fu obliterata con un normale riempimento di muratura. La luce massima dell'invasatura da coprire è sui m. 3,75 e richiedeva quindi architravi lunghi circa 5 metri ed alti circa metri 1,50 monoliti di dimensioni minori di alcuni usati nella piramide (vedi ad esempio il soffitto della « camera della regina »).

Non è, invece, evidente come siano state coperte le fosse a nord e sud del tempio e che qualche genere di copertura sia qui esistito non sembra dubbio, se non altro per quanto si è visto nelle altre fosse.

La lunghezza degli scavi è di 100 cubiti (oltre 52 metri), la profondità di almeno otto metri e la larghezza massima di 15 cubiti (Lauer, A.S.A.E., XLVI (1947), p. 256). Osserviamo che essi non presentano lungo i fianchi le riseghe di appoggio degli architravi come abbiamo invece visto nelle altre fosse.

D'altra parte, essendo la luce da coprire di otto metri, sarebbero stati necessari architravi lunghi 10 metri ed, anche trascurando la difficoltà di procurare simili monoliti, la distanza degli appoggi è tale che neppure se di granito e spessi due metri, essi sarebbero stati capaci di reggere le sollecitazioni loro imposte. Inoltre sui bordi delle fosse non vi sono tracce che possano suggerire una tale sistemazione. Pensiamo pertanto che le fosse furono rivestite internamente, riducendo la larghezza massima del ricettacolo a m. 5-5,50 e che gli ultimi corsi del rivestimento aggettassero (come nella grande galleria) in modo da restringere ulteriormente la luce da coprire fino a ridurla a metri 3-3,50.

Rimane del tutto indeterminabile quale fosse il livello dell'estradosso degli architravi. Pensiamo che essi non sporgessero dalla roccia e fossero coperti da una gettata di rottami o da un pavimento di lastre in modo che nulla restasse in superficie ad indicarne l'ubicazione.

Osserviamo, però, che lungo la rampa di Unas sono state portate ultimamente in luce due ricettacoli per barche che hanno una sovrastruttura notevolmente sporgente dal terreno. Esiste quindi la possibilità che anche gli architravi di copertura delle barche orientali di Cheope sporgessero dalla roccia (di quanto, non è possibile supporre) e che quindi esistessero a nord ed a sud del tempio due massicci di muratura a forma di mastaba, o anche con pareti curvilinee come nelle barche di Unas. Questa ipotesi, però, non ci sembra molto probabile in quanto urta contro la sistemazione delle barche meridionali

e contro il fatto che, come abbiamo detto, lungo il bordo della fossa superstite non si notano tracce di fondazioni.

Colpisce il fatto che, pur dovendo contenere tutte delle barche che almeno in un caso è certo furono smontate, le fosse (1) e (2), simili fra loro, fossero differenti dalle fosse (4) e (5), anch'esse simili fra loro, e dalla fossa (3) che è di un tipo a parte. E' probabile che anche i battelli in esse contenuti fossero di differente struttura e quindi avessero scopi e significati diversi. Ed è presumibile che almeno le barche meridionali, essendo state certamente chiuse nei loro ricettacoli dal successore di Cheope, abbiano avuto una funzione da svolgere durante i funerali del sovrano.

55

Non pensiamo che la moderna strada settentrionale di accesso al pianoro di Ghiza sia stata ricavata seguendo una via di rifornimento del cantiere di Cheope. Qualche resto sarebbe rimasto, tale da non sfuggire alle ricerche di Perring e di Lepsius (nelle cui mappe, assai particolareggiate, nulla di simile è riportato) e specialmente agli scavi del Petrie che in questa zona eseguì diversi assaggi. L'archeologo inglese trovò solo rottami inclinati di 40°, con frammenti di vasi, legno, carbone ed altri rifiuti (Pyr. and Temples etc. cit., p. 213). Dato l'andamento del terreno, ci pare assai probabile che l'accesso al pianoro di Ghiza fosse anticamente da SE e ciò è confermato dai resti che, da quanto dicono Selim Hassan e Fakhry, sembrano certi, di una strada di rifornimento proveniente da questa direzione.

56

Circa la presunta piramidetta a sud della piramide maggiore, è assai probabile che lo scavo trovato dallo Junker sia effettivamente del tempo di Cheope. Infatti esso sembra essere stato praticato prima della costruzione del muro di cinta esterno. Quest'ultimo, passando sopra la copertura degli alloggiamenti delle barche meridionali chiusi da Zedefrà, è certamente posteriore a Cheope, anzi, la sua breve distanza dal grande muro di cinta in calcare, a confronto di quella notevole che muri similari hanno nei complessi di Chefren e Micerino, dimostra che la sua posizione fu imposta dalla fila di mastaba me-

southern row of large mastabas. As they were built in the period comprising the end of the reign of Chephren and the beginning of the reign of Mycerinus (Reisner, *Giza Necropolis etc. cit.*, I, p. 82), we think that at this time the south wall of the second enclosure was erected too and, with all probability, also the west wall. The fact that the mud plaster of the rubble wall was also found under the superstructure of one of these mastabas is an ulterior argument in favour of our hypothesis.

Accepting the fact that the small apartment is of the epoch of Cheops, one wonders what its scope was and what it represented. The hypotheses put forth so far are many, but none of them very satisfactory;

1) - It is a private tomb commenced before the construction of the funerary complex of Cheops and abandoned when the works at the Great Pyramid began. It could have been a tomb of the type n° 9 of Reisner, but the descending corridor is too short and the room is not deep enough in respect to the base of the eventual superstructure.

2) - It is a ritual pyramid. That the ritual pyramid of Cheops had not been planned on the north-south axis of the Great Pyramid is made probable by the fact that in the exact place where it should have been, the boat pits and the rubble wall were made. Moreover, during the clearing of the south part of the surrounding court, no traces of a construction on the axis itself have come to light. And this without taking into consideration that an eventual ritual pyramid placed in the surrounding court should have had a base side not more than 10 m. (20 cubits) long, but almost certainly it would have been smaller: that is, too small for a complex like that of Cheops. At the time of the building of the Great Pyramid all the plateau was free, therefore if a ritual pyramid had been considered necessary, it would have been erected in the then traditional position, that is on the north-south axis as in the Double Sloping Pyramid. One must deduce that a ritual pyramid had not even been planned and that the small apartment in question, asymmetrical as it is in respect to the Great Pyramid, can not be the beginning of a building of that type.

3) - It is a queen's pyramid. This is Junker's hypothesis. He says that originally it was planned to build the tombs of the queens to the south of the royal pyramid and then, as soon as the first tomb had been begun, the project was changed by building them on the east. The existence of the former project is without doubt

admissible, owing to the fact that the building space for one or more queens' pyramids was certainly not missing on the south of the Great Pyramid. In opposition to this hypothesis are the very small dimensions of Junker's apartment, especially if compared with the apartments actually executed in the eastern small pyramids, even if limited to the part cut in the rock of the descending corridor. The small room, once finished, would have had above its ceiling less than one metre of rock. Therefore even the hypothesis of a queen's pyramid does not seem acceptable.

In conclusion, a last hypothesis is not to be discarded, that is that the small apartment in question may be a so-called « serdab », similar to the one recently found south of the Chephren pyramid and west of the secondary pyramid of the same complex. In this « serdab » the descending corridor, like the one found by Junker, leads to a recess (not a small room) in which a box was found containing wooden pieces of a kind of shrine carefully dismantled.

57

The small pyramids of the queens seem to have been completely isolated from the other elements of the royal complex. No traces of a door, in fact, exist in the south wall of the ceremonial causeway (which should have been in correspondence with the ample space between small pyramids and mastabas of the eastern cemetery), nor of an opening in the inner enclosure wall of the Great Pyramid.

It is very probable that the funerary city of Cheops was near the valley temple (which was north-east of the pyramid), therefore we think that the presupposed ancient supply road coming from the south-east (that is from the valley which is between the Chephren causeway and the Cheops complex) was not commonly used.

We must therefore deduct that the queens' pyramids and their temples could be arrived at by an external road, adjacent the ceremonial causeway of Cheops, which led from the valley to the Giza plateau. The passage cut in the rock under the causeway is perhaps a proof of this hypothesis of ours which is, after all, confirmed by a similar road adjacent the causeway of Chephren.

58

From what we have observed directly on the spot, we do not agree with the statement made

ridionali. Dato che questi sono della fine del regno di Chefren - inizio del regno di Micerino (Reisner, *Giza Necropolis*, cit., I, p. 82) pensiamo che appunto a quest'epoca debba farsi risalire la costruzione dell'ala sud del secondo muro di cinta (e con ogni probabilità anche l'ala ovest). Il fatto che l'intonaco di fango del muro di rottami si insinui sotto la sovrastruttura di uno di questi mastaba, è un argomento ulteriore a favore della nostra ipotesi.

Accettato quindi il fatto che lo scavo è della epoca di Cheope, bisogna vedere quale ne fosse lo scopo o che cosa potesse rappresentare. Le ipotesi che si possono fare sono diverse, ma tutte poco soddisfacenti:

1) - Tomba di privato cominciata prima della costruzione del complesso funerario di Cheope e dovuto abbandonare quando iniziarono i lavori della piramide. Potrebbe essere stata del tipo n. 9 di Reisner, ma il corridoio discendente è troppo corto e la camera risulta troppo poco profonda rispetto al piano di base della sovrastruttura.

2) - Piramidetta rituale. Che la piramidetta rituale di Cheope non fosse progettata sull'asse nord-sud della piramide maggiore è reso probabile dal fatto che, proprio dove avrebbe dovuto trovarsi, esistono gli scavi delle barche ed il muro di rottami. Inoltre, durante lo sgombero della parte sud del cortile perimetrale, non sembra siano venute alla luce tracce di una costruzione sull'asse stesso (senza contare che una eventuale piramide satellite compresa nel cortile perimetrale avrebbe dovuto avere un lato di base non maggiore di 10 metri o 20 cubiti, anzi certamente minore, ossia troppo poco per un complesso come quello di Cheope). Tutto il pianoro, ai tempi del costruttore della Grande Piramide, era libero e quindi, se si fosse ritenuta necessaria una piramidetta rituale, essa sarebbe stata costruita nella posizione allora tradizionale e cioè sull'asse nord-sud come nella Piramide a Doppia Pendenza. Bisogna dedurre che la piramidetta rituale non fu nemmeno progettata e che lo scavo in questione, asimmetrico come è, non può essere stato l'inizio della sua costruzione.

3) - Piramidetta di regina. E' l'ipotesi di Junker. In origine si pensò di costruire le tombe delle regine a sud della piramide regale e poi, appena iniziata la prima, si cambiò progetto costruendole ad est. La possibilità dell'esistenza di un simile progetto è senz'altro ammissibile dato che lo spazio per costruire una o più piramidette di regine non mancava certo a sud della piramide maggiore. Si oppongono a questa

ipotesi le ridottissime dimensioni dello scavo, specie se messe a paragone con quelle degli appartamenti effettivamente eseguiti nelle piramidette orientali, anche se limitate al solo corridoio discendente, parte scavata in roccia. La cameretta poi, una volta finita, avrebbe avuto sul soffitto meno di un metro di roccia. Non sembra trattarsi, quindi, nemmeno di una piramide di regina.

Tirate le somme, pensiamo non sia da scartarsi un'ultima ipotesi e cioè che lo scavo in questione possa essere un così detto « serdab », paragonabile a quello recentemente trovato a sud della piramide di Chefren e ad ovest della piramidetta secondaria di questo complesso. In tale « serdab », il corridoio discendente, simile a quello del sotterraneo di Junker, porta ad un recesso (non ad una cameretta) in cui fu trovata una cassa contenente, accuratamente smontati, i pezzi di legno componenti una specie di tabernacolo.

57

Le piramidette delle regine sembrano essere state completamente isolate rispetto agli altri elementi propri del complesso regale. Non esistono, infatti, tracce di una porta nel muro sud della rampa (che avrebbe dovuto essere in corrispondenza dell'ampio intervallo fra piramidette e mastaba della necropoli orientale) o di una apertura nel muro di cinta interno della Grande Piramide.

Dato che è assai probabile che la città funeraria di Cheope fosse nelle vicinanze del tempio della valle (che era a NE della piramide), pensiamo che non fosse comunemente usata la supposta antica strada di rifornimento proveniente da SE e cioè dal vallone che esiste fra la rampa di Chefren ed il complesso di Cheope.

Bisogna quindi ammettere che le piramidette ed i loro luoghi di culto fossero accessibili per mezzo di una strada esterna ed adiacente la rampa cerimoniale di Cheope che portava dalla valle al pianoro di Ghiza. Il passaggio in roccia scavato sotto la rampa è forse una prova di questa nostra ipotesi che, del resto, sembra confermata da un dispositivo analogo visibile nel complesso di Chefren.

58

Da quanto direttamente osservato in loco, ci paiono destituite da ogni fondamento le affer-

by Petrie (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 135; *Egyptian Architecture, cit.*, p. 25-26) in which he declares that the corner edges of one of the small pyramids of Cheops were formed by basalt blocks, while those of another were of diorite. It is clear that this English scholar thought that certain blocks with a particular shape, made out of these stones, belonged to the small pyramids, but it is certain that the corner edges of the queens' pyramids were of limestone like the rest of the casing. One may think that the small blocks found by Petrie were fragments of two pyramids, but it is also possible that they were the result of the destruction of the upper temple.

59

What has been observed on the west face of the small northern pyramid gives an idea of how the Egyptians built the nucleus of a pyramid. To sum up again briefly the elements noticed:

1) - the first step is conserved on the northern part of the west front for three or four courses, as far as a level we shall call *a*

2) - the height of the complete step was however that of *a* plus at least one and perhaps two courses. Let us call this height *b*

3) - at level *a* a kind of landing, 3.15 m. wide, exists

4) - on the east the « landing » is limited by a low wall made of small roughly squared blocks, on which are traced levelling lines. The landing is at a height of about 6 cubits; at 7 cubits there is a simple levelling line and at 8 cubits is a double levelling line marked by a triangle. We believe that this last line indicates the summit of the first step, therefore it corresponds to height *b*. At the northern end of the low wall, an inclination line is also traced.

5) - on this low wall, above the double level line, is a large block like those which form the external face of the first step

6) - the low wall is placed a little lower than level *a*, on blocks which were absolutely not squared. Some of these blocks jut out about 30 cms. from the eastern face of the wall. This therefore proceeded lower, below level *a*, only a few centimetres.

This last point makes it clear that in this small pyramid it is impossible to speak of layers as generally intended, that is of inclined

masonry layers completely independent from one another. Or between the layers there were binding stones, which seems impossible, or what is seen has only the following explanation. The first step of the nucleus, planned to reach height *b*, was at first built in homogeneous horizontal masonry to height *a*. Here the second step, by means of a vertical wall made of rough small blocks laid with mortar, was determined. On this wall levelling lines were traced, marking with a double line that which indicated the top of the first step and the beginning of the second, at level *b*. The inclination line which determined the corner edge of the second step was also traced. The first step was therefore continued up as far as height *b* (so covering the wall) and above this, with the same material as that used for the external front of the first step, the outer face of the second step was built.

The low wall is not to be considered as a foundation of the second step, but only as an auxiliary means to determine and trace levelling and inclination lines. Auxiliary walls of this type have been found at Meydum, in the great mastaba n° 17 north-east of the pyramid (Petrie, *Medum*, London, 1892, pl. VIII; Petrie, *Meydum and Memphis (III)*, London, 1910, p. 3, pl. XII).

60

The fact that at a certain point of the base the rock was slightly cut following the batter of the faces of the northern small pyramid, and some particulars noted in the other better conserved queens' pyramids, certify that the casing was finely dressed when already placed in position. The dressing continued as far as necessary, without taking into consideration the disposition of the blocks in the lower course. Sometimes these blocks were dressed only in the upper parts and left rough in the inferior parts.

An idea as to how the batter of the faces of a building, erected on slanting ground, was calculated and realized can be found in what Petrie says in his book « *Egyptian Architecture* », p. 8, fig. 10. One must, however, keep in mind that in the present case, on the auxiliary walls built in the corners, the inclination of the faces of a mastaba was not traced but that established for the faces of the small pyramid.

mazioni del Petrie (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 135; *Egyptian Architecture, cit.*, p. 25-26) secondo cui gli spigoli di una delle piramidette delle regine di Cheope erano formati da blocchi di basalto, mentre quelli di un'altra erano di diorite. E' chiaro che lo studioso inglese attribuì alle piramidette blocchi di questi materiali con una particolare sagomatura, ma è certo che gli spigoli delle piramidette erano di calcare come il resto del rivestimento. Si potrebbe pensare che i blocchetti trovati dal Petrie fossero frammenti di due piramidion, ma è anche possibile che essi provenissero dalla distruzione del tempio culturale.

59

Quanto è stato osservato sulla faccia ovest della piramidetta settentrionale può forse darci un'idea di come gli egiziani costruirono il nucleo delle piramidi. Riepiloghiamo brevemente gli elementi notati:

1) - il primo gradone è conservato, nella parte settentrionale della faccia ovest, per tre o quattro corsi, fino ad un livello che chiameremo *a*,

2) - l'altezza del gradone finito era però di *a* più almeno uno e forse due corsi: chiameremo questa altezza *b*,

3) - al livello *a* esiste una spianata di m. 3,15 di profondità,

4) - al bordo orientale della spianata è un muretto fatto con piccoli materiali, rozzamente squadriati, su cui sono linee di livello. La spianata è circa al livello 6 cubiti, a 7 cubiti c'è una linea di livello semplice, ad 8 cubiti una linea di livello doppia contrassegnata da un triangolo. Riteniamo che quest'ultima indicasse la sommità del gradone e quindi corrispondesse all'altezza *b*. Vi è anche una linea di inclinazione tracciata al limite nord del muretto,

5) - sul muretto, sopra la linea di livello doppia, è un blocco grande come quelli che compongono la faccia esterna del primo gradone,

6) - il muretto è fondato un poco più in basso del livello *a* su blocchi che non appaiono lavorati nemmeno con la rozza squadratura di quelli che formano il muretto stesso: alcuni sporgono di circa 30 centimetri fuori dalla faccia ovest del muretto. Questo, perciò, proseguiva verso il basso oltre il livello *a* solo di pochi centimetri.

L'ultimo punto mette in chiaro che in questa

piramidetta non si può parlare di involucri come generalmente si intendono, ossia di strati di muratura del tutto indipendenti gli uni dagli altri. O fra gli involucri vi erano delle pietre di legatura, il che non ci pare possibile, oppure quanto si vede ha una sola spiegazione. Il primo gradone del nucleo, progettato di altezza *b*, veniva costruito con murature a strati orizzontali omogenei fino all'altezza *a*. Qui veniva delineato il secondo gradone mediante un muro verticale di materiali più piccoli, rozzamente squadriati e messi in opera con malta. Su questo muretto venivano tracciate le linee di livello, determinando con una linea doppia quella indicante la sommità del primo gradone e l'inizio del secondo gradone (all'altezza *b*). Veniva anche tracciata la linea di inclinazione che determinava lo spigolo del secondo gradone. Il primo gradone veniva quindi continuato fino all'altezza *b* (coprendo così il muro) e sopra di questo, con materiali uguali a quelli della faccia esterna del primo gradone, veniva costruita la faccia esterna del secondo gradone.

Il muretto non è da considerarsi una fondazione del secondo gradone, ma solo un ausilio di costruzione onde fissare e tracciare livelli e pendenze. Muri ausiliari di questo genere sono stati trovati anche a Meydum, nel grande mastaba n. 17 a NE della piramide (Petrie, *Medum, London, 1892*, pl. VIII; Petrie, *Meydum and Memphis (III)*, London, 1919, p. 3, pl. XII).

60

Il fatto che in un punto della base, la roccia fu intagliata secondo l'inclinazione della faccia della piramidetta settentrionale, ed altri particolari notati nelle piramidette più conservate, ci fanno certi che il rivestimento veniva spianato quando era già in sito. La rifinitura proseguiva fin dove necessario, senza tener conto della disposizione dei blocchi del corso più basso che a volte sono completamente spianati, a volte lasciati rustici nella parte inferiore.

Una idea sul come venisse calcolata e realizzata la pendenza delle facce di un edificio eretto su terreno non livellato, ma in pendenza, si può ricavare da quanto detto in Petrie, *Egyptian Architecture, cit.*, p. 8 e fig. 10. Bisogna, però, tener conto che nel presente caso sui muri ausiliari di angolo non era tracciata la pendenza delle facce di un mastaba, ma quella stabilita in progetto per le facce delle piramidette.

About the breach in the rock floor of room (A) of the small northern pyramid, three cases present themselves:

1) - the breach was made by the builders for some motive which we do not understand, but might be in relation to the introduction into the crypt of the ceiling limestone beams or other rather long objects;

2) - as many later intrusive graves have been found in the small pyramid, maybe the breach was made just for one of these burials;

3) - as Petrie thinks, there was a fault in the rock filled in with masonry by the builders. The masonry has been taken away by violators looking for treasures and no traces of it remain today.

We think that Petrie was right when he said that the hole made in the floor of the niche in room (A) of the north small pyramid served to fix a vertical stout post around which, thanks to the small niche, a rope, destined to control the descent along corridor (S) of the sarcophagus and limestone beams, could be passed. It is to be noted that the axes of the hole and the small niche coincide with the one of (S). Petrie calculated that it was possible to easily introduce into the crypt a sarcophagus 0.93 m. wide and 2.13 m. long. He observes, besides, that also the limestone beams destined to form the ceiling of the crypt must have passed through room (A) and corridor (S): a calculation shows that, given the dimensions of (A) and the niche, it was possible to introduce into the crypt limestone beams 1 cubit wide and 3.53 m. long, as long as one end was raised. This is, without any doubt, the reason why corridor (S) was cut 1.40 m. wide and then made narrower by lining its north wall with limestone slabs which gave it the normal width.

Regarding the existence of an eventual sarcophagus in the crypt of the small northern pyramid, Col. Vyse (*Operations etc. cit.*, II, p. 68) says: « A shallow recess on the western side (of the crypt) might have been intended for the reception of a sarcophagus, which, from some fragments that remained, appeared to have been

composed of polished basalt, and to have been quite plain ». We doubt that the basalt fragments found by Vyse were of a sarcophagus, but rather of the destroyed pavement of the royal upper temple, and introduced into the pyramid in the course of centuries.

The crypt of the small north pyramid is found under the north-west quadrant of the base, like the crypts of the other two queens' pyramids. This eccentric position of (C) with respect to the vertical axis of the monument is certainly not common. It is possible that the reason of this anomaly may be found in the fact that, in the north-west quadrant of the base, the rock was much higher, therefore presented greater security in supporting the weight of the superimposed masonry of the little pyramid, and greater defence of the crypt. This same eccentricity can be noticed in two of the queens' pyramids of Mycerinus, built on ground similarly slanting from north to south.

In the central small pyramid, the presence of inclined layers in the nucleus structure might be suggested from the great height of the masonry which appears to form the exterior front of the second step, especially towards the west. And, although careful surveys have been made, nothing has been ascertained here which excludes in a positive manner the existence of a layered structure. However, it might be (but we say this with all caution) that only the middle horizontal part of the masonry, composed of more regular and homogeneous blocks, formed the outer part of the step. The lower part of the masonry, less regular and in which appear some blocks decidedly smaller, was really the low auxiliary wall, seen in the northern small pyramid, originally covered by the masonry (now destroyed) of the first step. It is to be noted that at the base of the actual second step a distinct levelling line appears, like those seen on the auxiliary wall of the north small pyramid. The upper part of the actual second step, which is also made of rather irregular blocks, might possibly be a part of the filling-in of the third step. Therefore here too we might have what has been observed in the preceding small pyramid.

A proposito dello scavo nel pavimento in roccia della camera (A) della piramidetta settentrionale, si presentano tre ipotesi:

1) - lo scavo fu fatto dai costruttori per qualche motivo che ci sfugge, ma che poteva essere in relazione con l'introduzione nella cripta dei travi di pietra del soffitto o di altri oggetti assai lunghi;

2) - siccome nella piramidetta furono trovate parecchie sepolture intrusive, tarde, può darsi che lo scavo sia stato praticato appunto per una di queste sepolture;

3) - come pensa il Petrie (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 121) qui era una falla nella roccia, colmata con muratura dai costruttori. La muratura sarebbe poi stata asportata dai violatori in cerca di tesori.

Pensiamo che il Petrie sia nel vero quando dice (*Pyr. and Temples etc. cit.*, p. 121) che il foro praticato nel pavimento della nicchia, nella camera (A) della piramidetta settentrionale, serviva all'incastro di un paletto verticale attorno al quale, grazie alla nicchietta, poteva girare una corda destinata a controllare la discesa lungo il corridoio (S) degli architravi e del sarcofago. Si noti che gli assi del foro e della nicchietta coincidono con quelli di (S). Il Petrie ha poi calcolato che così era possibile far passare, col dovuto margine, un sarcofago di metri 0,94 x 2,13. Egli osserva inoltre che dovevano qui scendere anche gli architravi destinati a formare il soffitto della cripta: il calcolo dimostra che, con le misure di (A) e della nicchia, era possibile il passaggio di travi di pietra di un cubito di larghezza e di m. 3,53 di lunghezza, purchè si avesse l'avvertenza di sollevarli ad una estremità. E' questa, senza dubbio, la ragione per cui il corridoio (S) fu scavato largo circa m. 1,40 e venne poi ristretto rivestendone la parete nord con blocchi di calcare per dargli la larghezza normale.

Circa un eventuale sarcofago nella cripta della piramidetta settentrionale, il Vyse (*Operations etc. cit.*, II, p. 68) dice che « un recesso poco profondo accanto alla parete ovest può essere stato usato per accogliere un sarcofago che, da alcuni frammenti, sembrava essere stato di ba-

salto nero, assolutamente non ornato ». Ripor-
tiamo la notizia esprimendo il dubbio che i fram-
menti di basalto trovati dal Vyse non fossero di
un sarcofago, ma del pavimento del tempio reale
e qui pervenuti nel corso dei secoli.

La camera funeraria della piramidetta setten-
trionale si trova sotto il quarto NW della base
e tale locazione è comune anche alle cripte del-
le altre due piramidette. Questa posizione eccen-
trica delle cripte rispetto all'asse verticale del
monumento non è certo comune. E' possibile che
la ragione dell'anomalia sia da ricercare nel fat-
to che nel quarto NW della base la roccia era più
alta e quindi presentava maggior sicurezza di
sopportare il peso della sovrastante muratura
della piramidetta e maggior difesa alla cripta.
La stessa eccentricità noteremo in due delle pi-
ramidette di regina di Micerino, costruite anche
esse su terreno inclinato da nord verso sud.

Nella piramidetta centrale, la presenza di in-
volucri propriamente detti nella struttura del
nucleo potrebbe essere suggerita dalla grande
altezza della muratura che appare come facente
parte della faccia esterna del secondo gradone,
specie ad ovest. E, malgrado attente ricerche,
nulla abbiamo accertato che escluda qui in ma-
niera perentoria l'esistenza di una struttura ad
involucro. Potrebbe però darsi, e lo diciamo con
tutte le cautele del caso, che solo la parte me-
diana di questa muratura, composta di blocchi
più regolari ed omogenei, costituisse la faccia
esterna del gradone, mentre la parte inferiore,
di muratura meno omogenea ed in cui compaio-
no anche blocchi decisamente piccoli, fosse in
realtà il muretto di delimitazione, visto nella pi-
ramidetta settentrionale, che veniva coperto
dalla muratura più alta (ora scomparsa) del
primo gradone. Notare che alla base dell'attuale
secondo gradone compare assai netta una linea
di livello simile a quelle viste sul muretto di
tracciamento della piramidetta nord. La zona
più alta dell'attuale secondo gradone, anch'essa
di blocchi piuttosto irregolari, potrebbe essere
parte del riempimento del terzo gradone. Si
avrebbe, cioè, anche in questa piramidetta (e
nulla vi si oppone) quanto osservato nella pre-
cedente.

In the central small pyramid the casing around the opening of (D) is missing. Therefore it is impossible to know what disposition it had formerly near the entrance. However, the west wall and floor of (D) suggest that the stones facing corridor (D) started directly behind the casing, the blocks of which, placed around the entrance, must have been of a particular shape.

The fact that the last blocks of the east wall and ceiling of (D) are missing makes us think that they have been destroyed to remove a plug, blocking the descending corridor.

The disposition of the small room (A) in G I b is very similar to that of the corresponding room in the north small pyramid. Only that here it seems that the disposition is original and planned, whereas in G I a one has the impression that the arrangement was made on the spur of the moment. It would seem (and there are also other motives) that G I b was built following a preceding experience and therefore is later, even if only slightly later, than G I a.

Room (A) is similar to the corresponding one of G I a. The differences of the first room in respect to the second one are:

- a) - its ceiling is higher than the ceiling of corridor (O) and not on the same level
- b) - the ceilings of the eastern recess and of the room are on the same level, whereas the ceiling of the niche in G I a is lower than that of the room
- c) - the eventual small niche in the east wall is not on the axis of the inferior descending corridor, whereas in G I a the small niche is on the axis of (S).

The fact that the crypt of G I b (and, as we shall see later, also the one of G I c) has not been built in the centre of the excavation made in the rock is certainly not due to a mistake or amendment, but had a precise purpose. In the north small pyramid, where this fact does not exist, in the north rocky wall of the crypt excavation, we find a very rough hole which looks absolutely original and not cut by violators. The scope of this hole, without doubt, was to permit the manoeuvring and placing of the ceiling beams. There is no doubt that in G I b the widening of

the crypt excavation to the north had the same scope. The simple work done to enlarge the excavation would have been largely counter-balanced by the possibility of manoeuvring with ease the long and heavy ceiling beams. The eccentricity of the crypts in respect to the rock excavations is another element which shows that the central and southern small pyramids are later than the northern one.

It is probable that the attribution made by Reisner (Giza Necropolis, II, p. 4) of some bas-relief fragments to the eastern chapel of G I b is exact: in fact we shall see that the chapel of G I c was certainly decorated.

In this case however it is sure that, following the rule, only the upper parts of the walls were decorated: in the remaining lower parts of the walls no traces of bas-reliefs can be found.

Mortises similar to the one cut in the casing block of G I c north-west corner have been found, so far, only in the pyramids of the V and VI dynasties. Their scope was to oppose any movement towards the exterior of the casing. The mortise noticed in G I c is perhaps the most ancient example known to us. It demonstrates that this system was used in the small pyramids of the IV dynasty which were founded on the rock: it is not, therefore, a characteristic of the later pyramids, the building materials and foundations of which were, at times, very poor.

The fact that a subfoundation for the major part of the south side of G I c was necessary, and the short distance between this pyramid and G I b (about 4 m. instead of 10 m. which is to be found between the central and northern small pyramids), make us think that, at least formerly, G I c had not been planned. So much so that the north-south alignment is no longer followed, and the east side of the south small pyramid is shifted about 3.60 m. towards the west in respect to the east side of the first two.

It is evident that the scope in shifting the monument towards the north and west was to

Nella piramidetta centrale, il rivestimento in corrispondenza della imboccatura di (D) manca, e quindi non è possibile sapere che disposizione esso avesse attorno all'orificio. Però il pavimento e la parete ovest sembrano indicare che le pietre formanti il perimetro di (D) iniziavano direttamente dietro il paramento, il che comporta, per i blocchi periferici dell'orificio, delle sagomature speciali.

La mancanza dell'ultimo blocco della parete est e del soffitto fa pensare che si dovette toglierli per estrarre un tappo che bloccava il corridoio discendente.

La disposizione della cameretta (A) della piramide mediana G I b è assai simile a quella vista nella corrispondente cameretta della piramide settentrionale. Solo che qui tale disposizione sembra essere originale e prevista, mentre nella piramidetta G I a si ha l'impressione che sia stata raffazzonata sul momento. Sembrerebbe quindi, anche per altri motivi, che la G I b sia stata costruita in base all'esperienza precedente e perciò sia posteriore, anche se di poco, alla G I a.

La camera (A) di G I b è sostanzialmente simile a quella di G I a. Le differenze della prima rispetto alla seconda sono:

- a) - il suo soffitto è più alto del soffitto di (O) e non allo stesso livello
- b) - il soffitto dello sfondato orientale è al livello del soffitto della cameretta, mentre il soffitto della nicchia di G I a è più basso
- c) - la probabile nicchietta nella parete orientale non si trova sull'asse del corridoio discendente inferiore (S) come è invece in G I a.

Il fatto che la cripta di G I b (ed anche, come vedremo, di G I c) sia stata costruita eccentrica rispetto allo scavo in roccia praticato per accoglierla, non è certo dovuto ad un errore o ad una rettifica, ma ad una intenzione ben precisa. Nella piramidetta settentrionale, dove la eccentricità non esiste, nella parete rocciosa nord dello scavo per la cripta, si ha un foro assai rustico che ha tutta l'aria di essere originale e non dovuto a violatori. Questo foro aveva senz'altro lo scopo di rendere possibile il maneggio e la sistemazione dei travi del soffitto. Non sembra

quindi dubbio che anche l'allargamento dello scavo in roccia a nord della cripta di G I b abbia lo stesso scopo. Il maggior lavoro (facile) speso per scavare l'allargamento, sarebbe stato più che controbilanciato dalla possibilità di poter maneggiare agevolmente i travi lunghi e pesanti del soffitto. E' questo uno degli elementi che indicano come le piramidette centrale e meridionale siano posteriori alla settentrionale.

E' probabile che l'attribuzione fatta dal Reisner (Giza Necropolis, II, p. 4) di alcuni frammenti ornati di bassorilievi al tempio cultuale della piramidetta G I b sia esatta in quanto vedremo che anche il tempio della piramidetta meridionale era così ornato.

In questo caso, però, è sicuro che solo la parte alta delle pareti era decorata, perchè nella parte bassa superstita dei muri non si notano tracce di bassorilievi come, del resto, è la norma.

L'incastro notato nel blocco di paramento dello spigolo NW della piramidetta meridionale era noto sin'ora solo nelle piramidi della V e VI dinastia ed aveva lo scopo di evitare scivolamenti verso l'esterno del rivestimento. Questo è forse l'esempio più antico a noi noto. Esso ci dice che anche in queste piramidette della IV dinastia, fondate sulla roccia, il sistema era già seguito, per cui esso non è caratteristico delle piramidi successive i cui materiali di costruzione e le cui fondazioni sono, a volte, molto più scadenti.

Il fatto che sia occorsa una sottofondazione per tutto il lato meridionale di G I c e la minima distanza fra questa e la G I b (circa quattro metri invece dei circa 10 metri che troviamo fra la piramidetta centrale e quella settentrionale) ci fanno pensare che, almeno in un primo tempo, questa piramidetta G I c non fosse stata prevista. Tanto più che l'allineamento nord-sud non è più osservato ed il lato est della piramidetta meridionale è spostato di circa m. 3,60 verso ovest rispetto a quello delle prime due.

E' evidente che lo scopo di spostare il monumento verso nord e verso ovest era quello di

diminish, as much as possible, the subfoundation which the slanting of the ground had made necessary. It is also to be noted that G I c has a theoretic base side five cubits shorter than G I a and G I b.

72

The irregularities noted in the casing near the entrance of the south small pyramid, and the large superimposed architraves, make it evident that, however well closed the opening of the descending corridor may have been, even so it was not at all difficult to individuate it. In fact, it is certain that here robbers entered by simply removing the blocks which closed the entrance, without making trial diggings and extensive destructions, but only by breaking for a few decimetres the blocks near the closing ones, as in the pyramid at Meydum and the Double Sloping Pyramid at Dahshur.

73

Reisner affirms that once the introduction of large objects (sarcophagus and ceiling beams) into the crypt was terminated, the small room (A) of G I c was transformed with masonry in an L-shaped corridor, about one metre wide in the north-south branch and 0.95 m. in the east-west one. In the north-west corner of the room traces of masonry exist, which seem, however, of a more recent period and to be connected with the intrusive burials found in this pyramid.

74

The scope of the shallow niche in the south wall of the crypt of G I c is not clear. It does not seem due to structural motives and may have had a ritual purpose. We only make a note of it, being particularly important as it does not exist in the other two small pyramids of

Cheops, and not even in the crypts of the other small pyramids of the Ancient Kingdom known so far.

75

No boat pit has been found (and perhaps not even looked for) south of G I c. Owing to the slanting of the ground, such a boat pit could only have been on an inferior level than that of the pyramid base.

The boat pit (no longer visible) found on the north of this small pyramid might have, possibly, belonged to Henutsen and been placed on the north just because of the slanting of the ground.

76

The so-called « Unfinished Pyramid » G I x is found 12.70 m. south of the tomb of Hetepheres, Cheops's mother, and Reisner thinks that the excavation was the beginning of G I a, the construction of which was interrupted (and the pyramid shifted) to make room for the secret tomb of Hetepheres. Reisner's idea may be confirmed from the fact that a very short distance (only three cubits) separates the base of G I a from the upper temple façade, and this distance can only be justified as an expedient imposed by unexpected circumstances. But in this case we must admit that originally the western row of large mastabas east of the small pyramids had not been planned, as G I c had evidently not been either, because if it had been in line with G I x it would have been necessary to built imposing subfoundations because of the topography of the site.

It is possible, therefore, that G I x was only a kind of trial passage and served to test how the masonry had to be laid on the rock in correspondence with the entrance of the small pyramids.

diminuire il più possibile il lavoro di sotto-fondazione che l'andamento del terreno rendeva necessario. Bisogna anche notare che la piramidetta G I c ha un lato teorico di base di 5 cubiti più corto che non la G I a e la G I b.

72

Le irregolarità che si notano nel rivestimento presso l'ingresso della piramidetta meridionale ed i grandi architravi sovrapposti, rendono evidente che, per quanto ben chiuso potesse essere l'orificio del corridoio, pure non era affatto difficile individuarlo. Infatti è qui certo che i ladri entrarono semplicemente togliendo i blocchi di chiusura, senza tentativi o estese distruzioni, ma solo demolendo per qualche decimetro i blocchi adiacenti quelli di chiusura, come nella piramide di Meydum e nella Piramide a Doppia Pendenza di Dahsciur.

73

Il Reisner afferma che, una volta terminati di introdurre nella cripta gli oggetti di grande mole (sarcofago e travi del soffitto) che qui dovevano pervenire, la cameretta (A) della piramide meridionale fu trasformata con muratura in un corridoio ad L, largo circa un metro nel braccio nord-sud e 95 centimetri in quello est-ovest. Nell'angolo NW della cameretta esistono, infatti, delle tracce di muratura che, però, ci sembrano di epoca più recente e collegate con le sepolture intrusive rinvenute nella piramide.

74

Lo scopo della nicchia nella parete meridionale della cripta di G I c non è chiaro. Non sembra dovuto ad esigenze strutturali e forse ha uno scopo rituale. Ci limitiamo a segnalarla, dato che

essa è particolarmente notevole non esistendo nelle altre due piramidette di Cheope e nemmeno nelle cripte delle altre piramidette dell'Antico Regno finora note.

75

Non è stato trovato (e forse neppure cercato) alcuno scavo di barca a sud della piramidetta meridionale G I c e, dato l'andamento del terreno, tale scavo non avrebbe potuto essere che ad un livello inferiore a quello della base.

La barca segnalata e non più visibile a nord di questa piramidetta potrebbe, a rigore, aver appartenuto ad Henutsen ed essere posta a settentrione appunto a causa dell'andamento del terreno.

76

La G I x si trova a m. 12,70 a sud della tomba di Hetepheres, madre di Cheope, ed il Reisner pensa che lo scavo fosse l'inizio della piramidetta G I a la cui costruzione fu interrotta (e la piramide spostata) per fare luogo alla tomba segreta di Hetepheres. L'idea del Reisner sembrerebbe avere conferma dal fatto che una distanza minima (solo tre cubiti) separava la base della piramidetta settentrionale dal muro est del tempio cultuale di Cheope e tale distanza non sembra giustificata che come ripiego imposto da circostanze impreviste. Però bisognerebbe anche ammettere che in origine la fila occidentale dei grandi mastaba ad est delle piramidette non fosse stata progettata e nemmeno la G I c che, se allineata con la G I x, avrebbe preteso imponenti lavori di terrazzamento a causa della topografia del luogo.

Può quindi darsi che la G I x sia una specie di « trial passage » che serviva a dimostrare come la muratura dovesse adattarsi alla roccia in corrispondenza degli ingressi delle piramidette.

Questions of the general nature

Air consumed by the workmen in the rock galleries

In the scholars' diaries, which are particularly dedicated to the pyramids, the descriptions of the diggings relate, as we very often read, that the want of air always provoked notable difficulties. Sometimes the work of clearing out the funerary apartments had actually to be interrupted because of the foul air, coming from the dust and heat of the torches and lamps, which prevented the workmen from breathing easily.

Col. Coutelle had to proceed very slowly emptying shaft (P) of the Cheops pyramid (a work he was never able to finish) to allow the air to be renewed at the bottom of his excavation (Vyse, *Operations etc. cit.*, II, p. 272).

Capt. Caviglia had to interrupt emptying, from the top, the same service shaft just because of the want of air (Vyse, *op. cit.*, p. 289; Lauer, *Problème etc. cit.*, p. 51).

Mr. Perring would have had to abandon the opening of the Double Sloping Pyramid at Dahshur for the same reason, if the famous and yet unexplained current of air in the descending corridor had not arrived and so allowed continuation of the work.

In more recent times Mr. Lauer, as it is possible to read in different points of his description of the Step Pyramid (*La Pyramide à degrés*, III, *Complements*, Le Caire, 1939, p. 8, 26, 29 and so on), had many difficulties for want of air during the clearing of the complicated underground apartments of this monument, and sometimes had to have new tunnels dug out to give air to the existing shafts and galleries.

It is evident that the breathing difficulties of the modern workmen, who had only to remove rubble which is normally composed of loose material and easily moved, was due to:

- 1) - the small vertical section of tunnels and galleries and their windings
- 2) - the depth of the tunnels and their length
- 3) - the fact that the means of illumination by uncovered flame, used by the workmen, burned up the oxygen: therefore the air at the

bottom of the galleries became rapidly unbreathable.

The antique workers had the same difficulties and furthermore they had to cut the live rock with copper chisels, which was a very notable physical effort: more oxygen was then consumed with a consequent rapid poisoning of the breathable air.

Possibly this difficulty of breathing was the determinant reason of the fact that, at a certain moment, the pyramid apartments were no longer built in galleries, but in large trenches in the open air where there was no problem. When it was necessary to cut out long galleries (as, for example, in the Cenotaph of Sesostris III at Abydos, in the pyramids at Lahun and in the tombs of the Kings' Valley), corridors with rather large vertical sections were executed so that it was possible to produce a circulation of air. One may think that even the Ancient Kingdom architects, wishing that the works proceeded with a certain rapidity in galleries with a reduced section, and in such a position as not to have a direct outlet with the exterior, had to face and resolve in some way the problem of their workmen's breathing.

We have not, unhappily, much data about the argument as all the excavations of the various funerary complexes are more or less incomplete. At any rate in the great royal tomb of the 2nd dynasty, existing under the upper temple of Unas at Saqqara, beside the northern entrance, and on the main axis there is also a rather rustic southern shaft which may be for airing, and therefore original and not dug by violators. The subterranean is not completely cleared, so we do not know if there were other shafts of the same kind which allowed the airing of the secondary galleries of the tomb. It is certain that in the long galleries existing in the south-west part of the Zoser enclosure there are several entrances by vertical shafts which served also for ventilation. Some of the tunnels connecting the various rooms and passages under the Step Pyramid

Questioni di ordine generale

La respirazione degli operai nelle gallerie in roccia

Nei diari, descrizioni e relazioni di scavo degli studiosi che si sono particolarmente dedicati alle piramidi, leggiamo molto spesso che la mancanza d'aria provocò loro notevoli difficoltà. A volte, addirittura, i lavori di sgombero dei sotterranei dovettero essere interrotti a causa dell'aria viziata, della polvere e del calore delle torce e delle lampade che impedivano agli operai di respirare agevolmente.

Il Col. Coutelle dovette procedere assai lentamente nel suo lavoro di svuotamento del pozzo (P) della piramide di Cheope (lavoro che poi non riuscì a terminare) per permettere che l'aria si rinnovasse in fondo allo scavo (Vyse, *Operations etc. cit.*, II, p. 272).

Il Caviglia dovette interrompere lo svuotamento dall'alto dello stesso pozzo di servizio proprio per mancanza d'aria (Vyse, *Operations etc. cit.*, II, p. 289; Lauer, *Problème etc. cit.* p. 51).

Il Perring avrebbe dovuto abbandonare la apertura della Piramide a Doppia Pendenza di Dahsciur per lo stesso motivo, se non si fosse formata la famosa ed ancora inspiegata corrente d'aria nel corridoio discendente che permise la continuazione dei lavori (Vyse, *Appendix etc. cit.*, III, p. 67).

Anche in tempi assai più vicini a noi il Lauer, come è possibile leggere in diversi punti della sua descrizione della Piramide a Gradini (*La Pyramide à degrés*, III, *Complements*, Le Caire, 1939, p. 8, 26, 29 sqq.) fu ostacolato da mancanza d'aria nei suoi lavori nei complicati sotterranei di questo monumento ed a volte dovette far scavare nuovi cunicoli di collegamento per arieggiare pozzi e gallerie.

E' evidente che la difficoltà di respirazione da parte dei moderni operai, i quali dovevano solo togliere rottami e macerie ossia materiali normalmente incoerenti e facilmente asportabili, era dovuta:

- 1) - alla limitata sezione verticale dei cunicoli e delle gallerie ed alla loro tortuosità
- 2) - alla profondità a cui si spingevano i cunicoli stessi ed alla loro lunghezza
- 3) - al fatto che i mezzi di illuminazione,

a fiamma libera, usati dagli operai bruciavano ossigeno e quindi rendevano rapidamente irrespirabile l'aria in fondo alle gallerie.

Alle stesse difficoltà andavano incontro gli operai antichi, con l'aggravante che essi dovevano tagliare la roccia viva e con strumenti di rame, il che comportava una fatica fisica assai notevole con conseguente maggior consumo di ossigeno e rapidissimo inquinamento dell'aria respirabile.

E' probabile che questa difficoltà di respirazione sia stata la ragione determinante del fatto che gli appartamenti delle piramidi, a partire da un certo momento, furono costruiti non più in galleria, ma in grandi trincee a cielo libero dove il problema non si poneva. E quando fu necessario scavare lunghe gallerie come, ad esempio, nel grande cenotafio di Sesostri III ad Abido, nella piramide di Lahun e nelle tombe della Valle dei Re, si eseguirono corridoi di sezione verticale piuttosto grande in modo che vi poteva essere circolazione di aria. E' però da pensarsi che anche i costruttori dell'Antico Regno, se desideravano far procedere i lavori con una certa speditezza nelle loro gallerie a sezione assai ridotta o in posizione tale da non avere uno sbocco diretto con l'esterno, dovettero affrontare e risolvere in qualche modo il problema della respirazione dei loro operai.

Non abbiamo, purtroppo, molti dati di fatto perchè gli scavi nei vari complessi funerari sono tutti più o meno incompleti. Ad ogni maniera, nella grande tomba reale della II dinastia esistente sotto il tempio cultuale di Unas a Saqqara, oltre all'ingresso nord, esiste anche sull'asse principale un pozzo a sud, assai rustico, che può essere d'areazione e quindi originale e non dovuto a violatori. Il sotterraneo non è completamente scavato e così non sappiamo se vi fossero altri pozzi del genere che assicurassero la ventilazione delle altre gallerie del sepolcreto. E' certo che negli estesi sotterranei esistenti lungo il lato ovest della cinta di Zoser, nella parte meridionale, sono diversi pozzi verticali di accesso che erano anche di ventilazione. Ed alcuni dei cunicoli colleganti le varie gallerie sca-

may not be necessarily the work of violators, but executed by the architects to render the air breathable in the underground labyrinth of that tomb. In the Sekhemkhet complex we have seen that the corridor of the east-west branch of the store rooms had at the extremities two shafts which served also for ventilation, and were closed when the greater part of the work was already done. In the Layer Pyramid at Zawiyet el-Aryan nothing of the kind has been noticed, but the clearing out of this complex is very incomplete. The other pyramids, except those of Cheops, Chephren and Mycerinus, do not present long galleries cut out in the rock. In the pyramids of Chephren and Mycerinus the airing was assured by the double system of corridors and in the pyramid of Chephren also by the fact that probably the crypt remained open until the termination of the horizontal corridor. The pyramid of Cheops remains, with its subterranean system cut out in the limestone of the Giza plateau for about:

71.93 m.	the part of corridor (D) cut in the rock, having a section of 1.06 m. x 1.23 m.
8.91 m.	the length of corridor (O)
8.28 m.	the width of chamber (B)
16.41 m.	the length of the blind tunnel (X)
<hr/> 105.53 m.	the total length of the hewn subterranean part.

It was absolutely impossible, as has been amply demonstrated by the before mentioned modern egyptologists, to execute heavy work at such a distance from the narrow opening of the descending corridor, especially using means of illumination by uncovered flame which consumed oxygen. It is therefore very probable, we think, that the principal scope for which the service shaft (P) was dug out, and in that particular way, was exactly to create a circulation of air, so allowing the free breathing of the workmen employed in cutting out the underground rooms and passages and in clearing away the resulting matter.

vate sotto la Piramide a Gradini possono non essere opera di violatori, ma eseguiti dagli architetti per rendere l'aria respirabile nei meandri sotterranei di quella tomba. Nel complesso di Sechemkhet abbiamo visto che il ramo est-ovest della galleria dei magazzini aveva agli estremi due pozzi di accesso, che erano anche di ventilazione, i quali furono chiusi quando la maggior parte dei lavori di scavo era cosa fatta. Nella Piramide ad Involucro di Zauet el-Aryan nulla del genere è stato notato, ma gli scavi di questo complesso sono stati quanto mai sommari ed incompleti. Le altre piramidi, tranne quelle di Cheope, Chefren e Micerino, non presentano lunghe gallerie in roccia. Nelle ultime due l'areazione era assicurata dal doppio sistema di corridoi esistente in queste piramidi ed in Chefren anche dal fatto che probabilmente la cripta rimase superiormente aperta fino al completamento delle gallerie. Rimane la piramide di Cheope, con il suo sistema sotterraneo scavato nel calcare dell'altipiano per una lunghezza di circa:

- m. 71,93 parte in roccia del corridoio (D) di sezione 1,06 x 1,23
- m. 8,91 lunghezza corridoio (O)
- m. 8,28 larghezza camera (B)
- m. 16,41 lunghezza cunicolo (X)
- m. 105,53 lunghezza totale della parte sotterranea scavata.

E' assolutamente impossibile, come è stato ampiamente dimostrato dagli archeologi moderni sopramenzionati, eseguire lavori faticosi ad una simile distanza dalla stretta imboccatura del corridoio, specialmente usando mezzi di illuminazione a fiamma libera che consumano ossigeno. Ed è quindi assai probabile, a nostro modo di vedere, che lo scopo principale per cui il pozzo di servizio (P) fu praticato (e con quel particolare andamento) sia stato appunto quello di creare una circolazione d'aria permettendo così la respirazione degli operai impiegati nello scavo dei sotterranei e nello sgombrare dei materiali resultanti.

[THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK.]

Bibliografia - Bibliography

- ABUBAKR A. M.: *Les nouvelles découvertes de la Necropole de Guizeh* - Revue du Caire, XXXIII, 1955, p. 32.
- ABU SEIF H.: *Dégagement de la face est de la Pyramide de Chéops* - A.S.A.E., XLVI, 1947, p. 235 sqq.
- BADAWI A.: *A History of Egyptian Architecture* - Cairo, 1954, passim.
- BALLERINI F.: *Notizie sommarie degli scavi della Missione Archeologica Italiana in Egitto* - 1903 - s.d.t.
- BELZONI G.: *Voyages en Egypte et en Nubie etc.* - Paris, 1822.
- BORCHARDT L.: *Die Pyramiden, ihre Entstehung und Entwicklung* - Berlin, 1911.
- BORCHARDT L.: *Längen und Richtungen der vier Grundkanten der grossen Pyramide bei Gise* - Berlin, 1926.
- BORCHARDT L.: *Gegen die Zahlenmystik an der grossen Pyramide bei Gise* - Berlin, 1922.
- BORCHARDT L.: *Die Entstehung der Pyramide, an der Baugeschichte der Pyramide bei Mejdum nachgewiesen. Mit einem Beiträge über Lasten transport und Bauzeit von Louis Croon* - Berlin, 1928.
- BORCHARDT L.: *Einiges zur dritten Bauperiode der grossen Pyramide bei Gise (mit einer Bemerkung zur zweiten Bauperiode der dritte Pyramide von H. Ricke)* - Berlin, 1930.
- CAPART J. - WERBROUK M.: *Memphis. A l'ombre des Pyramides* - Bruxelles, 1930.
- CLARKE S. - ENGELBACH R.: *Egyptian Masonry. The building craft* - Oxford, 1930.
- COLE H. J.: *Determination of the exact size and orientation of the Great Pyramid. Precis of the Survey of Egypt, paper 39* - Cairo, 1925.
- CURTO S.: *Scavi italiani a el-Ghiza* - Roma, 1963, p. 11.
- DESCRIPTION DE L'ÉGYPTÉ. *Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'Expédition de l'Armée Française* - Paris, 1809-22 (21 voll.).
- DIODORO SICULO: *Biblioteca storica* - I, sez. MXIII.
- DRIOTON E. - VANDIER J.: *Les Peuples de l'Orient Méditerranéen, II, L'Égypte* (3 ed.) - Paris, 1952.
- EDWARDS J. E. S.: *The Pyramids of Egypt* (enlarged edition) - London, 1961 p. 85 sqq.
- EL MALEK K.: *La découverte des Bateaux* - Rev. Caire, XXXIII (1955), p. 42.
- ERODOTO: *Euterpe o l'Egitto* - Torino, 1945, p. 61.
- FAKHRY A.: *The Pyramids* - Chicago, 1961, p. 99 sqq.
- FARINA G.: *Il Papiro dei Re restaurato* - Roma, 1938.
- GARDINER A. H.: *The secret chambers of the Sanctuary of Thoth* - J.E.A., XI (1925), p. 2 sqq.
- GLANVILLE S.R.K.: *L'Eredità dell'Egitto* - Milano, 1953, passim.
- GOYON G.: *Le mécanisme de fermeture à la Pyramide de Chéops* - Rev. Arch. II (1963), p. 1 sqq.
- GOYON G.: *Les inscriptions et graffiti des Voyageurs sur la Grande Pyramide* - Le Caire, 1944.
- GRINSELL L.: *Egyptian Pyramids* - Gloucester, 1944, p. 101 sqq.
- GROBERT J.: *Description des Pyramides de Ghizè, de la ville du Kaire et de ses environs* - Paris, An IX.
- HASSAN S.: *Excavations at Giza* - Cairo, 1932-60 (10 voll.), passim.

- HAYES W. C.: *The Scepter of Egypt*, I - New York, 1953.
- HOELSCHER U.: *Das Grabdenkmal des Königs Chephren* - Leipzig, 1912, p. 35, nota 1.
- JÉQUIER G.: *Manuel d'Archeologie Égyptienne* - Paris, 1924, passim.
- JÉQUIER G.: *Chron. d'Égypte* n° 24 (1937), p. 147 sqq.
- JUNKER H.: *Bericht über die von Akademie des Wissenschaften in Wien... unternommenen Grabungen auf dem Friedhof des Alten Reiches bei den Pyramiden von Giza* (12 voll.) - Wien, 1929 sqq., passim e specialmente VIII p. 19 e X p. 9.
- LAUER J. Ph.: *Le temple funéraire de Kheops à la Grande Pyramide de Guizeh* - A.S.A.E., XLVI (1947), p. 245 sqq.
- LAUER J. Ph.: *Note complémentaire sur le temple funéraire de Kheops* - A.S.A.E., XLIX (1949), p. 111 sqq.
- LAUER J. Ph.: *Les Barques de Cheops* - Rev. Caire, XXXIII (1955), p. 88.
- LAUER J. Ph.: *Le Problème des Pyramides d'Égypte* - Paris, 1952, passim.
- LAUER J. Ph.: *Observations sur les Pyramides* - Le Caire, 1960, passim.
- LEPSIUS R.: *Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien* - Text, Leipzig, 1897-1913 (4 voll.), I, p. 26 sqq.; Atlas - Berlin, 1849-59 (12 voll.), I, 14-2, II, 1 a-c.
- LUCAS A.: *Ancient Egyptian Materials and Industries* - London, 1948 (3 ed passim).
- MARAGIOGLIO V. - RINALDI C.: *Notizie sulle piramidi di Zedefrà, Zedkarà Isesi e Teti* - Torino, 1962.
- MARIETTE A.: *Les Mastabas de l'Ancien Empire* - Paris, 1882-86, p. 526.
- MASPERO G.: *L'Égitto* (coll. Ars Una) - Bergamo 1929.
- MAYER ASTRUC J. C.: *Trigonométrie pharaonique des murs « à fruit » et des Pyramides au IV millénaire* - Chron. d'Égypte, XXXVI (1961), p. 321.
- PERRING J. S.: *The Pyramids of Gizeh* (2 voll.) - London, 1839-40.
- PETRIE W. M. F.: *The building of a pyramid* - Ancient Egypt, 1930, p. 33.
- PETRIE W. M. F.: *The Pyramids and Temples of Gizeh* - London, 1883.
- PETRIE W. M. F.: *Ten years digging in Egypt* - New York, s.d.
- PETRIE W. M. F.: *Egyptian Architecture* - London, 1938, passim.
- PORTER B. - MOSS R.: *Topographical Bibliography of ancient egyptian hieroglyphs, texts, reliefs and paintings* - Oxford, 1927-51, III, p. 5.
- PRISSE D'AVENNES E.: *L'Art Égyptien d'après les Monuments* - Paris, 1878 p. 229 sqq.
- REISNER G. A.: *The Development of the Egyptian Tomb down to the accession of Cheops* - Cambridge, 1936.
- REISNER G. A.: *The History of the Giza necropolis* (2 voll.) - Cambridge, 1942-55, I, p. 2 sqq.; II, p. 4.
- RICKE H.: *Bemerkungen zur ägyptischen Baukunst des Alten Reichs (Beiträge zur ägyptischen Bauforschung und Altertumskunde, Heft 4-5)* - Zurich, Cairo, 1944-50. La parte 5ª comprende anche SCHOTT: *Bemerkungen zum ägyptischen Pyramidenkult.*
- STEVENSON SMITH W.: *Art and Architecture in Ancient Egypt* - Penguin Books - 1958, p. 53 sqq.
- VANDIER J.: *Manuel d'Archeologie Égyptienne* (5 voll., 1 atl.) - Paris, 1952-58, II, p. 28 sqq. e p. 75.
- VANDIER J.: *La religion égyptienne* (2 ed.) - Paris, 1949.
- VIKENTIEV V.: *Quelques aperçus etc.* - Rev. Caire, XXXIII (1955), p. 121.
- VYSE H.: *Operations carried on the Pyramids of Gizeh in 1837* (2 voll.) - London 1842.
- VYSE H.: *Appendix to operations carried on etc.* - London, 1842.

- WHEELER N. F.: *Pyramids and their purpose* - Antiquity, IX, (1935).
- WILKINSON G.: *Manners and Customs of the ancient Egyptians* (3 voll.) - London, 1878, II, p. 360.
- ZAKI NOUR M. - SALAH OSMAN M. - ZAKI I. - YOUSSEF MOUSTAFA A.: *The Cheops Boats*, Part I, - Cairo, 1960.

AUTORI TEORICI O MISTICI

- MOREUX Th.: *La Science mystérieuse des Pharaons* - Paris, 1938.
- EDGAR J. - EDGAR M.: *Great Pyramid Passages* (2 voll.) - Glasgow, London, 1910-13.
- MUCK O.: *Chéops et la Grande Pyramide* - Paris, 1961.
- PIAZZI SMYTH C.: *Life and Work at the Great Pyramid* - London, 1867.
- PIAZZI SMYTH C.: *Our Inheritance in The Great Pyramid* - London, 1890.
- RUTHERFORD A.: *Pyramidology* - s.d.t.

[THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK.]

Notes to the plates

PLATE 1

- Fig. 1 - General plan of the Cheops Pyramid and Cemeteries (from Petrie, Junker, Reisner and our direct observations).
- Fig. 2 - Ceremonial causeway: plan (from Perring and Lepsius).
- Fig. 3 - Holes along the pyramid base (from our direct observations).
- Fig. 4 - Pyramid entrance: north-south section, looking west (from Perring).
- Fig. 5 - Top block of the NW corner of the temenos wall (from our measurements).
- Fig. 6 - Southern boat pit (4): block of the roofing (rough sketch).
- Fig. 7 - Southern boat pit (4): cut in the end side of a roofing block (rough sketch).
- Fig. 8 - Southern boat pit (4): east-west section, looking south (from our survey).
- Fig. 9 - Southern boat pit (4), surrounding court and enclosure walls: plan (from our survey).
- Fig. 10 - Southern boat pit (4), surrounding court and enclosure walls: north-south section, looking west (from our survey).
- Fig. 11 - Surrounding court and enclosure walls near the SW corner of the pyramid: north-south section, looking west (from our survey).
- Fig. 12 - Surviving blocks of the casing: various sections of the remains (from Borchardt and Cole).

PLATE 2

- Fig. 1 - Outlet of the northern air channel: section (from Perring).
- Fig. 2 - Outlet of the southern air channel: section (from Perring).
- Fig. 3 - The four corner-sockets: plan (from our survey).
- Fig. 4 - SW corner-socket: detail (from our survey).
- Fig. 5 - SE corner-socket: detail (from our survey).
- Fig. 6 - NE corner-socket : detail (from our survey).
- Fig. 7 - NW corner-socket: detail (from our survey).

Note alle tavole

TAVOLA 1

- Fig. 1 - Planimetria generale della piramide di Cheope e dei cimiteri annessi (da Petrie, Junker, Reisner e da osservazioni dirette).
- Fig. 2 - Rampa processionale: pianta (da Perring e Lepsius).
- Fig. 3 - Allineamenti di fori lungo la base della piramide (da osservazioni dirette).
- Fig. 4 - Ingresso alla piramide: sezione nord-sud guardando ad ovest (da Perring).
- Fig. 5 - Blocco di cresta dell'angolo NW del temenos (da misure dirette).
- Fig. 6 - Blocco di copertura della barca meridionale (4): schizzo generico.
- Fig. 7 - Intaglio caratteristico in uno dei blocchi di copertura della barca meridionale (4): schizzo generico.
- Fig. 8 - Barca meridionale (4): sezione est-ovest, guardando a sud (da misure dirette).
- Fig. 9 - Barca meridionale (4), cortile perimetrale e muri di cinta a sud: pianta (da misure dirette).
- Fig. 10 - Barca meridionale (4), cortile perimetrale e muri di cinta a sud: sezione nord-sud, guardando ad ovest (da misure dirette).
- Fig. 11 - Cortile perimetrale e muri di cinta a sud: sezione nord-sud, guardando ad ovest (da misure dirette).
- Fig. 12 - Blocchi superstiti del rivestimento: sezioni dei resti (da Borchardt e Cole).

TAVOLA 2

- Fig. 1 - Sbocco esterno del canale d'aria settentrionale (da Perring).
- Fig. 2 - Sbocco esterno del canale d'aria meridionale (da Perring).
- Fig. 3 - I quattro corner-sockets: pianta (da osservazioni dirette).
- Fig. 4 - Corner-socket a SW: particolare (da osservazioni dirette).
- Fig. 5 - Corner-socket a SE: particolare (da osservazioni dirette).
- Fig. 6 - Corner-socket a NE: particolare (da osservazioni dirette).
- Fig. 7 - Corner-socket a NW: particolare (da osservazioni dirette).

- Fig. 8 - Present entrance: front view (from our observations).
- Fig. 9 - Present entrance: plan (from our observations).
- Fig. 10 - Present entrance: north-south section, looking west, with restorations (from Petrie and our direct observations).
- Fig. 11 - Surrounding court and temenos wall north of the pyramid: section and plan (from our direct observations).
- Fig. 12 - Sketch of the masonry of a generic course « x » (from our direct observations).
- Fig. 13 - Sketch of the masonry of course « x — 1 » (from our observations).

PLATE 3

- Fig. 1 - Funerary apartments of Cheops: north-south section, looking west (from Perring, Petrie and the Edgars).
- Fig. 2 - Funerary apartments of Cheops: east-west section, looking north (from the Edgar brothers).

PLATE 4

- Fig. 1 - Descending corridor (D), lower horizontal corridor (O), recess (K), subterranean chamber (B), blind corridor (X): north-south section, looking west (from Perring, Petrie, and the Edgars).
- Fig. 2 - Inferior outlet of service shaft (P): front view (from the Edgars).
- Fig. 3 - Lower end of descending corridor (D): details (from Petrie and the Edgars).
- Fig. 4 - Descending corridor (D), lower horizontal corridor (O), recess (K), subterranean chamber (B), blind corridor (X): plan (from Perring, Petrie and the Edgars).
- Fig. 5 - Subterranean chamber (B): east-west section, looking south (from Perring, Petrie and the Edgars).
- Fig. 6 - Granite fragment found by Petrie near the « Ma'amun's Hole ».

PLATE 5

- Fig. 1 - Ascending corridor (A), « crossroads » (Q), service shaft (P), grotto (U): north-south section, looking west (from Perring, Petrie the Edgars and our survey).

- Fig. 8 - Ingresso attuale: veduta frontale (da osservazioni dirette).
- Fig. 9 - Ingresso attuale: pianta (da osservazioni dirette).
- Fig. 10 - Ingresso attuale: sezione nord-sud, guardando ad ovest, con integrazioni (da Petrie e da osservazioni dirette).
- Fig. 11 - Cortile perimetrale e primo muro di cinta a nord: sezione e pianta (da osservazioni dirette).
- Fig. 12 - Schizzo dimostrativo della struttura muraria del corso generico x (da osservazioni dirette).
- Fig. 13 - Schizzo dimostrativo della struttura muraria del corso generico x — 1 (da osservazioni dirette).

TAVOLA 3

- Fig. 1 - Appartamenti funerari di Cheope: sezione nord-sud, guardando ad ovest (da Perring, Petrie, Edgar).
- Fig. 2 - Appartamenti funerari di Cheope: sezione est-ovest, guardando a nord (da Edgar).

TAVOLA 4

- Fig. 1 - Corridoio discendente (D), corridoio orizzontale inferiore (O), cameretta (K), camera sotterranea (B), corridoio cieco (X): sezione nord-sud, guardando ad ovest (da Perring, Petrie, Edgar).
- Fig. 2 - Sbocco inferiore del pozzo di servizio (P): vista frontale (da Edgar).
- Fig. 3 - Termine inferiore del corridoio discendente (D): vari particolari (da Petrie ed Edgar).
- Fig. 4 - Corridoio discendente (D), corridoio orizzontale inferiore (O), cameretta (K), camera sotterranea (B), corridoio cieco (X): pianta (da Perring, Petrie, Edgar).
- Fig. 5 - Camera sotterranea (B): sezione est-ovest guardando a sud (da Perring, Petrie, Edgar).
- Fig. 6 - Frammento di granito trovato dal Petrie presso la caverna di Ma'amun.

TAVOLA 5

- Fig. 1 - Corridoio ascendente, quadrivio (Q), pozzo di servizio (P), caverna (U): sezione nord-sud, guardando ad ovest (da Perring, Petrie, Edgar e da misure dirette).

- Fig. 2 - Ascending corridor (A): diagram showing the sides, floor and ceiling (from the Edgar brothers).
- Fig. 3 - Upper entrance to service shaft (P): east-west section, looking south (from the Edgars and our survey).
- Fig. 4 - Grotto (U): plan (from the Edgars).
- Fig. 5 - Girdle-stone of the 2nd type: sketch.
- Fig. 6 - Ascending corridor (A), «crossroads» (Q), upper entrance to service shaft (P): plan (from Perring, Petrie, the Edgars and our survey).
- Fig. 7 - Borchardt's theory concerning the eventual layers of the superstructure (from Borchardt).

PLATE 6

- Fig. 1 - Great Gallery, «crossroads» (Q), middle horizontal corridor, «Queen's chamber»: north-south section, looking west (from Perring, Petrie, Borchardt and our survey).
- Fig. 2 - «Queen's chamber»: north-south section, looking east (from Perring, Petrie and our survey).
- Fig. 3 - «Queen's chamber»: east-west section, looking north (from Perring, Petrie and our survey).
- Fig. 4 - «Crossroads» (Q), middle horizontal corridor, «Queen's chamber»: plan (from Perring, Petrie, Borchardt and our survey).
- Fig. 5 - Small niches and holes in the Great Gallery: details (from our survey).
- Fig. 6 - «Queen's chamber»: niche and tunnel of violators: section and plan (from our survey).
- Fig. 7 - «Crossroads» (Q): north-south section, looking east (from Borchardt and our survey).
- Fig. 8 - Great Gallery: east-west section (from Borchardt).

PLATE 7

- Fig. 1 - Crypt, relieving chambers, upper horizontal corridor: north-south section, looking west (from Perring, Petrie and our observations).
- Fig. 2 - Crypt, relieving chambers, upper horizontal corridor: north-south section, looking east (from Perring, Petrie and our observations).
- Fig. 3 - Portcullis room: north-south section, looking west (from our survey).
- Fig. 4 - Portcullis room: horizontal section above the western hollows (from our survey).

- Fig. 2 - Corridoio ascendente: diagramma dei lati, pavimento e soffitto (da Edgar).
- Fig. 3 - Imboccatura superiore pozzo di servizio (P): sezione est-ovest guardando a sud (da Edgar e da osservazioni dirette).
- Fig. 4 - Caverna (U): pianta (da Edgar).
- Fig. 5 - Girdle-stone del 2° tipo: schizzo dimostrativo.
- Fig. 6 - Corridoio ascendente, quadrivio (Q), imboccatura superiore pozzo di servizio (P): pianta (da Perring, Petrie, Edgar e da misure dirette).
- Fig. 7 - Teoria del Borchardt sui supposti involuppi (da Borchardt).

TAVOLA 6

- Fig. 1 - Grande Galleria, quadrivio (Q), corridoio orizzontale mediano, «camera della regina»: sezione nord-sud, guardando ad ovest (da Perring, Petrie, Borchardt e da misure dirette).
- Fig. 2 - «Camera della regina»: sezione nord-sud, guardando ad est (da Perring, Petrie e da misure dirette).
- Fig. 3 - «Camera della regina»: sezione est-ovest, guardando a nord (da Perring, Petrie e da misure dirette).
- Fig. 4 - Quadrivio (Q), corridoio orizzontale mediano, «camera della regina»: pianta (da Perring, Petrie, Borchardt e da misure dirette).
- Fig. 5 - Fosse e nicchiette della Grande Galleria: vari particolari (da osservazioni dirette).
- Fig. 6 - «Camera della regina»: nicchia e cunicolo dei violatori - sezione e pianta (da osservazioni dirette).
- Fig. 7 - Quadrivio (Q): sezione nord-sud, guardando ad est (da Borchardt e da misure dirette).
- Fig. 8 - Grande Galleria: sezione generica est-ovest (da Borchardt).

TAVOLA 7

- Fig. 1 - Cripta, camere di scarico, corridoio orizzontale superiore: sezione nord-sud guardando ad ovest (da Perring, Petrie e da misure dirette).
- Fig. 2 - Cripta, camere di scarico, corridoio orizzontale superiore: sezione nord-sud, guardando ad est (da Perring, Petrie e da misure dirette).
- Fig. 3 - Camera delle saracinesche: sezione nord-sud, guardando ad ovest (da misure dirette).
- Fig. 4 - Camera delle saracinesche: sezione orizzontale sopra gli incavi occidentali (da misure dirette).

- Fig. 5 - Portcullis room: horizontal section in line with of the hollows (from our survey).
- Fig. 6 - Portcullis room: horizontal section below the hollows (from our survey).
- Fig. 7 - Portcullis room: horizontal section in line with of the upper horizontal corridor (from our survey).
- Fig. 8 - Portcullis room: attempted reconstruction of the closing system.
- Fig. 9 - Portcullis room: east-west section, looking south and looking north (from our survey).
- Fig. 10 - Crypt, upper horizontal corridor: plan (from Perring, Petrie and our survey).

PLATE 8

- Fig. 1 - Crypt, relieving chambers: east-west section, looking south (from Perring, Petrie and our survey).
- Fig. 2 - Crypt: plan (from Perring, Petrie and our survey).
- Fig. 3 - Crypt, relieving chambers: east-west section, looking north (from Perring, Petrie and our survey).
- Fig. 4 - Davison's chamber: plan (from Perring and Petrie).
- Fig. 5 - Relieving chambers: reference lines noticed by Petrie on the pavement beams.

PLATE 9

- Fig. 1 - Upper temple of Cheops: plan of the remains (from Petrie, Lauer and our survey).
- Fig. 2 - Upper temple: detail of the zone near door Q (from our observations).
- Fig. 3 - Upper temple: detail of the entrance door P (from our survey).
- Fig. 4 - Upper temple: detail of the substructures at R (from our survey).
- Fig. 5 - Limestone block found near the upper temple (from our survey).
- Fig. 6 - Trial passage (from Perring and Petrie).
- Fig. 7 } Eastern boat pit (3): transversal sections (from
Fig. 8 } our direct observations).
Fig. 9 }
Fig. 10 }
- Fig. 11 - Eastern boat pit (3): longitudinal section (from our survey).
- Fig. 12 - Eastern boat pit (3): plan (from our survey).

- Fig. 5 - Camera delle saracinesche: sezione orizzontale in corrispondenza degli incavi (da misure dirette).
- Fig. 6 - Camera delle saracinesche: sezione orizzontale sotto gli incavi (da misure dirette).
- Fig. 7 - Camera delle saracinesche: sezione orizzontale in corrispondenza del corridoio (L) (da misure dirette).
- Fig. 8 - Camera delle saracinesche: tentativo di ricostruzione di sistema di chiusura.
- Fig. 9 - Camera delle saracinesche: sezione est-ovest guardando a sud e a nord (da misure dirette).
- Fig. 10 - Cripta, corridoio superiore: pianta (da Perring, Petrie e da misure dirette).

TAVOLA 8

- Fig. 1 - Cripta, camere di scarico: sezione est-ovest, guardando a sud (da Perring, Petrie e da misure dirette).
- Fig. 2 - Cripta: pianta (da Perring, Petrie e da misure dirette).
- Fig. 3 - Cripta, camere di scarico: sezione est-ovest, guardando a nord (da Perring, Petrie e da misure dirette).
- Fig. 4 - Camera di Davison: pianta (da Perring e Petrie).
- Fig. 5 - Camere di scarico: linee di riferimento notate dal Petrie sui travi dei pavimenti.

TAVOLA 9

- Fig. 1 - Tempio Alto di Cheope: pianta dei resti (da Petrie, Lauer e da misure dirette).
- Fig. 2 - Tempio Alto: particolare della zona della porta Q (da osservazioni dirette).
- Fig. 3 - Tempio Alto: particolare della porta d'ingresso P (da osservazioni dirette).
- Fig. 4 - Tempio Alto: particolare delle sottostrutture R (da osservazioni dirette).
- Fig. 5 - Blocco sagomato di calcare (da osservazioni dirette).
- Fig. 6 - Trial passage (da Perring e Petrie).
- Fig. 7 } Barca orientale (3): varie sezioni trasversali
Fig. 8 } (da osservazioni dirette).
Fig. 9 }
Fig. 10 }
- Fig. 11 - Barca orientale (3): sezione longitudinale (da misure dirette).
- Fig. 12 - Barca orientale (3): pianta (da osservazioni dirette).

PLATE 10

- Fig. 1 }
 Fig. 2 } Upper temple of Cheops: attempted reconstruc-
 Fig. 3 } tions of the eventual western hall (from Lauer,
 Fig. 4 } Ricke and Smith).
 Fig. 5 }
- Fig. 6 - Attempted reconstruction of the eventual western hall (following the plan of the eastern chapel of King Userkaf).
- Fig. 7 - Upper temple of Cheops: attempted reconstruction (east-west section, looking south).
- Fig. 8 - Upper temple of Cheops: attempted reconstruction (north-south section, looking west).
- Fig. 9 - Upper temple of Cheops: attempted reconstruction (plan).
- Fig. 10 - Upper temple of Cheops: attempted reconstruction of the additions made in later times to the western part (plan).

PLATE 11

- Fig. 1 - Queens' pyramids: front view from the east (from our survey).
- Fig. 2 - Queens' pyramids: plan (from our survey).
- Fig. 3 - Southern road to the Queens' pyramids (from our survey).
- Fig. 4 - The so-called «Nebenpyramide»: plan and section (from Junker).
- Fig. 5 - The so-called pyramid G I x: plan and section (from our survey).

PLATE 12

Small pyramid G I a:

- Fig. 1 - Present entrance, corridor (D), chamber (A): north-south section, looking west (from our survey).
- Fig. 2 - Present entrance: front view (from our observations).
- Fig. 3 - Present entrance: north-south section, looking east (from our observations).
- Fig. 4 - Chamber (A): north-south section, looking east (from our survey).
- Fig. 5 - Chamber (A), corridor (S), crypt (C): east-west section, looking north (from our survey).
- Fig. 6 - Funerary apartments: plan (from our survey).
- Fig. 7 - Chamber (A): details of the small niche and hole (from our observations).

TAVOLA 10

- Fig. 1 }
 Fig. 2 } Tempio Alto di Cheope: proposte di ricostru-
 Fig. 3 } zione della eventuale sala occidentale (da
 Fig. 4 } Lauer, Ricke e Smith).
 Fig. 5 }
- Fig. 6 - Proposta di ricostruzione della eventuale sala occidentale (sul modello della cappella orientale di Userkaf).
- Fig. 7 - Tempio Alto di Cheope: proposta di ricostruzione (sezione est-ovest, guardando a sud).
- Fig. 8 - Tempio Alto di Cheope: proposta di ricostruzione (sezione nord-sud, guardando ad ovest).
- Fig. 9 - Tempio Alto di Cheope: proposta di ricostruzione (pianta).
- Fig. 10 - Tempio Alto di Cheope: proposta di ricostruzione delle aggiunte posteriori alla parte occidentale (pianta).

TAVOLA 11

- Fig. 1 - Piramidi delle regine: veduta da est (da misure dirette).
- Fig. 2 - Piramidi delle regine: pianta (da misure dirette).
- Fig. 3 - Strada a sud delle piramidi delle regine (da misure dirette).
- Fig. 4 - La così detta «Nebenpyramide»: sezione e pianta (da Junker).
- Fig. 5 - La così detta piramide G I x: sezione e pianta (da osservazioni dirette).

TAVOLA 12

Piramidetta G I a:

- Fig. 1 - Attuale ingresso, corridoio (D) e camera (A): sezione nord-sud guardando ad ovest (da misure dirette).
- Fig. 2 - Vista frontale dell'ingresso attuale (da osservazioni dirette).
- Fig. 3 - Ingresso attuale: sezione nord-sud, guardando ad est (da osservazioni dirette).
- Fig. 4 - Camera (A): sezione nord-sud, guardando ad est (da misure dirette).
- Fig. 5 - Camera (A), corridoio (S), cripta (C): sezione est-ovest guardando a nord (da misure dirette).
- Fig. 6 - Appartamenti funerari: pianta (da misure dirette).
- Fig. 7 - Camera (A): particolari della nicchietta e del foro (da osservazioni dirette).

- Fig. 8 - Crypt (C): detail of the rocky ceiling (from our observations).
- Fig. 9 - Boat pit south of the small pyramid: plan and longitudinal section (from our survey).
- Fig. 10 - NW corner of the superstructure: detail, looking east (from our survey).
- Fig. 11 - NW corner of the superstructure: plan (from our survey).

PLATE 13

Small pyramid G I b:

- Fig. 1 - Present entrance, corridors (D) and (O), chamber (A): north-south section, looking west (from our survey).
- Fig. 2 - Corridor (D): east-west section (from our survey).
- Fig. 3 - Funerary apartments: plan (from our survey).
- Fig. 4 - Chamber (A), corridor (S), crypt (C): east-west section, looking north (from our survey).
- Fig. 5 - Casing along the north side: details (from our observations).
- Fig. 6 - North side: details of the casing (from our observations).
- Fig. 7 - Eastern chapel: plan (from our survey).
- Fig. 8 - Attempted reconstruction of the nucleus masonry (sketch not in scale).

PLATE 14

Small Pyramid G I c:

- Fig. 1 - Corridor (D), chamber (A): north-south section, looking west (from our survey).
- Fig. 2 - Entrance: front view (from our observations).
- Fig. 3 - Chamber (A), corridor (S), crypt (C): east-west section, looking north (from our survey).
- Fig. 4 - Funerary apartments: plan (from our survey).
- Fig. 5 - Casing near the entrance: detail (from our observations).
- Fig. 6 - Original eastern chapel: plan (from our survey).
- Fig. 7 - Original eastern chapel: east-west section, looking south (attempted reconstruction).
- Fig. 8 - Structure of the pyramid masonry (from our observations).

- Fig. 8 - Cripta (C): particolare del soffitto in roccia (da osservazioni dirette).
- Fig. 9 - Scavo per barca a sud della piramide: pianta e sezione verticale-longitudinale (da misure dirette).
- Fig. 10 - Attuale angolo NW del nucleo: particolare guardando ad est (da osservazioni dirette).
- Fig. 11 - Attuale angolo NW del nucleo: pianta (da misure dirette).

TAVOLA 13

Piramidetta G I b:

- Fig. 1 - Ingresso attuale, corridoi (D) ed (O), camera (A): sezione nord-sud, guardando ad ovest (da misure dirette).
- Fig. 2 - Corridoio (D): sezione est-ovest (da misure dirette).
- Fig. 3 - Appartamenti funerari: pianta (da misure dirette).
- Fig. 4 - Camera (A), corridoio (S), cripta (C): sezione est-ovest, guardando nord (da misure dirette).
- Fig. 5 - Rivestimento della base a nord: particolari (da osservazioni dirette).
- Fig. 6 - Lato nord: particolare del rivestimento (da osservazioni dirette).
- Fig. 7 - Tempio cultuale ad est: pianta (da misure dirette).
- Fig. 8 - Tentativo di ricostruzione della struttura muraria del nucleo (schizzo dimostrativo non in scala).

TAVOLA 14

Piramidetta G I c:

- Fig. 1 - Corridoio (D), camera (A): sezione nord-sud, guardando ad ovest (da misure dirette).
- Fig. 2 - Vista frontale dell'ingresso (da osservazioni dirette).
- Fig. 3 - Camera (A), corridoio (S), cripta (C): sezione est-ovest, guardando a nord (da misure dirette).
- Fig. 4 - Appartamenti funerari: pianta (da misure dirette).
- Fig. 5 - Rivestimento accanto all'ingresso (da osservazioni dirette).
- Fig. 6 - Tempio cultuale originario: pianta (da misure dirette).
- Fig. 7 - Tempio cultuale originario: sezione est-ovest, guardando a sud (ricostruzione).
- Fig. 8 - Struttura muraria della piramide (da osservazioni dirette).

I N D I C E

Prefazione	pag.	5
Complesso di Cheope	»	9
Osservazioni, considerazioni e commenti	»	97
Questioni di ordine generale - La respirazione degli operai nelle gallerie in roccia	»	185
Bibliografia	»	189
Note alle tavole	»	193

I N D E X

Preface	page	5
The Funerary Complex of Cheops (Text)	»	8
Observations, considerations and comments	»	96
Questions of a general nature - Air consumed by the work- men in the rock galleries	»	184
Bibliography	»	189
Notes to the plates	»	193

[THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK.]

Errata corrige

<i>pagina</i> <i>page</i>	<i>col.</i> <i>col.</i>	<i>linea</i> <i>line</i>	<i>invece di</i> <i>for</i>	<i>leggere</i> <i>read</i>
6	1	9	« die Stufenmastaba »	« der Stufenmastaba » (*)
6	2	8	« die Stufenmastaba »	« der Stufenmastaba » (*)
8	2	12	Grobart	Grobert
9	2	13	Grobart	Grobert
14	1	9	57 cms.	81 cms.
18	2	13	115.60	115.16
26	1	23	0.96 cms.	96 cms.
28	2	32	97.15	97.16
39	2	12	definitivo	definito
52	1	6	fig. 1 and 2	fig. 1 and 10
52	1	10	987	978
53	1	7	fig. 1 e 2	fig. 1 e 10
55	1	43	Essa	Esse
61	2	40	c'essa	ch'essa
62	1	37	two-leafed	two-leaved
64	1	38	slating	slanting
71	1	22	7.34	7.35
76	1	45	stela	stele
77	2	4	maler	mäler
80	2	36	15° ± 2° (Petrie)	15' ± 2' (Petrie)
86	1	51	Proceding	Proceeding
90	2	53	Proceding northwards	Proceeding northwards
100	2	18	unprobable	improbable

(*) - H. Ricke - A.S.A.E., LII, p. 618

[THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK.]



*Finito di stampare
nell'agosto 1965
dalle Arti Grafiche Canessa
in Rapallo*

L'ARCHITETTURA DELLE PIRAMIDI MENFITE

PIANO DELL'OPERA

- Parte I - *La piramide di Zoser* (in preparazione).
- Parte II - *La piramide di Sechemkhet, la Layer Pyramid di Zauiet el Aryan e le minori piramidi attribuite alla III dinastia.* - Torino, 1963.
- Parte III - *La piramide di Meydum e le piramidi di Snefru a Dahsciur Nord e Dahsciur Sud.* - Rapallo, 1964.
- Parte IV - *La piramide di Cheope.* - Rapallo, 1965.
- Parte V - *Le piramidi di Zedefrà e di Chefren* (in preparazione).
- Parte VI - *Le piramidi della fine della IV dinastia (Micerino, Shepseskaf, Grande Fossa di Zauiet el-Aryan, pseudo piramide di Khentkaus)* (in preparazione).
- Parte VII - *Le piramidi di Userkaf, Sahurà, Neferirkarà, Neferfrà.*
- Parte VIII - *Le piramidi di Neuserrà, Small Pyramid, Menkauhor, Isesi.*
- Parte IX - *Le piramidi di Unas, Teti, Pepi I e Merenrà.*
- Parte X - *Le piramidi della fine della VI dinastia (Pepi II, Neferkarà il giovane) e del Primo Periodo Intermedio (Aba, Merikarà).*
- Parte XI - *Le piramidi del Medio Regno (I).*
- Parte XII - *Le Piramidi del Medio Regno (II).*
- Parte XIII - *Le piramidi del Medio Regno (III) e del Secondo Periodo Intermedio.*
- Parte XIV - *Considerazioni generali sulle piramidi dell'area menfita.*

L'opera sarà pubblicata in italiano ed in inglese, in formato 25 x 34. Ogni parte comprenderà da 75 a 200 pagine di testo e da 10 a 20 tavole in maggioranza di cm. 70 x 100.

Dei medesimi autori:

« *Notizie sulle piramidi di Zedefrà, Teti, Zedkarà Isesi* » (con 10 tavole f.t.). - Torino, 1962.