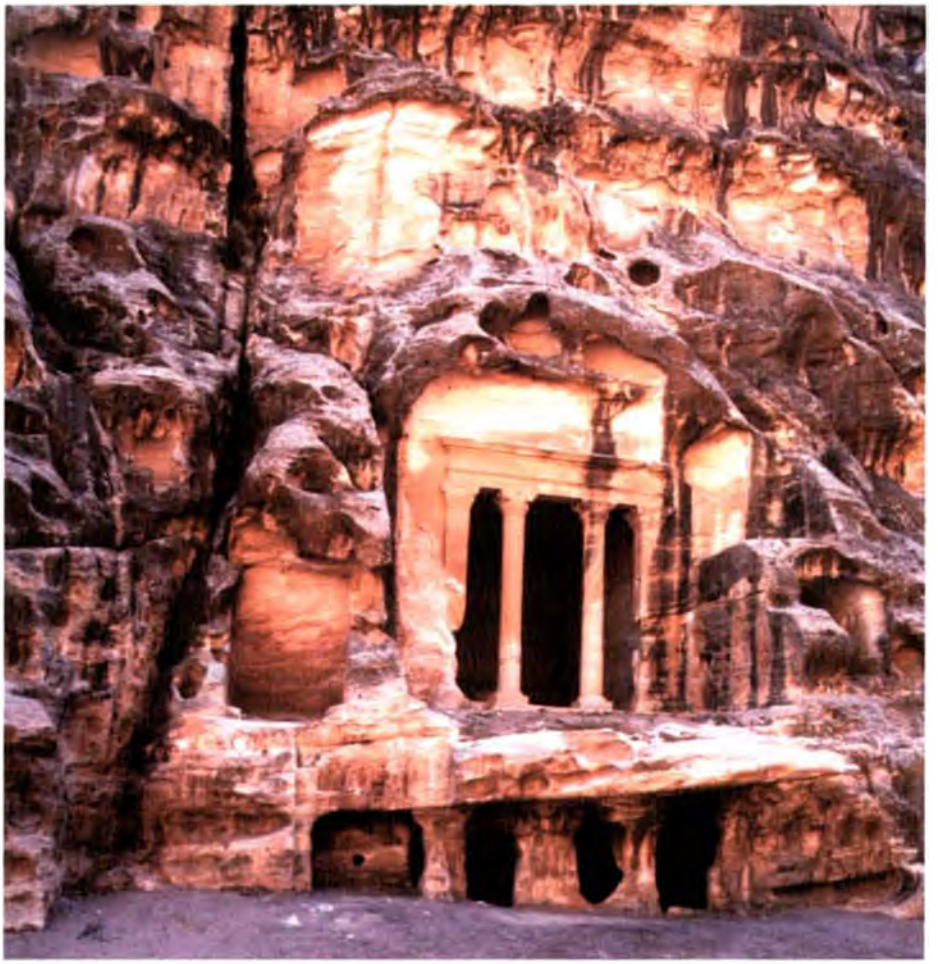
SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

COMMISSIONE NAZIONALE CAVITÀ ARTIFICIALI

OPERA IPOGEA

Alla scoperta delle antiche opere sotterranee



ISBN 88-8163-296-9

2001

3

OPERE IDRAULICHE

Gli insediamenti rupestri di Beidha (Giordania)

OPERE MILITARI

Gli ipogei nella valle dello Judrio (Friuli Venezia Giulia)

Erga edizioni

N°3 - 2001 - ANNO III - € 5,15- Sped. in abb. post. - 45% - art. 2 comma 20/b legge 662/96 - Direz. Commerciale Genova - tassa pagata tasse percue (Iscrizione al R.O.C. Ex Registro Naz. Della stampa)

Il **Mediterraneo**, ponte naturale fra l'Occidente e l'Oriente, è luogo d'incontro fra civiltà ed esperienze che hanno condotto ad un'affinità culturale difficilmente riproducibile altrove, progressiva e sofferta, determinata da stratificazione di culture che si sono incontrate e scontrate, da scambi commerciali, da conquiste ed occupazioni, da migrazioni.

Un patrimonio culturale condiviso, percepibile sia nell'indagine delle strutture insediative, sia nello studio dello sfruttamento e condizionamento delle acque operato dai popoli nei millenni.

Al fine di promuovere la conoscenza e la cultura del Mediterraneo anche attraverso le indagini effettuate da speleologi, la rivista presenta su questo numero i risultati di una campagna di ricerche condotta negli ***insediamenti Nabatei della Giordania***, che segue alla pubblicazione di vari articoli dedicati e di due numeri monografici ***("Le città sotterranee della Cappadocia"**, 1995 e **"Architetture troglodítiche nel jbel tunisino-tripolitano"**, 2000)* anticipando nel contempo l'uscita di successivi approfondimenti dedicati all'***Etiopia***, a nuovi studi sulla ***Cappadocia*** e ad una ***Carta del trogoditismo nel Mediterraneo***.

La presenza dell'acqua, ma ancor più la capacità di canalizzarla e conservarla asservendola alle proprie necessità, fu determinante nella scelta dei luoghi dove fermarsi, favorì la trasformazione dei nuclei antropici nomadi in stanziali e dette impulso alle grandi civiltà del passato. Le modificazioni subite dal territorio in seguito agli interventi antropici sono state ampiamente presentate su questa rivista nella consapevolezza che l'individuazione del corretto sviluppo sostenibile non possa prescindere dai fattori che legano la storia dell'uomo all'ambiente. Nell' ottobre 2002 il mondo speleologico internazionale celebrerà, sotto l'egida dell'ONU e della FAO, la prima

Giornata Nazionale della Speleologia
"L'acqua che berremo"

Nel desiderio di dare un contributo alla conoscenza delle opere legate all'acqua, aggiungendo un'importante tessera al vasto mosaico delle opere idrauliche già note, informiamo i lettori che è in uscita il primo **supplemento alla rivista**, dedicato a

"L'ANTICO ACQUEDOTTO DELLE CANNUCCETA"
(Palestrina - Roma)

Si ringraziano i Comuni di Castel San Pietro e Palestrina per aver reso possibile questa operazione editoriale attraverso la competenza e la sensibilità delle rispettive Autorità comunali, dimostrando grande attenzione per il territorio che rappresentano e per il patrimonio ad esso correlato.

OPERA IPOGEA

Memorie della Commissione Nazionale Cavità Artificiali

Rivista quadrimestrale della Società Speleologica Italiana
Anno III - Numero 3 - Settembre/Dicembre 2001
Autorizzazione del Tribunale di Genova n. 16/99 del 25/5/99

Proprietario: *Società Speleologica Italiana*
Direttore Responsabile: *Carla Galeazzi*
Direttore Scientifico: *Vittorio Castellani*
Comitato Scientifico: *M. Bertolani†, R. Bixio, G. Cappa, G.M. Carchini, P. Guglia, L. Laureti, M.C. Lusso, R. Nini*
Redazione: *A. De Paolis, C. Galeazzi, C. Germani, A. Lauriti, A. Michelini, Y. Nekrasova, A. Verrini*
Progetto grafico: *Antonio De Paolis*
Composizione ed Impaginazione: *C. Germani, A. De Paolis*

Foto di copertina: *il tempio principale del siq di Beidha (foto M. Melosu).*

Il contenuto e la forma degli articoli pubblicati impegnano esclusivamente gli Autori. Nessuna parte della presente pubblicazione può essere riprodotta in alcun modo senza il consenso scritto degli Autori.

REDAZIONE
c/o Villa Marignoli - Via Po, 2 - 00198 Roma
Tel. (+39) 068418014/5/7 - Fax (+39) 068411639
e-mail: operaipogea@ssi.speleo.it
http://www.ssi.speleo.it

Abbonamenti e distribuzione per le librerie:
Erga Edizioni
Via Biga, 52 R - 16144 Genova
Tel. (+39) 0108328441 - Fax (+39) 0108328799
e-mail: edizioni@erga.it http://www.erga.it

Stampa:
Erga Edizioni - Via Biga, 52 R - 16144 Genova

Edizione, amministrazione e pubblicità:
Erga Edizioni

Finito di stampare il 15/7/2002

INDICE

OPERE IDRAULICHE

Gli insediamenti rupestri di Beidha, Giordania
Francesco Baudo, Francesca Calderaro, Giuliana Madonia, Paolo Madonia, Giuseppe Nicastro, Alfredo Pollicino, Annabella Woodrow, Douglas C. Comer 3
Beidha: english version 55

Introduzione 3
Introduction 56

Inquadramento generale 7
General framing 57

Evoluzione storica dell'area *di Petra e Beidha* 8
Historical evolution of Petra - Beidha area 58

L'ambiente fisico e le sue relazioni con l'evoluzione degli insediamenti rupestri 16
The physical landscape and its relationships with the development of the rocky settlements 61

Il paesaggio antropico e gli ipogei artificiali 22

Il sistema di approvvigionamento idrico 35

OPERE MILITARI

La valle dello Judrio
Marco Meneghini 39

Segnalibri 50

Indice 2001 52

NOTE PER GLI AUTORI

Saranno presi in considerazione articoli in lingua italiana solo se corredati da ampio *abstract* in inglese che fornisca un'efficace sintesi del testo. Sono inoltre accettabili articoli in una delle altre lingue ufficiali dell'Union Internationale de Spéléologie (inglese, francese, tedesco, spagnolo) quando corredati da ampio riassunto, che verrà tradotto in italiano a cura della Redazione.
Gli articoli, inediti, devono essere inviati alla redazione su dischetto da 3,5" (pollici), elaborati in Word per Windows 95/98 o in formato "solo testo", senza impaginazione (evitando rientri, interlinee diverse, tabulazioni, bordi e sfondi) e accompagnati da una copia cartacea di testo e figure. È alternativamente possibile inviare lavori completi (testi, disegni e fotografie, scansioni con risoluzione minima di 400 dpi - formato TIFF) su Iomega ZIP da 100MB o su CD ROM. Eventuali note devono essere poste a fondo articolo. Le citazioni bibliografiche nel testo vanno indicate tra parentesi tonde: (nome dell'autore, anno di edizione). Più articoli dello stesso autore, pubblicati nello stesso anno, vanno distinti con lettere minuscole dopo la data (es.: ...1999a, ...1999b). La bibliografia deve essere in ordine alfabetico per autore e del tipo: cognome e nome, anno di pubblicazione, titolo, editore, altro.
I disegni (in formato A4 o comunque riducibili alle dimensioni massime di due pagine della rivista affiancate), le foto e le diapositive – di qualità idonea alla riproduzione - devono riportare una numerazione progressiva ed essere accompagnati dalle relative didascalie, scritte con le stesse caratteristiche del testo (file *.doc o *.txt e supporto cartaceo). Indicare sul telaietto delle diapositive e sul retro delle fotografie il nome dell'autore. Tutte le illustrazioni devono essere richiamate nel testo fra parentesi tonde con la dicitura (fig. 1, tav. 1, foto 1, ecc.), oppure indicate per esteso nel contesto di una frase. Lavori non conformi a tali norme editoriali verranno respinti al mittente.
Tutti gli articoli pervenuti saranno sottoposti per l'eventuale accettazione alla valutazione del Comitato Scientifico che si avvarrà anche di opportuni consulenti (*referee*) che potranno richiedere interventi e/o modifiche del testo . Il contenuto e la forma degli articoli pubblicati impegnano peraltro esclusivamente gli autori, che ne mantengono la proprietà. L'invio dell'articolo costituisce implicita autorizzazione alla pubblicazione a titolo gratuito. Il materiale inviato non verrà restituito.

AUTHOR NOTES

Articles must be unpublished. Articles in Italian language will be considered only if supplied by an English wide summary. Articles written in one of the other official languages of the Union Internationale de Spéléologie (English, French, German, Spanish) will be accepted only if supplied by ample summary, that will be translated into Italian by editorial staff.
Articles should be sent on floppy disk (3,5") in WORD for Windows 95/98 or only text without any format, with text and pictures paper copy. Complete works (texts, drawings, pictures, and scans 400dpi TIFF format) can also be sent on Iomega ZIP (100 MB) or CD-ROM.
Notes should be located at the end of the article. Bibliographic quotations should be located within brackets: (authors name, edition year). Articles written by the same author, published in the same year, should be distinguished with a lower-case letter after the date (ex.: 1999a, 1999b). Bibliography must be in alphabetical order by author: surname, name, editing year, title, edition, other.
Drawing, pictures and slides of good quality should be progressively numbered with captions written with text format (.DOC or *.TXT and paper copy). Drawing must be A4 format and anyway must be scalable into two magazine pages at maximum size. Pictures and slides must be referred to in the text within brackets (picture1, table1) or should be quoted in the article.*
All articles would be submitted to Scientific Committee evaluation, it might ask for changes of the text. Content and format of published articles responsibility rests with authors, who will keep article ownership. Implicit authorisation to full publication is constituted by article entrusting. Articles supplied will not be given back. Works not in accordance with these publishing rules will be rejected.

Gli insediamenti rupestri di Beidha, Giordania

Francesco Baudo[1], Francesca Calderaro[1], Giuliana Madonia[1], Paolo Madonia[1], Giuseppe Nicastro[1], Alfredo Pollicino[1], Annabella Woodrow[1], Douglas C. Comer [2]

[1] Al Qantara - al_quantara@yahoo.com

[2] University of Maryland - dcomer@culturalsite.org

Abstract

The article deals with the results of a series of missions fulfilled in two years study about a rupestrian settlement located in Petra area, in Jordan. The first two sections briefly present the missions and the historical background of nowadays Jordan, while the third is dedicated to the historical evolution analysis of the nearby Petra and Beidha areas. The following fourth section describes the physical environment, where rupestrian settlements are located. Last two section themes consist of the description of the artificial hypogea (sect. 5) and of the watering system investigation (sect. 6). The English translation of the first four sections follows.

Introduzione

(P. Madonia)

Parlare di sviluppo eco-compatibile riferendosi ad una civiltà rupestre che affonda le sue radici nel Neolitico può sembrare un controsenso. Eppure non si può non restare meravigliati della maestria con la quale gli antichi abitanti delle regioni meridionali dell'attuale Giordania seppero leggere ed interpretare le caratteristiche fisiche del loro territorio. Essi scavarono, all'interno di friabili gole arenacee, nuclei insediativi di dimensioni paragonabili a una media città dell'Italia attuale, dotati di ingegnosi sistemi di approvvigionamento, distribuzione e conservazione delle rare acque meteoriche che la natura avara di una terra alle porte del deserto concedeva loro. Non si tratta però di "avamposti" umani in una terra di confine, dove la nuda funzionalità - mirata alla sopravvivenza - detta le sue leggi, ma di una delle più alte espressioni artistiche che la storia antica dell'uomo ci abbia lasciato in eredità: *"Petra"*, chiamata anche "la città rosa" per le fantastiche colorazioni che assumono i suoi monumenti scolpiti nella roccia, all'alba o al tramonto.

Il sito di *Beidha*, situato a 3 Km da Petra è stato oggetto da parte dell'associazione Al Qantara (organizzazione no profit di esplorazioni geografiche), di una attività di ricerca scientifica, di rilievo topografico ed architettonico nel corso di tre distinte campagne susseguitesi negli anni 1999-2000 (cfr. fig.1). Alla base di queste campagne era l'idea di effettuare attività di ricerca ed esplorazione in un sito in cui lo sviluppo di insediamenti rupestri fosse intimamente legato alla presenza di canyons. Attraverso una ricerca effettuata su Internet si stabilì, nella primavera del 1999, un contatto con il Prof. Talal Akasheh, prorettore dell'Università di Zarqa (seconda città della Giordania) e responsabile dell'area di Petra per le attività di rilevamento e documentazione cartografica. L'obiettivo era quello di lavorare su un tema

esplorativo che coniugasse il soddisfacimento delle aspettative della ricerca con il perseguimento di risultati utili per la comunità giordana: il Prof. Akasheh suggerì quindi di indirizzare l'attività verso il sito di Beidha, meno noto rispetto alla vicina Petra, ma soggetto a piani di sviluppo per le attività turistiche da parte del Governo giordano. In seguito ad una prima ricognizione effettuata nel giugno del 1999, alla quale presero parte due soci fondatori di Al Qantara, il Prof. Akasheh ed il Prof. Douglas Comer della University of Maryland (USA), responsabile di alcuni progetti di ricerca statunitensi nell'area, vennero individuati gli obiettivi e le metodologie della ricerca:
- realizzazione di un rilievo cartografico ed architettonico dell'area, quale base per lo sviluppo delle future attività di ricerca;
- analisi della relazione tra evoluzione del paesaggio morfologico e sviluppo degli insediamenti rupestri, quale tema-guida per le future esplorazioni archeologiche dell'area;
- caratterizzazione microclimatica e pedologica ai fini della salvaguardia dei beni archeologici.

Il sito di Beidha (la cui rappresentazione schematica viene illustrata in fig. 2 a pag. 10) si rivelava di estremo interesse ai fini del nostro studi: l'insediamento rupestre risultava infatti quasi interamente compreso all'interno di un *siq* (nome locale delle gole) ed il suo sviluppo appariva chiaramente condizionato dal particolare assetto geomorfologico del luogo.
Si decise quindi di organizzare, nel novembre 1999, il campo esplorativo vero e proprio al quale presero parte 14 soci di Al Qantara ai quali si aggiunsero i Proff. Akasheh e Comer, per il raggiungimento dei seguenti obiettivi:
– rilievo cartografico speditivo di una zona più ampia del siq, comprendente il limitrofo Wadi Al Ghurab, che consentisse di contestualizzare il sito indagato nell'ambito dell'evoluzione complessiva del paesaggio;
– messa in opera di acquisitori automatici di dati di temperatura ed umidità atmosferiche, all'interno di due siti campione (gole), allo scopo di verificare eventuali corrispondenze tra le condizioni microclimatiche e lo sviluppo degli insediamenti;
– campionamento di suoli del siq e dello Wadi, finalizzato allo studio dei processi di alterazione dei monumenti rupestri (che risultano interamente intagliati nella roccia e del tutto privi di parti aggiunte) e ad una caratterizzazione ecologica generale dell'area.
Dopo un'analisi dei risultati ottenuti si decise di completare questa prima fase delle indagini con un ulteriore momento esplorativo nell'aprile 2000, durante il quale due soci di Al Qantara prelevarono ulteriori campioni di suolo anche in aree esterne a Beidha (Wadi Rhum, nei pressi di Aqaba e Wadi Dana, riserva naturale a Nord di Petra) per un'analisi comparativa, riprogrammando e riposizionando le stazioni automatiche dopo avere effettuato lo scaricamento dei dati precedentemente acquisiti.
Le attività avrebbero dovuto proseguire con l'analisi di dettaglio dei sistemi di approvvigionamento idrico, ma in seguito alla ben nota situazione internazionale creatasi dopo l'11 settembre 2001, ci si è visti costretti a rimandare *sine die* ulteriori campagne di ricerca.

I risultati preliminari delle analisi pedologiche e microclimatiche sono stati oggetto di uno specifico lavoro (BELLANCA ET ALII, in stampa) presentato all' XI Congresso della Società Italiana di Ecologia, Sabaudia (LT), 12-14 settembre 2001, al quale si rimanda per ogni ulteriore approfondimento. In questa sede descriveremo il quadro evolutivo storico e fisico del paesaggio, l'interconnessione dei quali fattori ha segnato lo sviluppo degli insediamenti. Saranno inoltre presentati i rilievi topografico-architettonici, la descrizione tipologica degli ambienti rupestri ed ipogei e dei sistemi di approvvigionamento idrico.

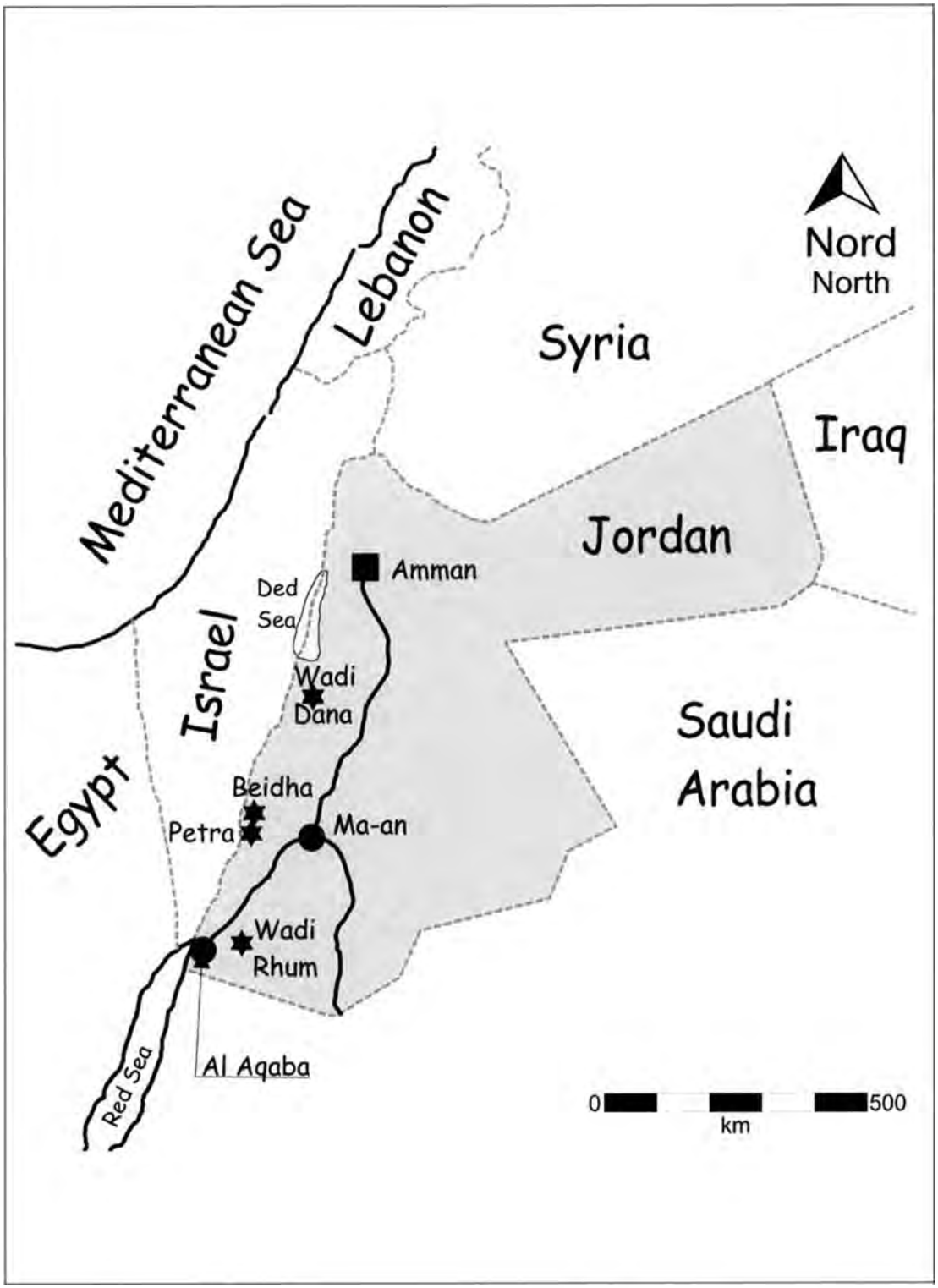


Figura 1: mappa schematica della Giordania con in evidenza le località citate nell'articolo (grafica P.Madonia).
Picture 1 (side page): location map of the studied area (drawing by P.Madonia).

Inquadramento generale

(F. Baudo, A. Pollicino)

Il Regno Hashemita di Giordania (*al-Mamlakah al-Urdunniyah al-Hashimiyah*), nome ufficiale della Giordania, situato nel cuore del Medio Oriente, è una terra profondamente radicata nella storia, sede di alcuni dei più antichi insediamenti umani e di vestigia di gloriose civiltà del passato.
Posto tra il Mediterraneo ed il deserto Arabico, è stato, sino dai tempi più remoti, corridoio naturale per gli spostamenti umani dall'Africa orientale verso l'Asia e l'Europa e, per questa sua collocazione strategica, spesso oggetto di mire espansionistiche.
La storia della Giordania è un continuo susseguirsi di invasioni e conquiste, dall'Antico Egitto ai Nabatei, dalle civiltà di Grecia e di Roma alla Persia, grandi civiltà si sono susseguite nel dominio del territorio. Dalla metà del VI secolo d.C. l'area resta pressochè ininterrottamente dominata da varie dinastie arabe. Anche la storia più recente della regione registra violente battaglie, anche nel corso della Prima Guerra Mondiale. Nel 1921 fu fondato l'Emirato di Transgiordania, riconosciuto ufficialmente nel 1923, ed in seguito all'annessione della Cisgiordania (1950), il regno assunse l'attuale denominazione.
Attualmente il Regno Hashemita di Giordania è governato da una monarchia costituzionale rappresentata dal re Abdallah, mo-

Foto 1 (pag. a fianco): un sistema di vasche di decantazione (foto M. Melosu).
Pict. 1 (side page): settling basin system (picture by M. Melosu).

Foto 2 (sopra): una tipica famiglia beduina, che oggi come migliaia di anni fa abita una tenda nei pressi del Siq di Beidha (foto di M. Melosu).
Pict. 2 (above): A typical Bedouin family, that lives in a tend near Beidha Siq, just like thousand years ago (picture by M. Melosu).

derno sovrano che segue le orme del padre, re Hussein: tanto amati dalla popolazione da trovare sempre, in ogni casa ed in ogni tenda, le loro immagini.
Dal punto di vista fisico la Giordania è divisibile in tre regioni principali: la valle del Giordano, l'altopiano della Transgiordania e il deserto, che copre la quasi totalità del territorio (75-80%). Una terra con tanta parte arsa e secca non poteva che essere abitata da popoli nomadi come i Beduini (*bedu* vuol dire nomade) che, eredi delle popolazioni originarie, rappresentano la storia della Giordania; popoli miti ed ospitali, con i visi scolpiti dalla sabbia e dal vento, restano legati alle loro millenarie abitudini (cfr. foto 1): pur possedendo moderne case di cemento è infatti frequente vederli dormire la notte all'aperto come i loro avi. I Beduini rappresentano oggi il 35% della popolazione giordana, che non raggiunge i 5 milioni di abitanti, dei quali 1.500.000 vivono nella sola capitale Amman. Dal 1920, quando il re Abdullah vi trasferì il suo governo, Amman si è trasformata da piccolo villaggio a capitale del Regno, dove Beduini dal caratteristico copricapo convivono con uomini d'affari abbigliati secondo lo stile occidentale.

Foto 3: Qasr AL-Bint, il Palazzo della figlia del Faraone, a Petra (foto di D.Comer).
Pict. 3: Qasr Al Bint (Petra, Jordan), castle of the princess (picture by D. Comer).

Evoluzione storica dell'area di Petra e Beidha

(D. Comer)

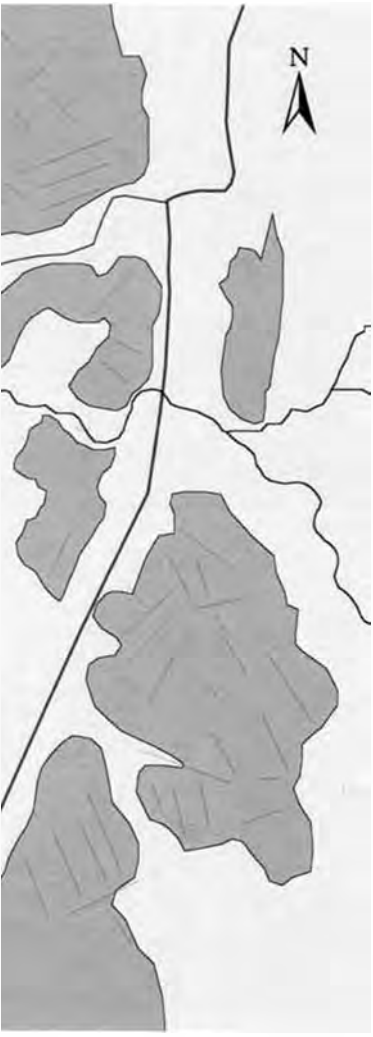
Per comprendere appieno il significato archeologico e culturale del sito di Beidha non si può prescindere dalle sue relazioni con la vicina Petra, uno dei luoghi culturalmente più affascinanti del mondo. Offre uno spettacolare scenario architettonico, inserito in un quadro mozzafiato, siti archeologici unici e l'opportunità di incontrare persone ospitali che vivono in un modo che non è molto cambiato in migliaia di anni. Un gran numero di personaggi e fatti significativi si sono succeduti attraverso le varie fasi storiche e culturali. I solenni monumenti, così come i siti archeologici sotterranei, a Petra racchiudono dati inestimabili non soltanto sul mondo antico, ma anche sulle origini della civilizzazione e dei primi insediamenti stabili. Notevole, inoltre, è il bagaglio di informazioni sui vari aspetti del progresso della società: lo sviluppo dell'agricoltura, complessi sistemi idrologici, un'estesa rete commerciale, un moderno sistema di rilevamento spaziale e temporale, diverse religioni, imperi politici e dominazioni culturali.
Per capire pienamente Petra bisogna conoscere a fondo la sua storia e gli eventi e le circostanze che, prima e dopo l'edificazione della città, ne hanno disegnato il volto attuale.
La città, visitata ogni anno da milioni di persone, è in gran parte una creazione dei Nabatei, pastori arabi nomadi che iniziarono il commercio lungo le vie del deserto, centinaia di anni prima della fondazione stessa della città. Dalle regioni meridionali dell'Arabia, essi si trasferirono nell'area del

canyon dove poi avrebbero costruito Petra, intorno al IV secolo prima di Cristo. Qui edificarono templi, botteghe e dimore. Durante i secoli, diversi terremoti hanno causato il crollo di tutte le strutture che occupavano il cuore della città, eccetto una tutt'oggi in piedi. Questo singolo esempio della capacità architettonica dei Nabatei, costruito nel I sec. a.C. ed oggi conosciuto come "Qasr Al-Bint" (Palazzo della figlia del Faraone), lascia attoniti tutti coloro che hanno il privilegio di ammirarlo.
Attualmente sono in corso scavi archeologici nei siti di due altre strutture che una volta occupavano il cuore della città: il Tempio del Leone Alato ed il Grande Tempio. Quest'ultimo in corso di ricostruzione per anastilòsi (con gli elementi originali ancora rintracciabili in sito).

Foto 4: Al-Khazna (Il Tesoro), lo straordinario tempio scavato nella roccia in corrispondenza dello sbocco del Siq a Petra (foto di D. Comer).
Pict. 4: Al-Khazna (the Treasury), marvellous temple hollowed out in the stone, close to Petra Siq mouth (picture by D. Comer).

Queste opere, venute alla luce grazie ai recenti scavi, sono un'ulteriore riprova del genio architettonico dei Nabatei. Per non pensare al fatto che sono soltanto una minima parte delle costruzioni che una volta occupavano il cuore della città, un'area pari a circa un chilometro quadrato. Scolpite nei muri di arenaria del canyon di Petra, centinaia di tombe sono ancora oggi perfettamente conservate; una di queste è conosciuta in tutto il mondo come Al-Khazna (Il Tesoro), come Al-Bint risalente al primo secolo prima di Cristo; si suppone che sia la tomba di Aretas III, forse il più importante governatore dei Nabatei. Al-Khazna è situata alla fine del famoso Siq.
Una stretta gola attraversa una massiva formazione di arenaria con pareti alte decine di metri. Attraversare il Siq e intravedere, dopo l'ultima curva, l'imponente Al-Khazna, è l'esperienza nota nel mondo come "il marchio di Petra". Chi si addentra nel cuore della città scopre molte altre magnifiche tombe, un teatro in stile romano, altari, cisterne ricavate nella pietra viva.
Nel periodo compreso tra il XIII e il VI sec. prima di Cristo, il canyon rientrava nel territorio degli Edomiti e probabilmente non lontano sorgeva la città nota come Sela.
Il popolo degli Edomiti è descritto dalla Bibbia come discendente di Esaù, il fratello gemello di Giacobbe, patriarca di Israele. Le Storie Bibliche narrano di grandi ostilità fra gli Ebrei e gli Edomiti, causate dalle astute (o ingannevoli, a seconda del punto di vista) manovre di Giacobbe, che gli portarono l'eredità di Esaù. Secondo il Libro numero 20, gli Edomiti non permettevano agli Ebrei di passare attraverso i loro territori, durante l'esodo dall'Egitto alla Terra Promessa. Il re Saul ed il Re David, secondo la Bibbia, riuscirono a fondare Israele in parte combattendo gli Edomiti. Nel IV sec. A.C. i Nabatei occuparono il canyon nel quale Petra era posizionata. I racconti biblici, secondo talune interpretazioni, indicano che il padre fondatore dei Nabatei era Nabath o Nabaioth,

Wadi
Al Ghurab



Legenda

Legend

Rilievo arenaceo
Sandstone hill

Suolo sabbioso
Sandy soil

Gola di Beidha (Siq al Barid)
Beidha canyon (Siq al Barid)

Torrente occasionale
Temporary creek

Sistema di fratture
Fracture network

Strada
Road

Antico muro di supporto
Ancient supporting wall

Sito archeologico
Archeological site

Tenda beduina
Beduin tent

Acquisitore dati (t-Ur)
Temperature-Rh datalogger

0 500
m

Restituzione, disegno e fotointerpretazione
(Data processing and draft):
Paolo Madonia

Rilievi sul campo(Field survey):
Danilo Colomela, Roberta Lojacono, Luigi Migliore, Paolo Madonia, Maurizio Melosu, Adelina Palmeri, Alfredo Pollicino,Vincenza Messana, Fabio Randazzo, Annabella Woodrow

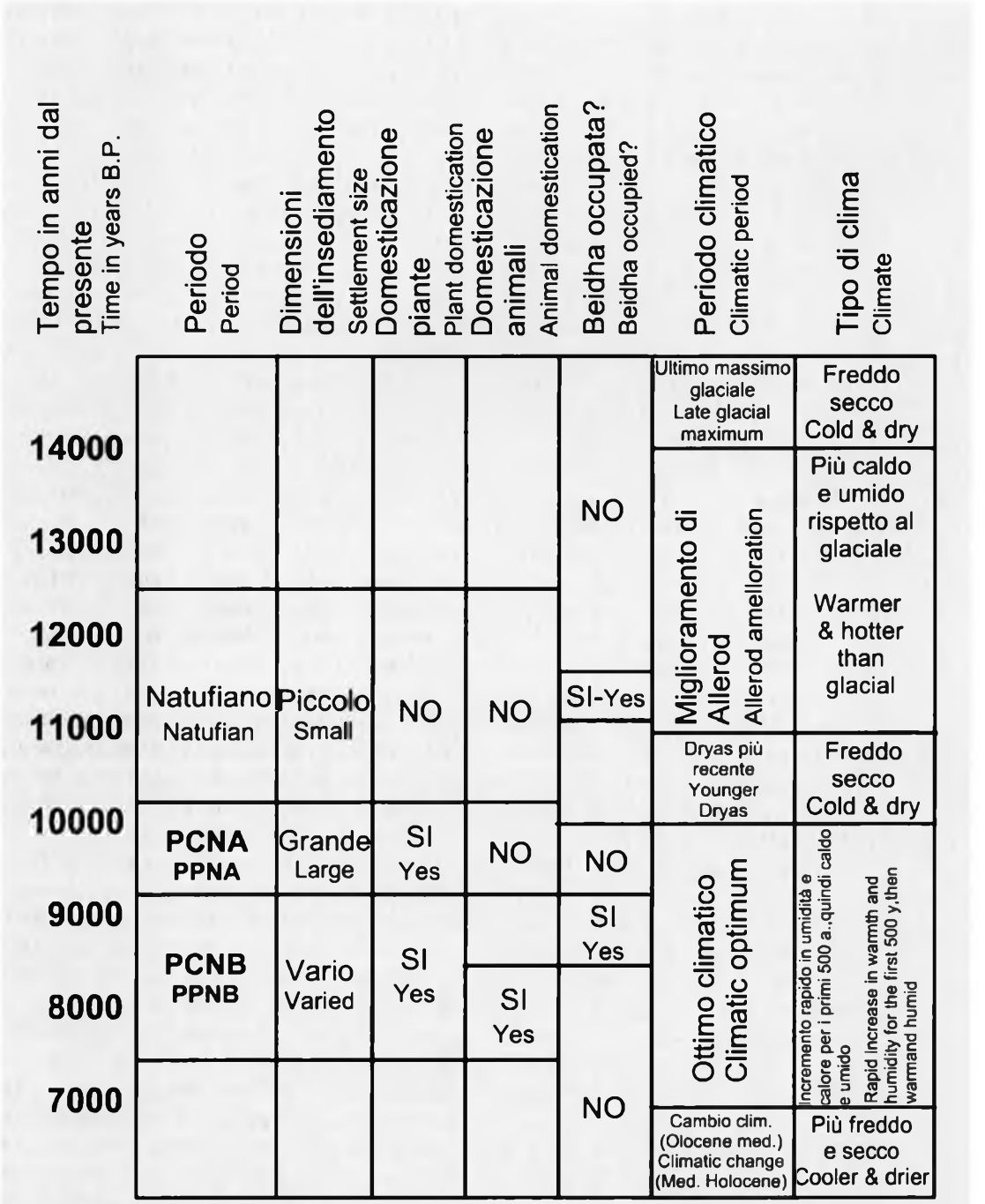
il primogenito di Ismaele. Non è chiaro il modo in cui i Nabatei subentrarono agli Edomiti. C'è qualche indicazione che gli Edomiti raggiunsero da Babilonia la Giudea, dopo la sconfitta degli Ebrei, nel 586 prima di Cristo, causando l'instabilità della regione durante quel periodo. I Nabatei potrebbero essersi sostituiti agli Edomiti a Petra o, come alcuni hanno ipotizzato, essersi integrati mescolandosi con il gruppo rimasto. In ogni caso, dopo il quarto secolo prima di Cristo, i Nabatei controllarono il commercio delle spezie e dell'incenso tra l'Arabia e la Mesopotamia, includendo il Moab biblico, ed altre regioni a sud della Siria e a ovest del Sinai. Roma annesse Petra nel 106 d.C. spinta dal desiderio di assicurarsi l'accesso alle vie del commercio che collegavano l'Impero, attraverso il Medio Oriente, all'India e all'Asia. Il crescente sfruttamento delle vie del mare, a scapito di quelle terrestri, come anche l'influenza di Palmira, causarono il declino commerciale di Petra. Dopo il forte terremoto del 363 d.C., molti edifici non furono più ricostruiti, nonostante il fatto che, dopo poco tempo, Petra fosse diventata la sede dell'episcopato bizantino. Il complesso di nuove strutture, messe in luce da recenti scavi archeologici, e l'importante ruolo assunto nel periodo bizantino non impedirono a Petra di essere abbandonata verso la metà del settimo secolo d.C. Nel XII sec. furono innalzate delle fortezze dai crociati, poi ben presto abbandonate. Da allora, il mondo occidentale ha ignorato Petra fino alla sua riscoperta all'inizio del XIX sec.; evento, questo, legato al colonialismo europeo e forse al desiderio di catturare gli ultimi resti del mondo ancora sconosciuti e non colonizzati dagli europei.

Allo scopo di migliorare la loro posizione nella rete commerciale che includeva la Grecia, la Persia, Roma, l'India, l'Arabia, poi anche la Cina, i Nabatei hanno creato la via per lo scambio di merci e idee fra questi popoli.

L'architettura di Petra, che oggi è sopravvissuta, testimonia gli scambi culturali che sono avvenuti su scala mondiale anche in tempi antichi. Tombe ed edifici mostrano come i caratteri delle culture egiziane, elleniche, babilonesi e romane siano state assimilate dallo stile nabateo che, specialmente nella sua prima espressione, deve molto alla tradizione architettonica mediorientale. La piena fioritura di Petra è avvenuta nei due secoli a cavallo della nascita di Cristo. Questa famosa età dell'oro, con le sue spettacolari architetture e gli usi che in seguito ne vennero fatti, ben descritta nella storia, può essere veramente capita solo in riferimento alle dominazioni precedenti a quelle menzionate nella Bibbia e alle testimonianze dei primi storici greci e romani. Dopotutto i Nabatei dovevano la loro sopravvivenza e ancor di più il loro successo all'abilità di adattamento e modificazione del paesaggio di roccia e sabbia. Nel fare ciò essi stavano ponendo le fondamenta di una tradizione culturale mai registrata. Le tracce di questi primi insediamenti nel cuore della stessa città sono state cancellate dallo sviluppo e dai cambiamenti ad esso associati, iniziato con l'occupazione degli Edomiti, continuato durante l'intenso insediamento dei Nabatei (nel canyon), proseguito con l'annessione ad opera di Roma, con l'avvento dall'era bizantina e con la costruzione di fortezze ad opera dei Crociati avvenuta dopo i primi secoli del secondo millennio.

In un ambiente estremamente arido l'intensa occupazione Nabatea fu resa possibile grazie allo stupefacente sistema di ingegneria idraulica che permetteva di convogliare nei canali e nei tubi di argilla l'acqua che proveniva da una linea di sorgenti, ubicata al contatto tra il sovrastante altipiano calcareo e le arenarie, ad est della città. Forse la più produttiva di queste sorgenti è conosciuta ai giorni nostri come *Wadi Musa* (la sorgente di Mosè), situata fuori dal canyon di arenaria nel quale la città è

Figura 2 (pag. a fianco): mappa schematica dell'area di Beidha (grafica P. Madonia).
Picture 2 (side page):Beidha area schematic map (drawing by P.Madonia).



PCNA, B = Pre Ceramico Neolitico A,B
PPNA, B = Pre Potterv Neolitic A,B

ubicata. Il sistema raccoglieva anche le scarse precipitazioni annuali e mitigava gli effetti dei rari acquazzoni che altrimenti avrebbero prodotto distruttive inondazioni. Mediante questo apparato veniva raccolta una quantità di acqua sufficiente a irrigare i raccolti e sostenere le greggi di capre e le mandrie di cammelli necessari per la popolazione, stimata, durante il periodo di massimo sviluppo della società nabatea, a circa 30.000 abitanti. In aggiunta a questa particolare abilità, Petra è conosciuta anche per il commercio. Le rotte del commercio convergevano a Petra dove era possibile procurarsi acqua, cibo, strumenti, pregiati prodotti del commercio (spezie ed incenso) ed un riparo.

È possibile ipotizzare che un terreno che fornisce elementi essenziali per il successo di una città come Petra, possa essere riscontrato anche nei dintorni di Beidha, un villaggio neolitico del periodo *Pre-Ceramico B* caratterizzato da occupazione Natufiana perfino precedente (cfr. fig. 3).

Beidha, posizionata appena 7 km a nord del cuore della città di Petra, occupa un ambiente quasi identico a quello in cui si trova Petra. Poiché l'intenso e più tardivo insediamento dei Nabatei non avvenne nel canyon dove Beidha è posizionata, le tracce della prima occupazione non sono state cancellate.

Come spiega lo schema prima citato, Beidha fu occupata soltanto durante i periodi climatici più umidi a partire dall'ultimo massimo glaciale. L'occupazione durante il perido *Pre-Pottery* (arte della ceramica) *Neolitico B* va da circa il 7200 A.C. al 6500 A.C. In assenza di un sofisticato sistema di canalizzazione dell'acqua, che come sappiamo era una prerogativa dei Nabatei, soltanto durante i periodi umidi nel canyon c'era acqua sufficiente per avere piante ed animali in quantità ed in buona salute sufficienti a sostenere le popolazioni raggruppate nel villaggio. Tuttavia le caratteristiche del terreno erano tali da permettere, durante i periodi in cui le precipitazioni erano più abbondanti, la loro concentrazione; e proprio in quelle aree le popolazioni potevano finalmente trarre dall'acqua il massimo beneficio.

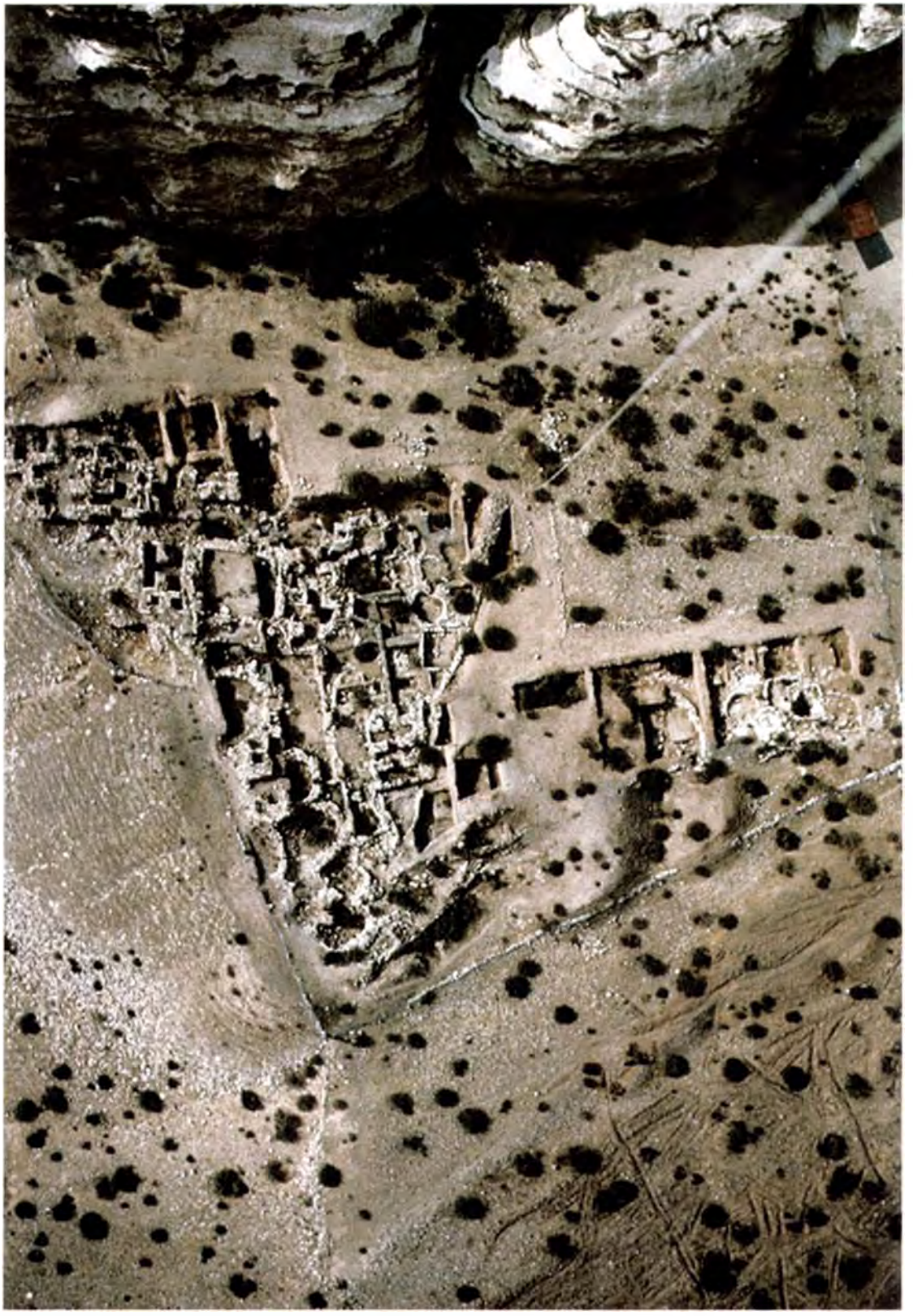
Gli abitanti di Beidha furono attirati proprio in quel luogo poiché le caratteristiche naturali del terreno mitigavano le condizioni aride del deserto. Lo schema del sistema di canalizzazione dell'acqua si sviluppò quasi a perfezione con i Nabatei e fu supportato dalle caratteristiche del terreno sia a Petra che a Beidha. Il sistema di raccolta creato dai Nabatei può essere visto come una elaborazione tecnica del naturale sistema di drenaggio delle acque.

Lo stile di vita del Neolitico, se esaminato da vicino, può essere interpretato come lo stadio embrionale dell'insediamento dei Nabatei a Petra. I gruppi nomadi perfezionarono una tradizione di orticoltura e di pastorizia verso un'esistenza più stabile dipendente dall'agricoltura e dall'allevamento degli animali; questo processo fu favorito dalla conoscenza di tecniche idrauliche rudimentali che tuttavia, in un ambiente arido, non erano sufficienti per mantenere la vita nel villaggio. I Nabatei invece, abitavano in un ambiente non troppo diverso da quello attuale; ci sono degli indizi che fanno ritenere le precipitazioni e le temperature medie molto simili rispetto a quelle odierne. Ciò che probabilmente è cambiato è la copertura vegetale, con la deforestazione che ha avuto innegabili effetti idrologici.

Un altro aspetto dello stile di vita Neolitico che si radicò nella Petra dei Nabatei è la sinergia fra la coltivazione dei cereali e l'allevamento degli animali. La presenza di animali domestici quali le capre, tuttavia, si rivelò come un'arma a doppio taglio per la coltivazione del grano. Se da un lato esse rendono fertile il terreno a vantaggio delle piante, poi dall'altro le divorano, e questo va peggiorando con l'incremento del loro numero.

Figura 3 (pag. a fianco): scala cronologica degli eventi che hanno caratterizzato l'evoluzione del sito studiato (grafica D. Comer).

Picture 3 (side page): chronological scale of events bind to the studied area evolution (drawing by D. Comer).



Così, l'intervento umano si rese necessario per sfruttare al meglio la sinergia tra piante e capre.
L'intervento umano comportò l'elaborazione di meccanismi culturali più sofisticati, che si tradussero in straordinari manufatti per i quali il periodo *Pre-Pottery Neolitico B* è noto: teschi umani coperti di gesso e resi come vivi, figure di stucco e la stessa architettura.
Quest'ultima chiaramente riflette e rinforza una più complessa organizzazione sociale.
Il sistema culturale del neolitico, come possiamo notare qui, non poteva sostenere un'esistenza stabile a fronte dei rapidi cambiamenti climatici.

Foto 6: la facciata di uno degli innumerevoli ipogei rupestri di Petra (foto D. Comer).
Pict. 6: one of Petra rupestrian hypogeum façade (picture by D. Comer).

Il commercio a Petra fu una certezza, date le testimonianze di un sofisticato artigianato. Il commercio è così fortemente associato alla cultura nabatea dalla maggior parte degli studiosi, che le conquiste da loro conseguite nel settore dell'agricoltura vengono spesso ignorate. I villaggi neolitici presso il parco archeologico di Petra e Beidha si trovano non lontano dal *Wadi Araba*, una via naturale non solo per gli uomini, ma anche per le specie animali e le piante. A Petra sono state anche trovate delle asce risalenti a più di 250.000 anni fa. Tra queste ce n'è una, trovata a *Wadi Sabra* dall'autore, non lontano dalla sorgente naturale. Questo posto fu sempre un crocevia di culture. Un crocevia non è mai un luogo senza conflitti. I siti neolitici erano difendibili: alti pinnacoli di roccia fornivano punti di osservazione, i canyon offrivano riparo e potevano essere difesi con un numero relativamente piccolo di combattenti.
I successivi conflitti fra Giudei e Edomiti si verificarono per il controllo della regione costiera a nord del golfo di Eilat ed a sud di Petra. Specialmente quando le imbarcazioni diventarono più sofisticate, quest'area rappresentava un accesso per l'Africa e l'Arabia Peninsulare, e a oriente per la via delle spezie e della seta. I Nabatei combatterono contro molti gruppi per mantenere il controllo sulle rotte che congiungevano la Siria, l'Anatolia e l'Egitto.

Foto 5 (pag. a fianco): una eccezionale immagine aerea del sito archeologico dello Wadi Al Ghurab (foto D. Comer).
Pict. 5 (side page): an exceptional aerial picture of Wadi Al Ghurab archaeological site (picture by D. Comer).

L'ambiente fisico e le sue relazioni con l'evoluzione degli insediamenti rupestri

(F. Baudo, G. Madonia, G. Nicastro e A. Woodrow)

Come già accennato in precedenza, è impossibile comprendere appieno il significato degli insediamenti di Petra e Beidha senza conoscere l'evoluzione del paesaggio naturale che li ha così intimamente condizionati.
Il clima di queste regioni è di tipo semiarido ed è contraddistinto da una stagione calda e asciutta, che si protrae da aprile a novembre, e da una più fresca e umida compresa tra dicembre e marzo. Studi climatologici hanno messo in evidenza che le precipitazioni piovose non superano i 200 mm annui variando tra i 170 e i 200 mm (Raykes, 1966); il loro regime, inoltre, è irregolare e saltuario, con un'alternanza di lunghi periodi asciutti e di rari eventi piovosi ad elevata intensità. Le temperature medie minime si registrano a gennaio e sono comprese tra 6 e 12 °C, raramente si raggiungono valori inferiori allo zero durante le ore notturne; le temperature massime si raggiungono ad agosto e sono comprese tra 15 e 32 °C (Jordan Meteorological Division, 1971). I valori di umidità sono in stretta relazione con le precipitazioni, oscillando da una media del 70% in gennaio a meno del 25% in agosto (Jordan Meteorological Division, 1971).
Sotto il profilo geologico la Giordania è considerata una piattaforma continentale caratterizzata da sedimenti prevalentemente continentali, nella parte meridionale, e marini in quella settentrionale, di età compresa tra

Foto 7: le straordinarie policromie delle arenarie che affiorano nell'area di Petra-Beidha (foto P. Madonia).
Pict. 7: wonderful sandstone polychromes cropping out of Petra-Beidha area (picture by P. Madonia).

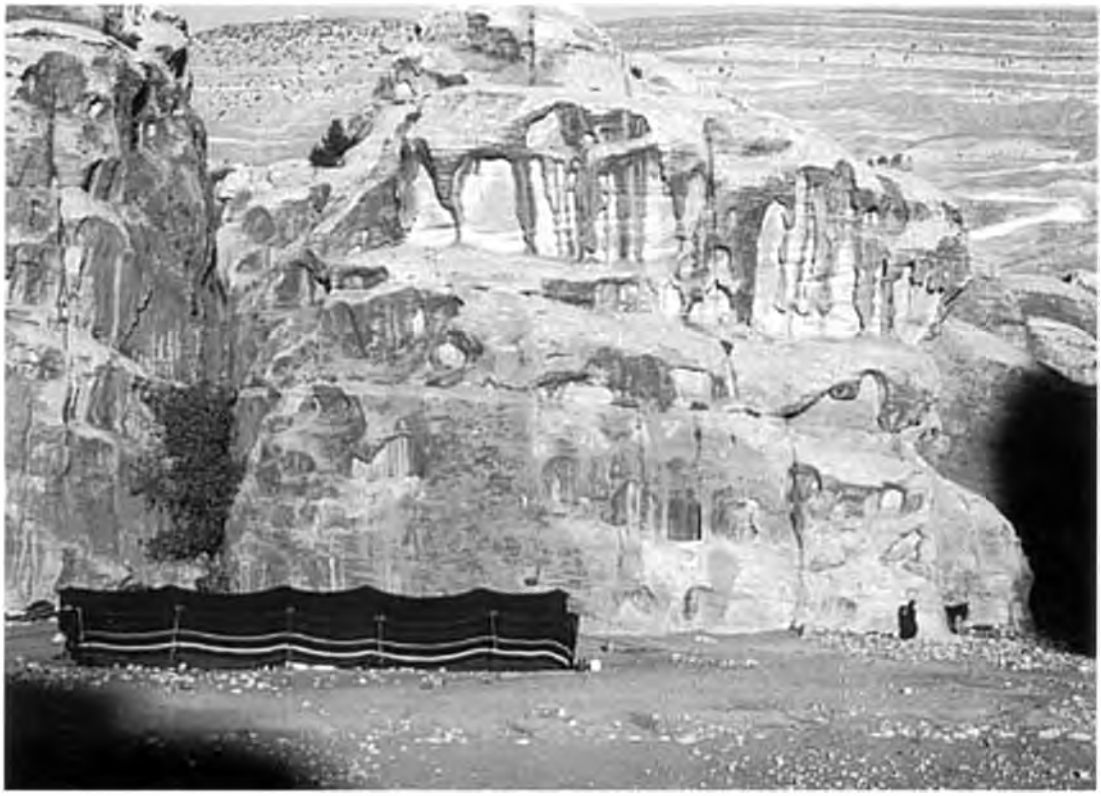


Foto 8: la pianura alluvionale dello Wadi Al Ghurab, delimitata dai contrafforti arenacei del Siq di Beidha (foto M. Melosu). *Pict. 8: Wadi al Ghurab floodplain, marked by Beidha Siq sandstone spurs (picture by M. Melosu).*

il Cambriano e l'Attuale. L'elemento tettonico principale è la depressione del Mar Morto, estesa per circa 375 km in direzione Nord-Sud dal Lago di Tiberiade al Golfo di Aqaba, che rappresenta un lembo orientale della Rift Valley. L'assetto strutturale dell'area di Beidha è strettamente collegato al complesso di placche divergenti della Rift Valley (Wadi Araba – Mar Morto – Fiume Giordano), in particolare, Beidha si localizza nella zona morfologica del Deserto Meridionale, all'interno della provincia fisiografica delle Highlands (BURDON, 1959). Nelle linee generali, l'area è caratterizzata da rilievi arenacei paleozoici, che si stagliano da un'ampia piana alluvionale, e che sono delimitati ad Est da un massiccio prevalentemente carbonatico (*Jebel Shara*) costituente il margine occidentale del Plateau Giordano. I rilievi paleozoici sono formati da arenarie quarzose giallo-brune, a luoghi rosate, contraddistinte da una evidente stratificazione incrociata in banchi di spessore da decimetrico a metrico con pendenze non superiori ai 10° e immersioni circa Ovest (cfr. foto 7); sono, inoltre, presenti livelli scuri di ossidi ferro-manganesiferi di vario spessore. Questi depositi, appartenenti al gruppo Ram Sandstone, costituiscono la base geometrica della successione stratigrafica affiorante nella zona di Beidha ed includono due formazioni: la *Umm 'Ishrin Sandstone* e la *Didi Sandstone Formation*, che hanno un'età compresa tra il Cambriano medio e l'Ordoviciano inferiore (450-550 Ma) (BARJOUS, 1995).

L'area di Beidha, che non ha subito deformazioni plicative di elevata intensità, ma movimenti tettonici di tipo verticale, è compresa tra due importanti zone di faglia

appartenenti al margine nord-orientale del grande Rift Nord-Africano: ad Ovest l'*Al Quwayra Fault Zone* e ad Est la *Wadi Musa Fault Zone* (Barjous, 1995); tra queste ultime si individua un piano di faglia, ad andamento circa Nord-Sud, che mette a contatto le arenarie del Mesozoico con quelle del Paleozoico in corrispondenza della scarpata occidentale del massiccio Jebel Shara. L'assetto geomorfologico dell'area è strettamente connesso alle caratteristiche geologico-strutturali e alle condizioni climatiche che la contraddistinguono e che si sono succedute nel tempo. Nel complesso si tratta di un altopiano di natura arenacea interessato da una fitta rete di fratture ortogonali, orientate in direzione circa NNW-SSE ed ENE-WSW, che ne interrompono la continuità e che costituiscono zone preferenziali per l'azione dei processi morfogenetici, essenzialmente processi di degradazione meteorica, azione delle acque superficiali (acque dilavanti e incanalate), processi eolici e di versante. L'azione delle acque ha giocato e gioca attualmente un ruolo fondamentale nella genesi ed evoluzione del paesaggio. L'intero altopiano è infatti caratterizzato dalla presenza di numerosi canyons (localmente denominati *siq*), impostati lungo i principali sistemi di frattura, che convergono in un corso d'acqua principale: lo *Wadi El Ghurab*. Questo ha dato origine ad una piana alluvionale, contraddistinta da una coltre ad elementi a spigoli vivi di varia granulometria e natura, essenzialmente carbonatica e silicea, che si snoda con un

Foto 9 (pag. a fianco): il muro di sostegno a presidio dell'antico insediamento dello Wadi al Ghurab (foto P. Madonia).
Pict. 9 (side page): support wall protecting the old Wadi al Ghurab settlement (picture by P. Madonia).

Foto 10 (sopra): la micro-rete idrografica impostata sui dossi arenacei residuali (foto P. Madonia).
Pict. 10 (above): hydrographic micro-net, shaped on residual sandstone rises (picture by P. Madonia).

Foto 11: il tratto terminale del siq di Beidha, largo pochi metri ed in parte rimodellato artificialmente (foto M. Melosu).
Pict. 11: Beidha siq ending part: few meters wide, partially reshaped (picture by M. Melosu).

andamento prevalentemente ENE-WSW tra scarpate alte fino a 70 m (cfr. foto 8).
Lo *Wadi el Ghurab*, dato il suo particolare carattere e il contesto geomorfologico, presenta un alveo la cui forma è strettamente connessa ai periodi di piena che interessano l'area per pochissimi mesi all'anno. I maggiori processi erosivi, attualmente attivi all'interno della piana alluvionale, si concentrano nella parte più meridionale dove lo wadi subisce nel tempo modificazioni sia nel tracciato che nella profondità del letto. La parte settentrionale risulta essere più stabile, nonostante vi siano aree soggette ad erosione ad opera di affluenti dello wadi principale; in questo settore, infatti, sono presenti, sulla destra idrografica, resti di terrazzi fluviali dotati di un discreto grado di conservazione, risalenti al Natufiano, periodo pre-agricolo della Palestina (Field, 1987). Tali terrazzi sono stati sfruttati fin dal Neolitico per lo sviluppo di insediamenti umani, sulla sommità di uno di questi si rinvengono infatti resti di un villaggio neolitico (Field, 1987) che consente di ipotizzare che la differenza di stabilità morfologica tra la parte meridionale e quella settentrionale della piana, era apprezzabile anche nel passato. Lungo il versante meridionale dell'insediamento è presente un muro di sostegno a secco, costruito per proteggere il villaggio dall'azione erosiva del corso d'acqua responsabile della formazione del terrazzo, che testimonia probabilmente l'inizio della fase di incisione posteriore al periodo neolitico (cfr. foto 9).
Lungo la piana alluvionale si stagliano dei dossi arenacei ben arrotondati dove si è impostata una "micro-rete idrografica" del tutto indipendente dall'idrografia che contraddistingue la piana nella sua interezza. Tali dossi possono essere considerati dei rilievi residuali risparmiati dall'erosione perché più resistenti e meno fratturati (cfr. foto 10).

Sulla sommità di queste forme si individuano anche delle strutture di natura antropica, probabilmente di origine nabatea. Come detto in precedenza, le alte scarpate che delimitano la piana sono dissecate da numerose fratture e profondi canyons. La densità delle discontinuità non è, comunque, omogenea, laddove è maggiormente elevata l'ammasso roccioso è interessato da fenomeni di crollo resi evidenti da accumuli di blocchi di grandi dimensioni alla base delle scarpate stesse. Le analisi condotte hanno inoltre dimostrato che solo nel tratto più a monte dell'intera piana, in corrispondenza dei terrazzi suddetti, i versanti sono perlopiù omogenei, quasi totalmente privi di discontinuità, ed è stato quindi notato come non sia casuale che in questo settore si ritrovino i resti dell'antico villaggio neolitico sopraccitato, la presenza di strutture antropiche scavate nella roccia, nonché la residenza attuale di una famiglia beduina.

L'intera area, dato il particolare clima, è altresì caratterizzata dalla presenza di numerose forme prodotte dall'azione del vento che conferiscono al paesaggio aspetti di particolare e suggestiva bellezza; tra le morfologie più spettacolari si distinguono nicchie e alveoli, legati alla morfoselezione, clessidre e tafoni. Lungo il versante occidentale del Jebel Shara, al contatto tra i carbonati mesozoici e le sottostanti arenarie paleozoiche, sono state rinvenute diverse sorgenti attive, molto probabilmente sfruttate fin dalle antiche civiltà.

Parallelamente alla piana alluvionale dello Wadi El Ghurab si sviluppa una gola larga e profonda, il Siq di Beidha, che sicuramente costituisce uno degli elementi più importanti dell'area poiché, analogamente al ben noto sito di Petra, è stata sede di antichi insediamenti nabatei. Il Siq di Beidha (vedi planimetria allegata) ha un andamento prevalentemente ENE-WSW, si sviluppa in pro-

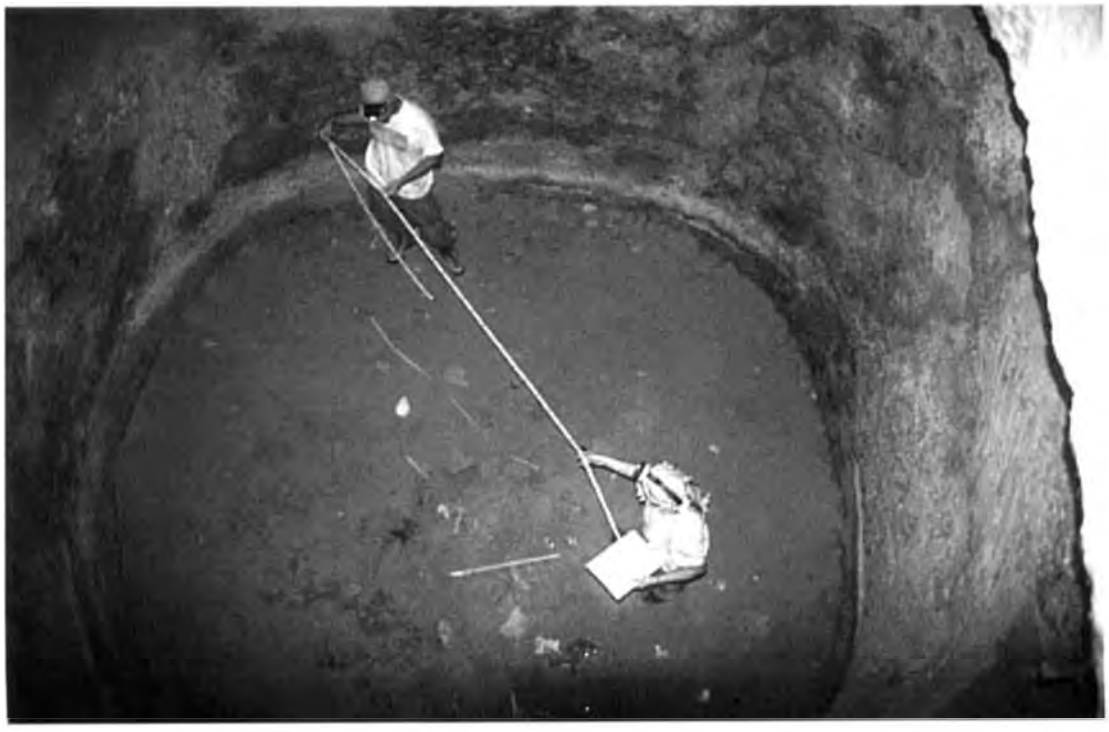


Foto 12: una delle cisterne ipogee che costituivano il sistema di immagazzinamento dell'acqua all'interno del siq di Beidha (foto M. Melosu).

Pict. 12: one of the hypogean cisterns constituting water-storing system in Beidha siq (picture by M. Melosu).

Foto 13: il tempio nabateo scavato nella roccia all'ingresso del Siq di Beidha (foto M. Melosu).
Pict. 13: the nabataean temple dug out in the stone at Beidha Siq entrance (picture by M. Melosu).

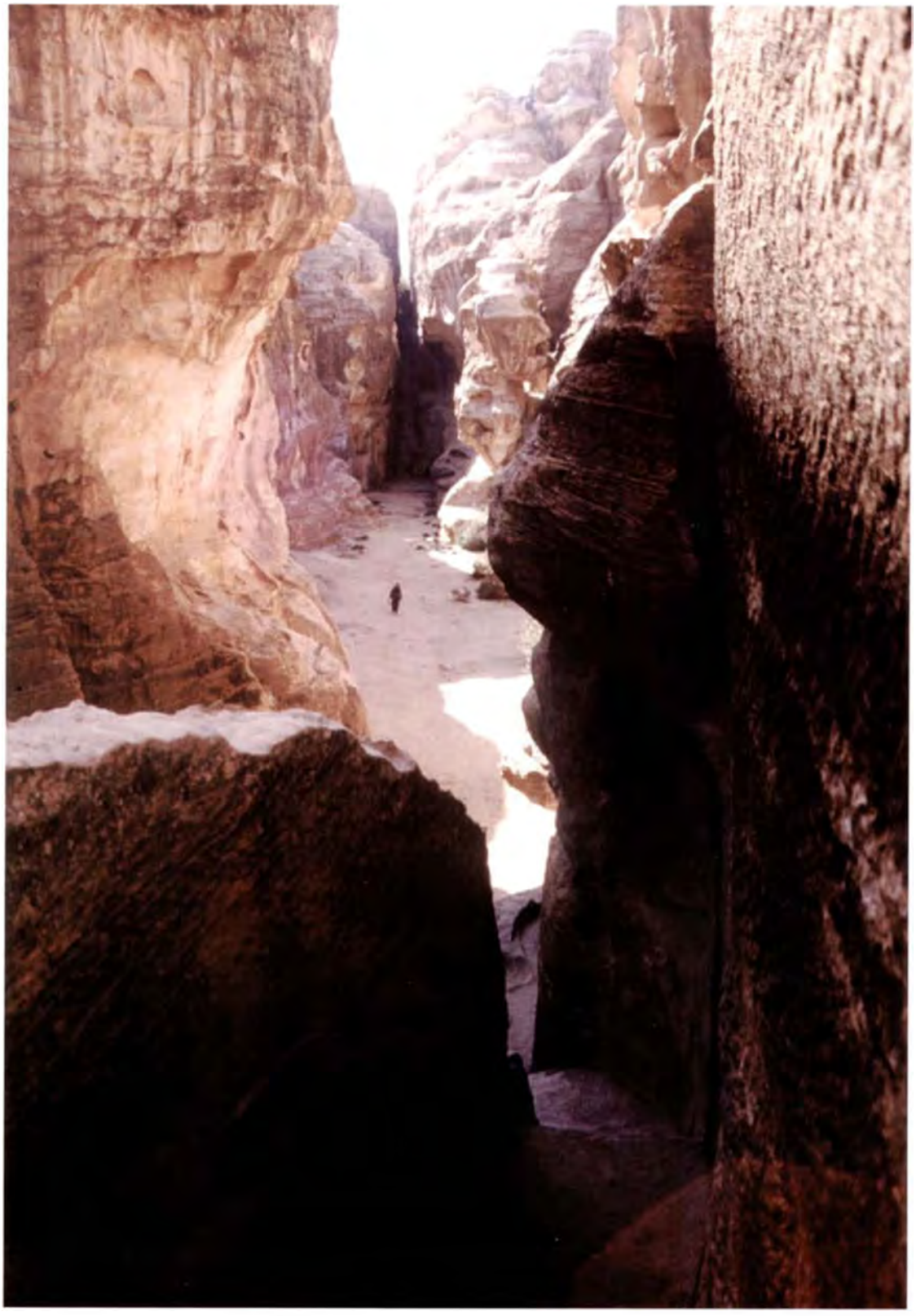
fondità per circa 600 m ed è caratterizzato da una larghezza variabile tra 1 m, nel suo tratto più stretto, e 20 m in quello più largo (cfr. foto 11). Il siq è stretto tra alte scarpate intensamente fratturate, secondo piani paralleli ed ortogonali alla direzione della gola stessa, lungo i quali si impostano numerosi canyons. Le pareti sono inoltre modellate da morfosculture di varie dimensioni, legate all'azione del vento; si distinguono essenzialmente tafoni e clessidre e, secondariamente, nicchie ed alveoli di piccole dimensioni. Lungo le pareti, infine, in corrispondenza di grosse fratture nella roccia sono presenti croste travertinose, a testimoniare che nel passato il clima doveva essere più umido di quello attuale, tale da favorire lo sviluppo di piccole cascate, responsabili della formazioni delle croste carbonatiche. Lungo il versante Sud, in prossimità dello sbocco della gola sulla piana, si sviluppa una profonda forra con direzione sub-parallela alla gola principale, percorribile per tutta la sua lunghezza nonostante, in alcuni tratti, la distanza tra le pareti sia inferiore al metro.
L'interesse per il Siq di Beidha è altresì dovuto alla presenza di un insediamento nabateo, analogo e contemporaneo a quello della più nota Petra, testimoniato da numerosi templi, nicchie ed edicole scavati nella roccia e da evidenti resti di un sistema idraulico strutturato da dighe, cisterne, canali di raccolta e numerosissime piccole vasche.

Il paesaggio antropico e gli ipogei artificiali

(F. Calderaro)

Una forte motivazione ci ha spinto ad approfondire le analisi e le ricerche sulla Giordania: aiutarci a comprendere anche il nostro paesaggio e la sua evoluzione, nonché alcuni problemi sullo sviluppo della società umana. Il nostro paesaggio è spesso, per diversi motivi storici e ambientali, un confuso palinsesto di difficile lettura, mentre la Giordania, non diversamente da altri territori mediorientali e arabici, con i suoi ecosistemi dai caratteri estremi, ci offre situazioni nette e quindi un paesaggio di più facile lettura. Quello della zona di Petra e di Beidha è un ambiente fisico che ha obbligato gli abitanti a scelte molto misurate e sagge, il cui successo o fallimento portava la vita o la morte. Tutto ciò ha enormemente affinato le

Foto 14 (pag. a fianco): una vista del Siq di Beidha dall'interno (foto F. Calderaro).
Pict. 14 (side page): Beidha Siq from inside view (picture by F.Calderaro).



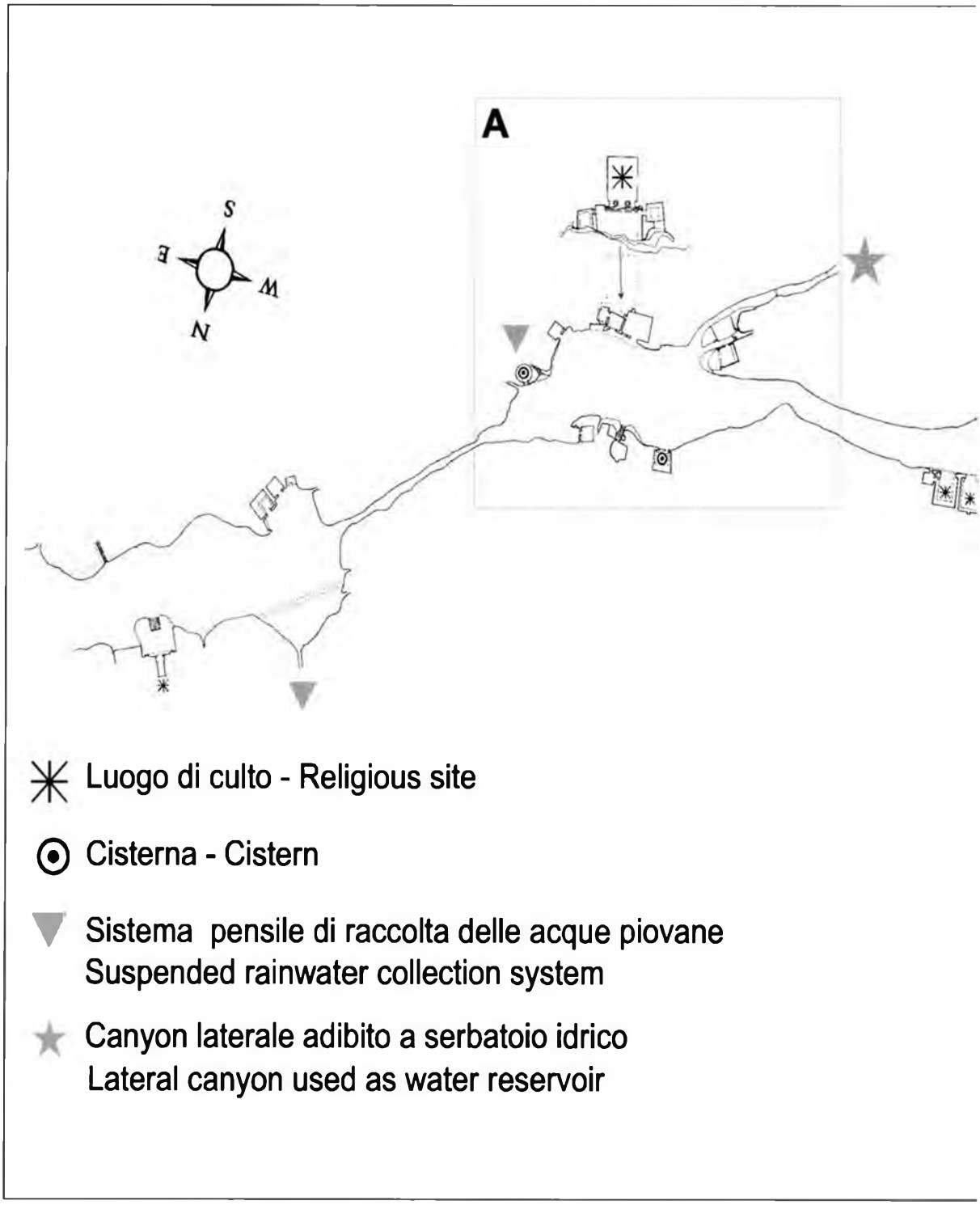
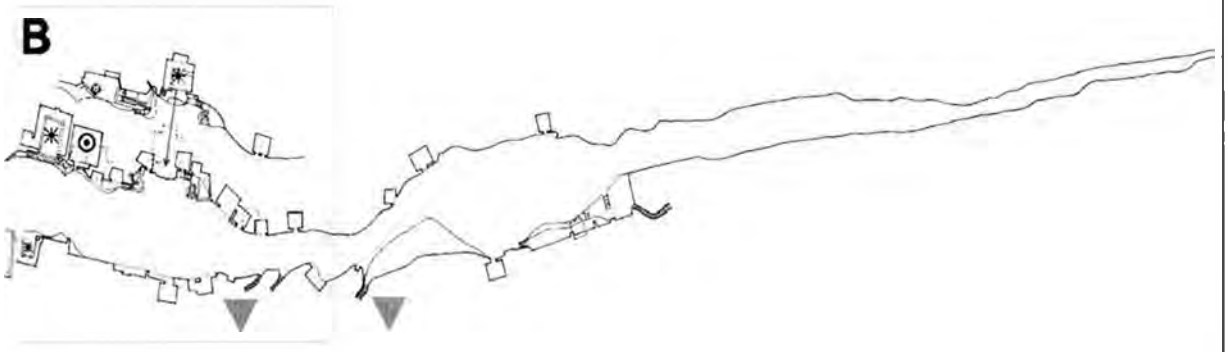


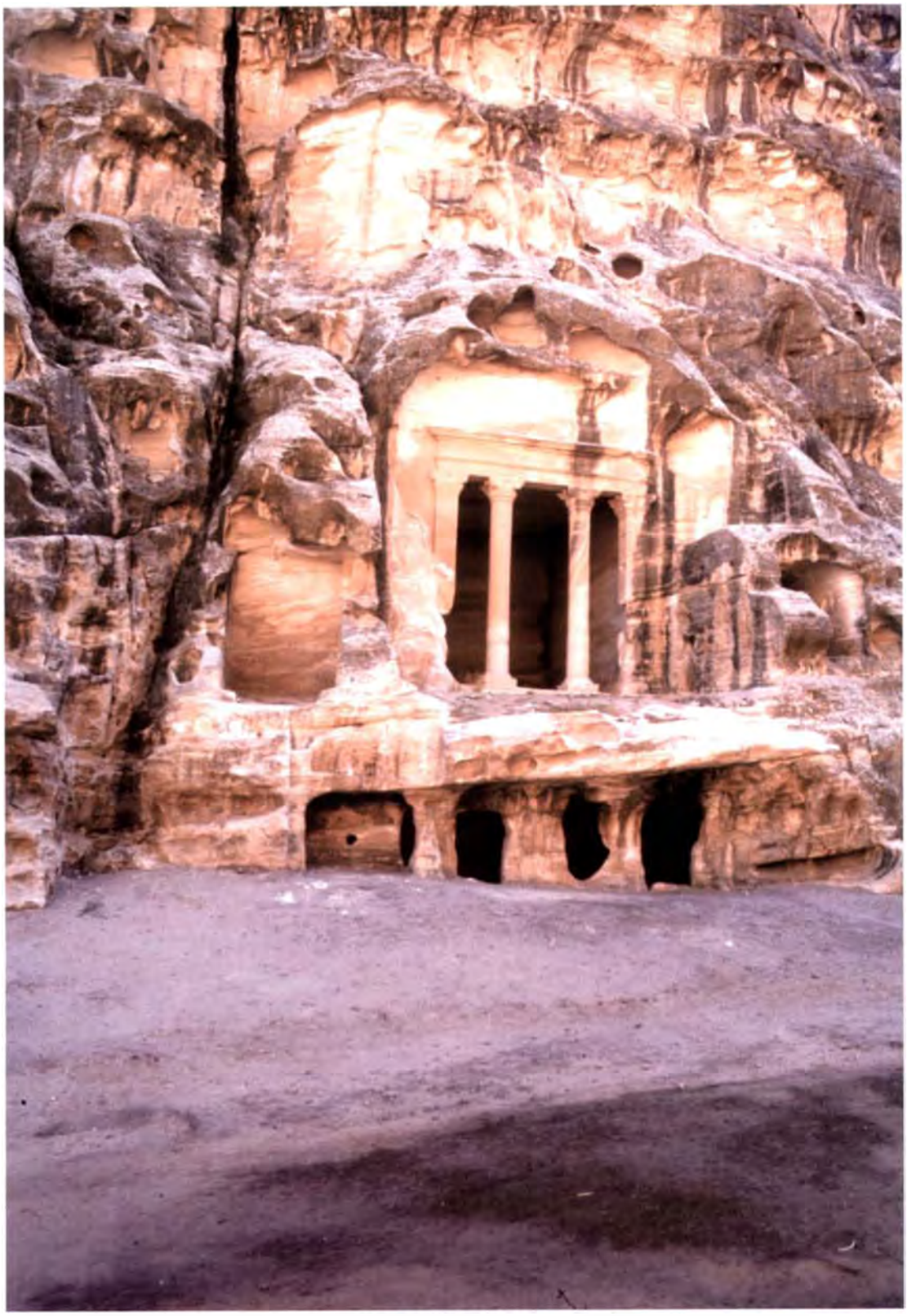
Figura 4: planimetria generale del siq di Beidha (Siq al Barid). I particolari A e B sono rispettivamente a pag. 28 e 29 (rilievo sul campo di F. Calderaro, V. Messana, P. Randazzo, L. Migliore, A. Pollicino; restituzione topografica di V. Messana; disegno architettonico di F. Calderaro; elaborazione informatica di P. Madonia).



Siq di Beidha - planimetria generale
Beidha Siq - general plant

0 50 100 150
m

Picture 4: Beidha Siq al Barid general plant. A and B particulars are at pages 28 e 29 (survey made by F. Calderaro, V. Messana, P. Randazzo, L. Migliore, A. Pollicino; topographic made by V. Messana; architectural drawing made by F. Calderaro; computer processing made by P. Madonia).



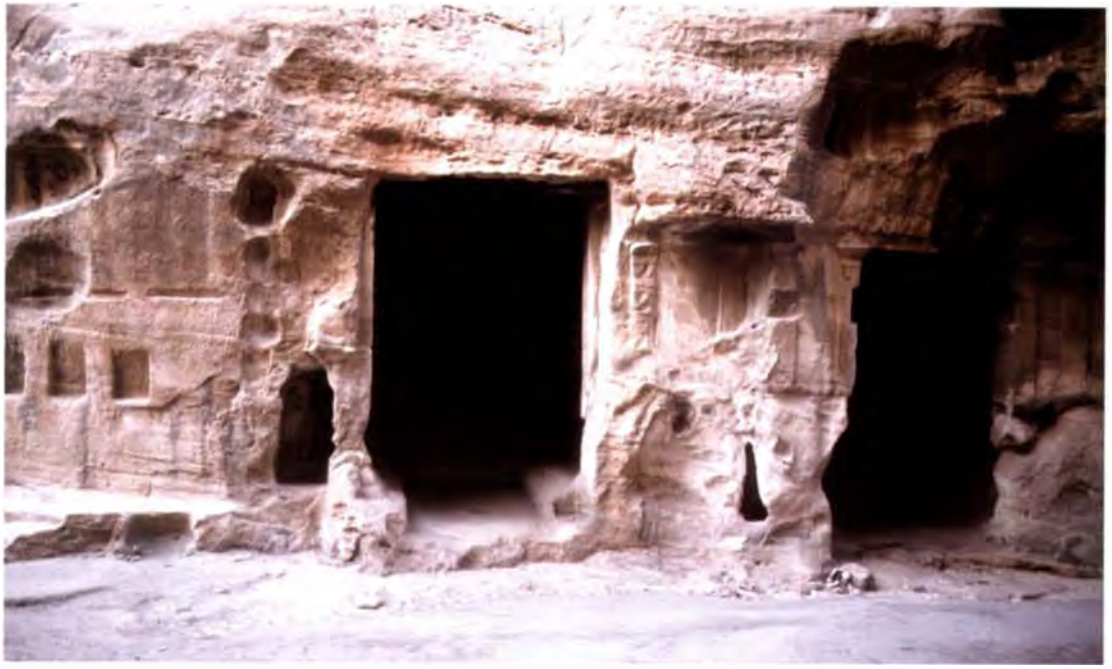


Foto 16: le nicchie votive all'ingresso degli ipogei di Beidha (foto M. Melosu).
Pict. 16: votive niches at Beidha hypogea entrance (picture by M. Melosu).

capacità delle popolazioni locali ad adattarsi all'ambiente e a raggiungere un sottile equilibrio con la natura. Nel nostro mondo tanto preoccupato dai problemi ecologici, le esperienze delle popolazioni arabe crediamo possano essere di esempio e offrirci un *know-how* di non trascurabile importanza.

Come abbiamo visto, il quadro naturale è la base della società nabatea che fonde il nomadismo, la pastorizia, il commercio con le attività estrattive e agricole basate su elaborate conoscenze idrauliche. L'esperienza nella estrazione mineraria (le miniere di rame nello *Wadi Araba*, a una giornata di cammino dalla zona di Petra, furono sfruttate sin dal periodo Calcolitico) fornisce la base tecnica per lo scavo di cave e abitazioni rupestri nelle pareti di arenaria, nonché il traforo di gallerie per imponenti opere idrauliche. Il precipitoso cambiamento di altitudine dovuto alla conformazione geologica della Rift Valley crea la presenza di ecosistemi diversi in uno spazio molto limitato, facilitando la transumanza per attività agricole e pastorali. Ancora oggi i gruppi Bedu si spostano alternativamente dalla depressione desertica dell'Araba alle quote più alte secondo le stagioni. La piccola transumanza determina la propensione allo spostamento e diviene nomadismo carovaniero che controlla traffici e scambi su lunghe distanze. Così i luoghi elevati e pieni di anfratti nelle arenarie offrono riparo per gli animali, i prodotti e la merci e divengono centri di accumulazione, di incontro, di mercato e luoghi di culto (Laureano, 1995). Per quanto riguarda le relazioni e la dipendenza tra la morfologia dei luoghi e lo sviluppo di antichi insediamenti urbani, si è verificato come la scelta dei siti fosse strettamente connessa alle caratteristiche morfologiche dell'area, non solo relativa-

Foto 15 (pag. a fianco): il tempio principale del siq di Beidha (foto M. Melosu).
Pict. 15 (side page): Beidha siq principal temple (picture by M. Melosu).

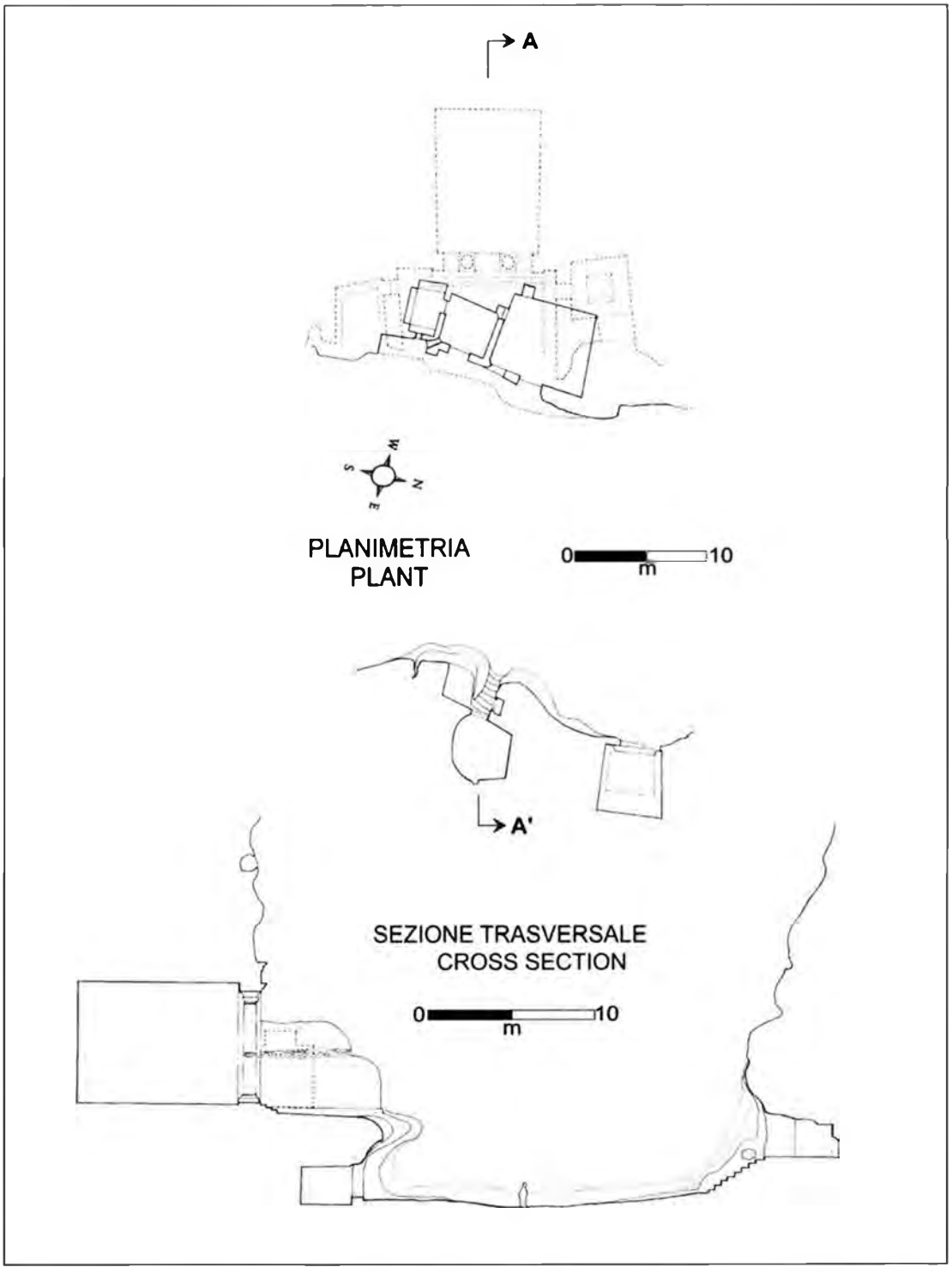


Figura 5: pianta e sezione del tempio che si incontra dopo lo stretto passaggio di accesso al siq (cfr. anche fig. 4 - grafica degli Autori).

Picture 5: plan and section of the temple standing beyond the siq narrow access path (see table 4 - drawing by Authors).

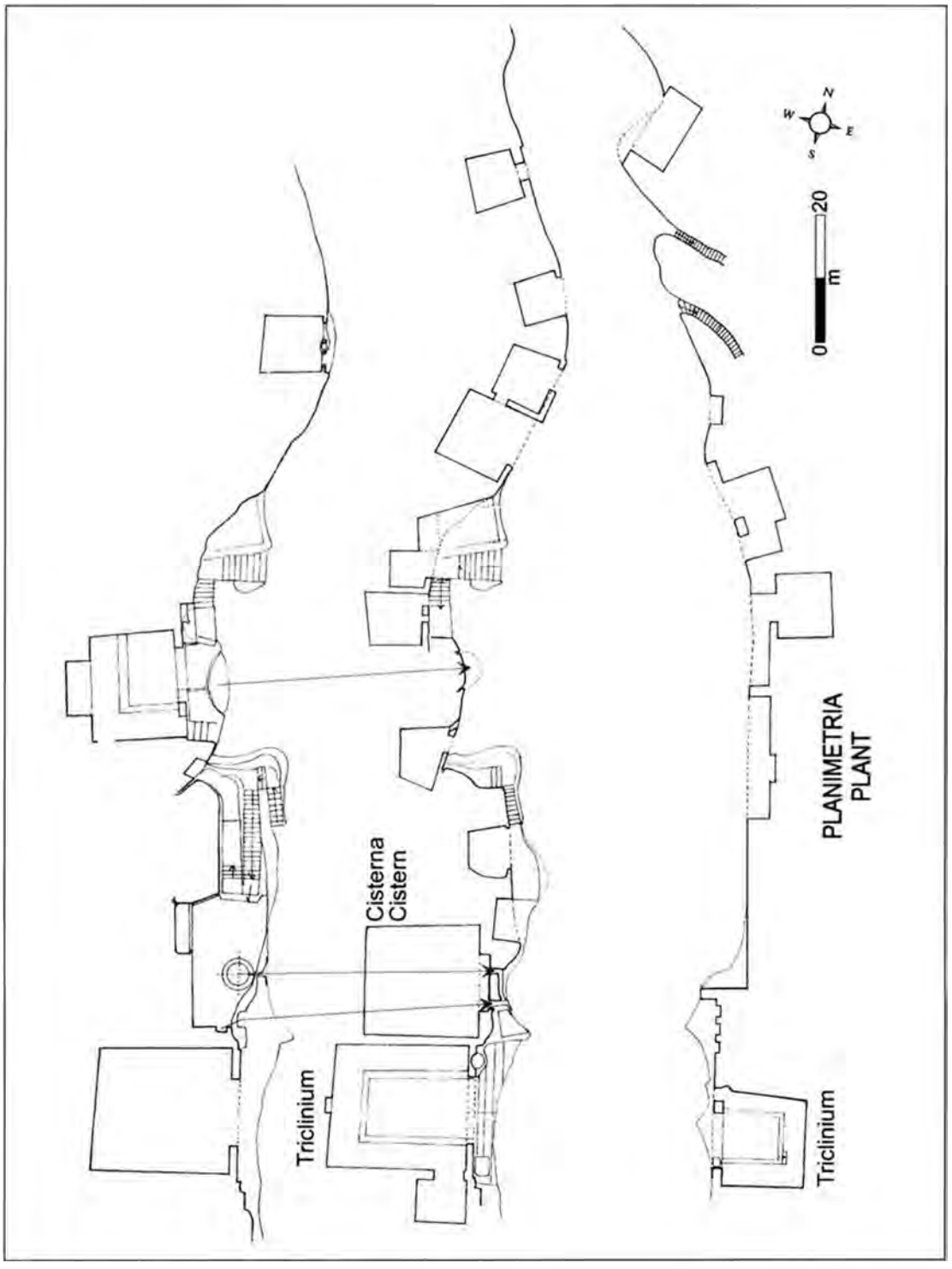


Figura 6: le pareti dello slargo, caratterizzate da numerosi piccoli ipogei, forse botteghe, e da manufatti architettonici più complessi (grafica degli Autori).

Picture 6: widening walls, characterised by many small hypogea, shop perhaps, and by more complex architectural elements (drawing by Authors).

Foto 17: la porzione centrale della parete in sinistra idrografica del siq di Beidha: in evidenza il sistema di canali e vasche per il collettamento delle acque piovane (foto M. Melosu).
Pict. 17: central portion of Beidha Siq hydrographic-left wall: network of canals and basin system for rainwater freight. (picture by M. Melosu).

mente alla civiltà nabatea, ma anche a quelle precedenti, come ha dimostrato la presenza del villaggio neolitico lungo la piana alluvionale dello *Wadi El Ghurab*. Questo villaggio, localizzato nel settore della piana che presenta la maggiore stabilità morfologica, fu costruito ai piedi dell'unico tratto di scarpata dove non erano presenti le profonde fratture che interessavano, invece, quasi uniformemente l'intero altopiano, e dove anche l'azione erosiva dello wadi era meno intensa; il grande complesso è circondato da un muro di circa un metro che più che una struttura difensiva è un'opera di consolidamento e di organizzazione del terreno. Il sistema di raccolta delle acque dello *Wadi Al Ghurab*, ancora in parte visibile sotto i sedimenti e i detriti delle periodiche piene, era costituito da piccole dighe e sbarramenti costruiti con blocchi regolari di pietra da taglio disposti a terrazza, perpendicolarmente alla direzione di scorrimento dello wadi. Questi terrazzamenti digradanti sorretti dai muri a secco permettevano la formazione di terreno coltivabile e servivano come ripartitori di flussi durante le piene distribuendo l'acqua e l'humus ai terreni limitrofi.

I Nabatei edificarono le proprie città (Petra non diversamente dalla vicina Beidha) all'interno di gole ubicate in prossimità dei rilievi carbonatici ricchi di sorgenti e dove le condizioni ambientali erano migliori rispetto alle aree circostanti. Sicuramente le strette pareti offrivano un riparo dalle tempeste di sabbia che si verificavano periodicamente, ma soprattutto costituivano un ambiente ricco di acqua, oggi testimoniato dalle croste di travertino lungo le pareti. Qui i Nabatei, si assicurarono la sopravvivenza, durante i lunghi periodi di siccità, grazie a

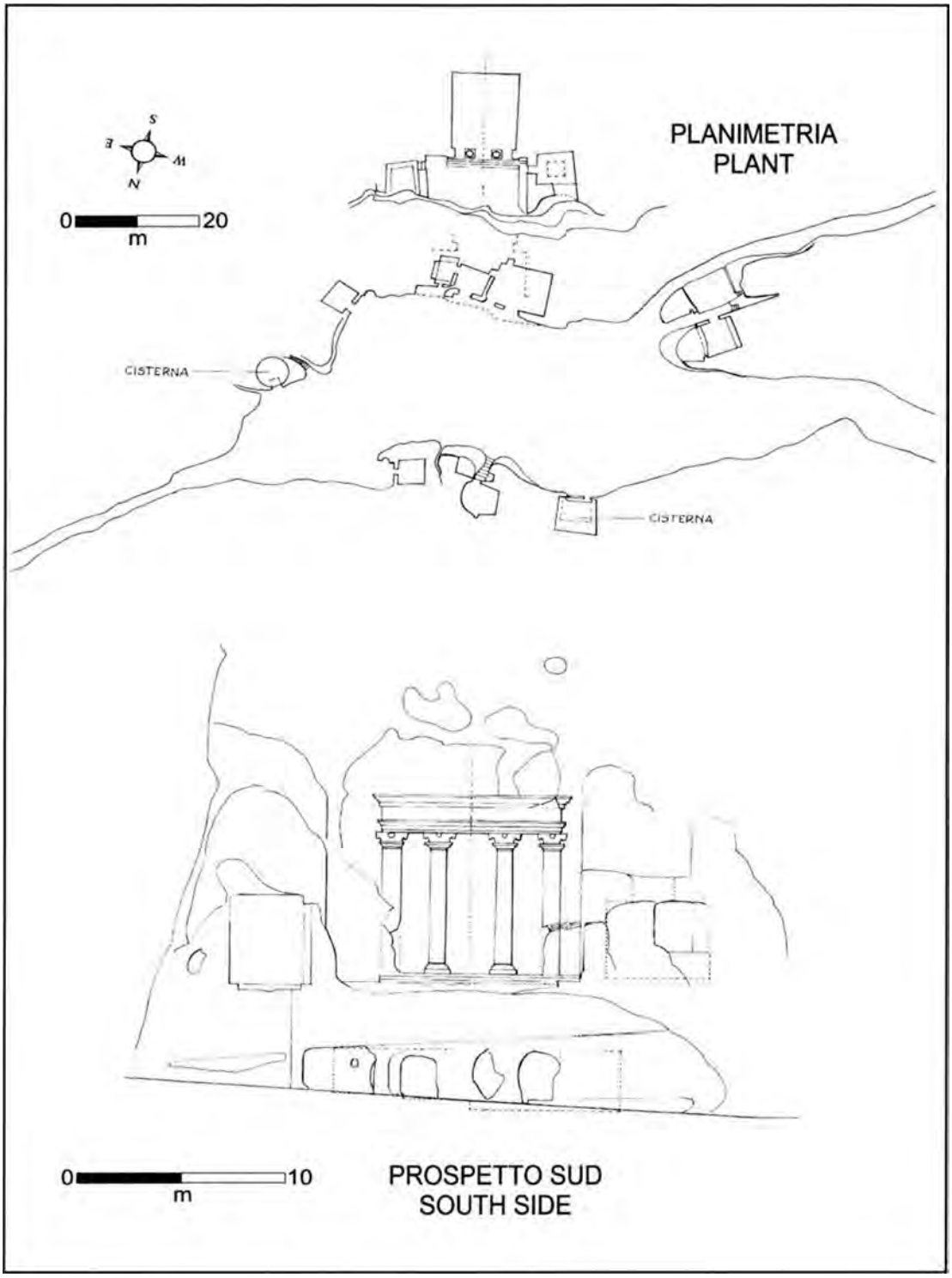


Figura 7: il grande tempio che si incontra dopo lo stretto passaggio di accesso al siq (grafica degli Autori).
Picture 7: great temple standing beyond the siq narrow access path (drawing by Authors).

centinaia di cisterne scavate nelle arenarie che venivano alimentate dall'acqua piovana e da una fitta rete di tubazioni e canali scolpiti direttamente nella roccia che dalle sorgenti portavano e distribuivano il prezioso liquido agli insediamenti.

Le tecniche di costruzione nabatee si fondavano sul principio dello sfruttamento delle forme del rilievo, utilizzate come base di supporto per la realizzazione degli insediamenti stabili. Le morfologie naturali, infatti, venivano modellate e adattate per assolvere a funzioni specifiche o erano integrate in strutture artificiali più complesse.

Entrando più nel dettaglio dell'analisi funzionale degli ipogei, bisogna innanzitutto ricordare che la caratteristica di stati carovanieri, basati sull'attività commerciale, e il duro lavoro di organizzazione dello spazio sono all'origine della prosperità di questi luoghi, ma che proprio queste peculiarità li rendono anche fragili e soggetti a continui conflitti. Così a un sistema insediativo dovuto allo sfruttamento della configurazione del terreno per scopo difensivo, che ha affinato questa meravigliosa capacità di aderire al paesaggio che costituisce uno degli aspetti più sorprendenti dell'architettura nabatea (nonché dell'architettura tradizionale araba più in generale), Beidha ha sommato un tipo di insediamento che necessitava di una zona di facile accesso per agevolare le attività commerciali. I Nabatei arroccati nella imprendibile rupe di Petra resistono ai tentativi di conquista fino alla definitiva annessione all'Impero di Roma nel 106 d.C., sotto Traiano. Da questo rifugio sicuro i nomadi, grandi carovanieri del deserto, organizzavano i commerci con la Cina, l'India, la Grecia e Roma. Nel contesto internazionale dell'Ellenismo i Nabatei convogliavano a Petra, e da questa al porto di Gaza, il bitume e i sali minerali del Mar Morto, l'incenso e la mirra sudarabici e della costa somala, le spezie dell'India. Animali esotici, metalli, oro, zucchero, sale, medicamenti, profumi e avorio affluivano nei capaci magazzini scavati nella roccia.

La popolazione di Petra, formata da commercianti e artigiani, si raccoglieva soprattutto ai piedi delle alture in abitazioni spesso scavate nella roccia. La struttura urbana fu concepita come un caravanserraglio, un posto di tappa e di scambio, con vasti spazi aperti e poche costruzioni fisse. Il senso di stabilità era esclusivamente affidato ai grandi monumenti funerari scolpiti nella quinta di arenaria, mentre pochi sono i resti della città dei vivi.

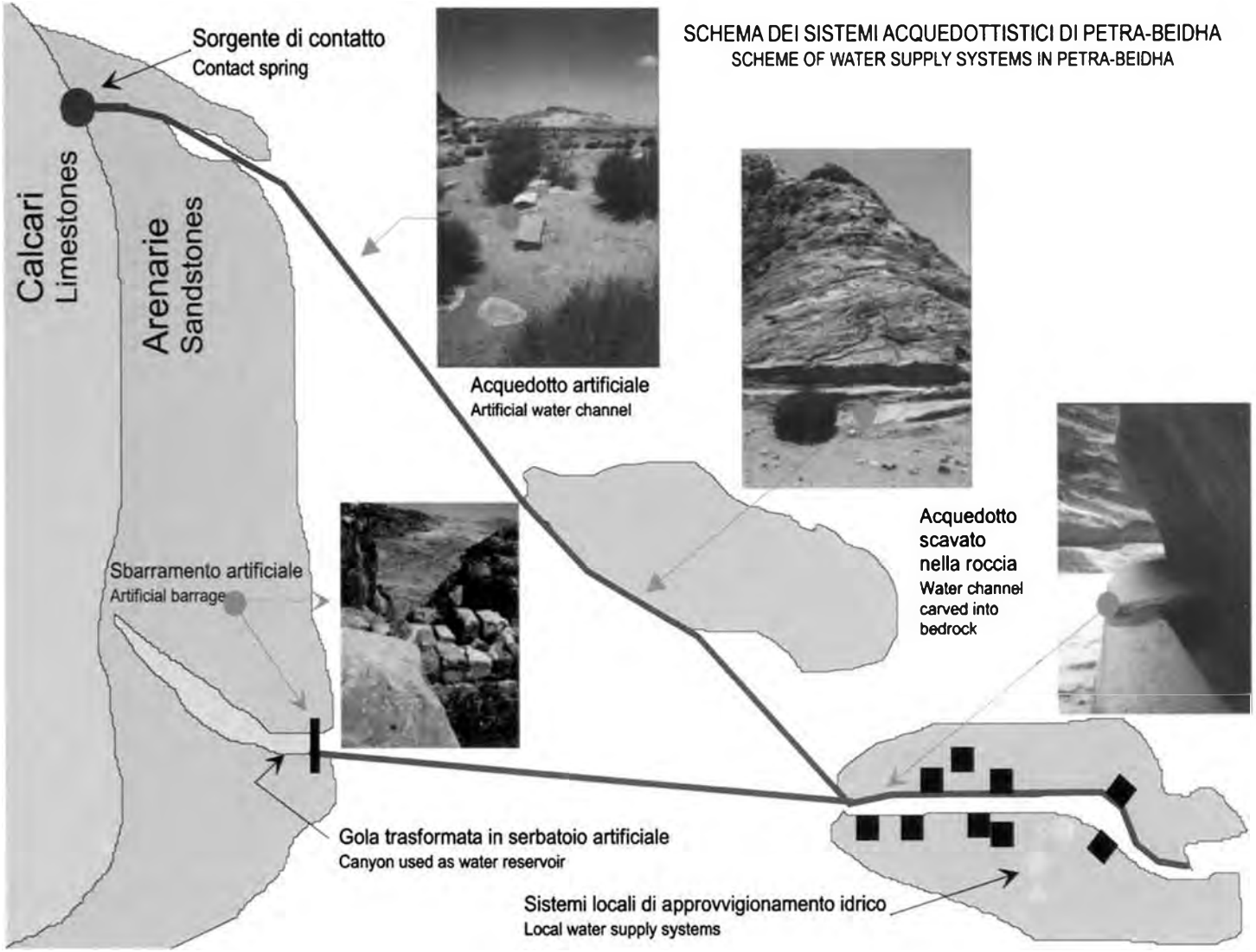
Il ruolo di struttura funzionale atta ad accogliere le carovane è evidente anche nel sito del *Siq al-Barid,* la nostra Beidha (cfr. foto 16). In una formazione geologica che riproduce in piccolo la valle di Petra, grandi ambienti scavati profondamente nella roccia si affacciano su una strada centrale che, come un percorso sacro, è marcata da piccole vasche intagliate a parete e numerose nicchie vuote in cui il mercante, nomade, pellegrino poneva l'idolo portatile e pregava il protettore delle carovane e della famiglia (cfr. foto 14).

Nei triclini, i grandi ambienti ipogei forniti di banchi scavati sulle pareti perimetrali e disposti in modo così simile ai cuscini dei *mafraj* (LAUREANO, 1995), le sale conviviali sudarabiche, si svolgevano libagioni rituali e si trattavano gli affari. È questo uno dei possibili usi delle larghe camere rupestri dalle facciate scolpite, spesso indifferentemente definite opere funerarie. La famiglia di mercanti erige un monumento alla sua stirpe che è allo stesso tempo un elemento di autocelebrazione e quindi un richiamo economico e un utile deposito per le mercanzie.

Le facciate, sostanzialmente piatte e scompartite da lesene e colonne, sormontate dai caratteristici capitelli "a corno", forse una stilizzazione del Corinzio, e da cornici lisce o da rari esempi di decorazioni autoctone fortemente geometrizzate, si susseguono con continuità lungo il canyon.

La stretta estremità del Siq, facilmente dissimulata e difendibile, accoglieva con sicurezza le carovane, che all'interno del canyon affidavano le loro preziose merci ai depositi. Il fatto che il Siq al-Barid di Beidha prelevasse pedaggi elevati, comunque largamen-

te inferiori a quelli di Petra, dimostra come la magnificenza architettonica della capitale nabatea fosse funzionale al successo economico dell'intero sistema.
La specificità dell'architettura del deserto è l'unione del carattere sacro con l'aspetto pratico. Sia pure dotati di facciate monumentali, gli ipogei di Beidha hanno una comune matrice nelle pietre scolpite con raffiguazioni aniconiche e nelle camere sotterranee della tradizione nomade; rappresentano l'incontro con il divino, ma hanno anche una concreta utilità: punti di raduno, riferimenti spaziali, strutture idriche (cfr. foto 15 a pag. 26).
All'ingresso Ovest del siq (vedi planimetria generale) si incontra un tempio di raffinata fattura (cfr. foto 13 a pag. 22) oltre un piccolo sagrato soprelevato di un metro e mezzo; la facciata piana è incorniciata da lesene che sorreggono la trabeazione continua e il timpano triangolare privo di decorazioni; oltre la porta si apre inaspettatamente solo una piccolissima cella; di fronte al tempio, sulla parete Sud numerose scale intagliate nella roccia portano a piccoli piazzali di sosta, forse per l'esecuzione o osservazione di riti religiosi, posti a parecchi metri dal piano base del canyon. Ai due lati della facciata templare sono ancora in parte visibili dei muri di contenimento per grandi vasche ricavate alla base di impluvi naturali e altre molto piccole, invece scavate al fianco dell'ampia scalinata che conduce al sagrato del tempio. Queste piccole vasche si trovano lungo il siq, in corrispondenza delle entrate di quasi tutti gli ambienti scavati, siano essi rappresentativi come templi e triclini che piccoli ipogei destinati ad abitazioni, stalle o magazzini per le mercanzie.
Dopo uno strettissimo passaggio si accede allo spazio più ampio dell'intero siq; qui si susseguono cisterne e sistemi di adduzione delle acque, scale per il controllo e la manutenzione delle canalizzazioni e delle dighe, abitazioni, magazzini; sorge al di sopra di un articolato sistema di camere ipogee con magazzini annessi un grande tempio scavato interamente nella roccia la cui facciata con quattro colonne, capitelli nabatei e trabeazione continua è ancora perfettamente conservata (figure 5 e 6 alle pag. 28 e 29). Agli estremi della facciata del tempio si trovano due camere a cielo aperto, pensate anche queste come "macchine" per la raccolta dell'acqua, luoghi sacri ad essa dedicati. Le condotte e la cisterne che queste a loro volta servivano, causa il degrado di questa zona maggiormente esposta agli agenti atmosferici, non sono più riscontrabili, così come gli originari sistemi per accedere agli 8 m. di altezza del piano del tempio. L'interno è costituito da un'unica grande cella di 10 per 8 metri e 8 metri di altezza, priva di decorazioni.
Al di sotto dell'attuale piano del canyon si trovano sicuramente numerose altre vasche e cisterne e ambienti ormai interrati dai detriti che ogni alluvione, dopo l'abbandono della gola e la perdita di funzione dei sistemi di raccolta dell'acqua, trascina con sé.
Il Siq al-Barid si articola per circa 600 metri; gli insediamenti si raggruppano in tre aggregati principali ubicati in corrispondenza delle aree di maggiore ampiezza della gola, ognuno con i suoi templi, le abitazioni, le cisterne, i magazzini-empori, gli spazi per i raduni religiosi e la vendita, le poche abitazioni. Ognuno di questi nuclei ha un autonomo sistema di raccolta, filtraggio e smistamento delle acque meteoriche. Sistemi complessi anche se di fattura estremamente semplice che, oltre a consentire di raccogliere e conservare per l'intero anno l'acqua caduta in pochi giorni, mitigavano l'azione dilavante ed erosiva dell'acqua lungo le pareti rocciose e le facciate architettoniche (vedi planimetria generale).
Oltre la zona appena descritta si prosegue lungo il canyon fino a raggiungere una sequenza di triclini monumentali, probabilmente utilizzati oltre che per i banchetti funebri, per conservare e vendere le mercanzie, cosa attestata anche dalle tracce ancora visibili delle travature di soppalchi in legno possibilmente usati come magazzini. Di fronte a questi oltre una larga e breve scalinata un tempio con ampia facciata a lesene e trabeazione continua. Anche questo tempio all'interno si presenta come un triclinium


SCHEMA DEI SISTEMI ACQUEDOTTISTICI DI PETRA-BEIDHA
SCHEME OF WATER SUPPLY SYSTEMS IN PETRA-BEIDHA
Sorgente di contatto
Contact spring
Calcari
Limestones
Arenarie
Sandstones
Acquedotto artificiale
Artificial water channel
Acquedotto scavato nella roccia
Water channel carved into bedrock
Sbarramento artificiale
Artificial barrage
Gola trasformata in serbatoio artificiale
Canyon used as water reservoir
Sistemi locali di approvvigionamento idrico
Local water supply systems

(cfr. foto 16 a pag. 27), grande ambiente ipogeo fornito di banchi scavati sulle pareti perimetrali, disposti in modo simile ai cuscini delle tende bedu, in cui svolgere libagioni rituali e trattare gli affari. L'ambiente comunica direttamente con una delle più grandi cisterne presenti a Beidha e profonda una decina di metri; questa a sua volta riceve acqua da un sistema complesso di vasche rituali e canali posti su una terrazza ad un livello superiore, accessibile da una lunga scala intagliata nell'arenaria. Le pareti dello slargo sono caratterizzate da numerosi piccoli ipogei, forse botteghe e da manufatti architettonici più complessi di cui un altro triclinium situato a circa 10 metri dal piano di calpestio del siq e raggiungibile anch'esso tramite un sistema di scale ormai quasi del tutto eroso e crollato (foto 17 a pag. 30 e fig. 9).
L'ultimo spazio dedicato più prettamente al commercio e agli scambi si trova alla fine della gola ed è stato strutturato modellando i rilievi in modo da formare dei piani a quote diverse dove esporre le merci. Al di sotto di questi gradoni si aprono piccoli vani e vasche per l'abbeverata degli animali.

Il sistema di approvvigionamento idrico

(F. Calderaro, P. Madonia)

La disponibilità di fonti di approvvigionamento idrico ha rappresentato un fattore cruciale nello sviluppo degli insediamenti Nabatei: città rupestri caratterizzate da elevate densità di popolazione possono sopravvivere, in una terra arida come la Giordania del Sud, solo grazie alla presenza di sistemi di raccolta delle acque estremamente efficienti. Il regime pluviometrico dell'area di Petra-Beidha, come visto in precedenza, è caratterizzato da eventi di grande intensità concentrati in un periodo molto ristretto dell'anno. La disponibilità continua di acqua può quindi essere garantita esclusivamente attraverso due diversi sistemi:
a) lo sfruttamento dell'acqua immagazzinata nelle falde sotterranee, ricaricate dalle piogge invernali, attraverso pozzi e sorgenti;
b) la creazione di una rete di serbatoi, naturali, artificiali o misti, in grado di immagazzinare le acque di ruscellamento superficiale derivanti dagli eventi piovosi "impulsivi".
I Nabatei utilizzarono un sistema complesso, basato su entrambe le fonti, che viene sinteticamente descritto nella fig. 8.
Per quanto attiene alle acque sotterranee, bisogna osservare come sia Petra che Beidha si trovino immediatamente a valle della scarpata di connessione tra il plateau carbonatico ed i sottostanti terreni arenacei. Le acque piovane, che si infiltrano attraverso i calcari permeabili per fratturazione, si accumulano in una falda al contatto delle sottostanti arenarie impermeabili: tale falda viene praticamente "tagliata" dalla scarpata morfologica, che ne causa l'affioramento in una serie di sorgenti come quella già citata di Wadi Musa. I Nabatei realizzarono quindi un sistema di canali di adduzione, in parte intagliati nella roccia ed in parte costruiti con tubazioni artificiali in terracotta e/o pietra, attraverso i quali l'acqua veniva distribuita agli insediamenti.
Le acque sotterranee non erano comunque sufficienti per il soddisfacimento dei bisogni idrici complessivi della popolazione, per cui vennero realizzati ulteriori sistemi di raccolta delle acque di ruscellamento superficiale. Tali sistemi erano costituiti o da veri e propri serbatoi artificiali, ottenuti sbarrando con dighe in muratura alcuni piccoli canyon in arenaria, ovvero attraverso un complicato sistema di vasche a più livelli (cfr. fig. 9 alla pag. seg.).
Sulle pareti del siq, scavato contemporaneamente all'intaglio delle facciate, si organizza quindi un complesso sistema di canali di raccolta e cisterne di conservazione dell'acqua. Le numerose cisterne, ottenute livellando la

Figura 8 (pag. a fianco): schema generale dei sistemi di approvvigionamento idrico nell'area di Petra e Beidha (grafica P. Madonia).
Picture 8 (side page): water supplying system outline in Petra and Beidha area (drawing by P. Madonia).

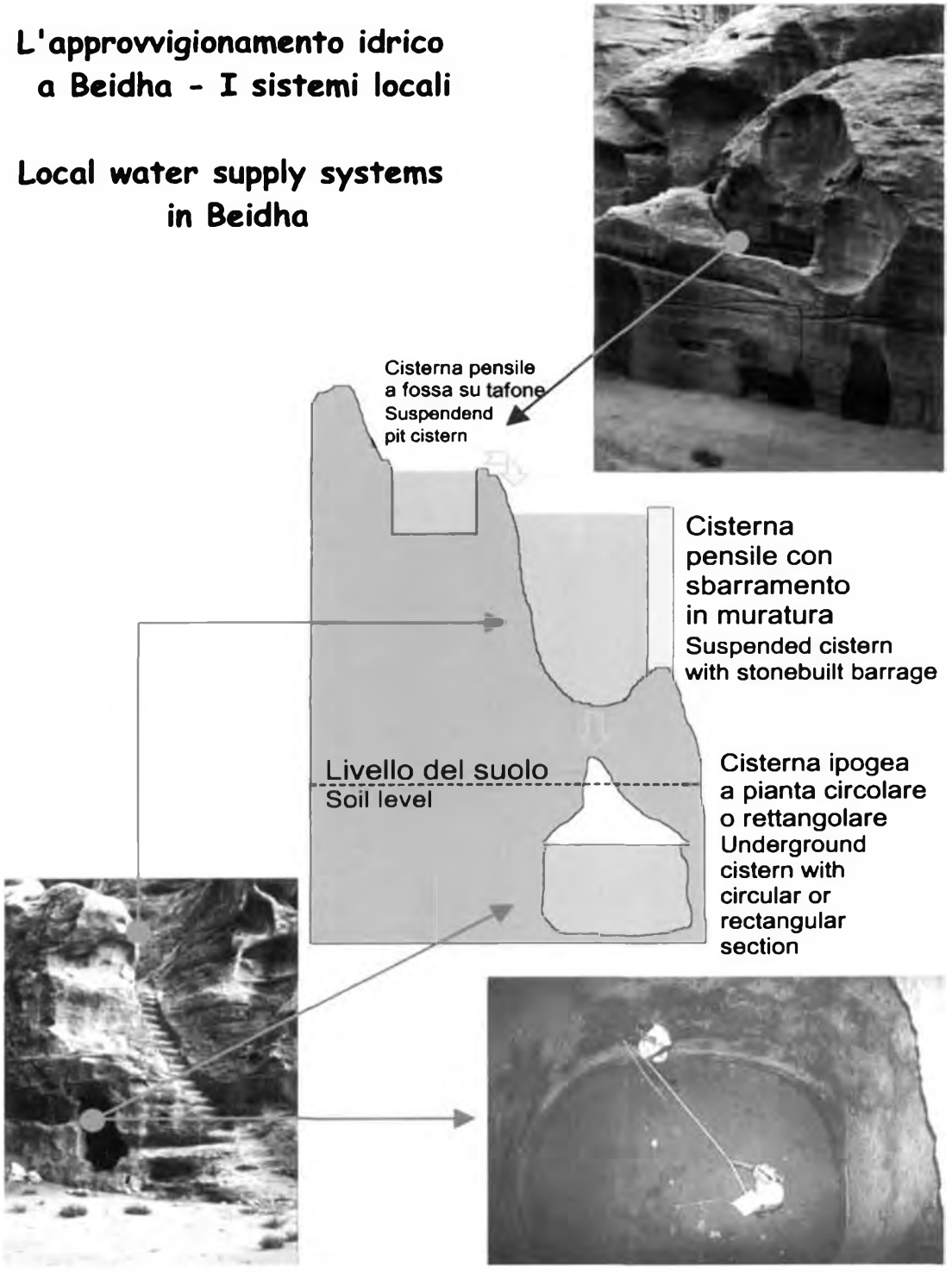


Figura 9 (pag. a fianco): schema dei sistemi di approvvigionamento idrico interni al canyon di Beidha (grafica P. Madonia e M. Melosu).
Picture 9 (side page): water supplying system outline within Beidha canyon (drawing by P. Madonia and M.Melosu).

sommità del canyon o create costruendo muri di contenimento lungo le fenditure naturali della parete rocciosa, attraverso un sapiente studio e continuo controllo delle pendenze, alimentavano oltre alle cisterne ipogee, le condutture idriche che riempivano le piccole vasche per le abluzioni rituali e per il rifornimento delle carovane.

L'azione dell'uomo si è inserita nel processo naturale di formazione e modificazione delle rocce; ispirandosi alle dinamiche stesse di erosione, ne ha continuato l'azione di scavo assicurando nello stesso tempo la protezione delle sue opere architettoniche e idrauliche.

Il sistema di raccolta di acqua dalle pareti sfrutta i gocciolatoi che si formano naturalmente sulle rocce, imbrigliandoli con canali e drenaggi. Questi liberano le arenarie sottostanti dall'azione di dilavamento e mettono al riparo le superfici ornate e scolpite. Il sistema idrico del Siq al-Barid si articola in prime e più alte superfici levigate orizzontali per contrastare l'erosione della roccia dovuta alle acque e al vento; tramite il modellamento delle superfici rocciose, infatti, era possibile diminuire la velocità di caduta dell'acqua piovana ed incanalarla in vaste vasche superiori che grazie alla loro notevole superficie a cielo aperto riuscivano a raccogliere buona parte dell'acqua piovana.

In molti casi le vasche venivano create grazie allo sbarramento di impluvi naturali con muri di sapiente fattura, in blocchi di pietra locale ben squadrati e malta cementizia. Queste massicce e piccole dighe venivano poi rivestite con uno strato di 1-2 cm di intonaco misto a ghiaia finissima per renderle perfettamente impermeabili. Di lì l'acqua, attraverso un sistema di troppo pieni, continuava la strada che la conduceva, lentamente, fino alla base del canyon.

In un secondo momento e a un livello sottostante attraverso un sistema di filtraggio e di vasche di decantazione (cfr. foto 1 a pag. 6) l'acqua passava in altre cisterne posizionate ad altezza intermedia sulle pareti rocciose; da qui, un sistema capillare di condotti scavati secondo una pendenza calcolata per consentire lo scorrimento lento delle acque, sfruttando la naturale morfologia delle pareti del canyon, incanalava l'acqua e la smistava secondo quantità prestabilite nelle numerosissime vasche per le abluzioni, per abbeverare gli animali, nei luoghi adibiti alle cerimonie, all'ingresso di ogni ipogeo.

Altri condotti portavano direttamente, o dopo aver servito altre vasche, alle grandi cisterne ipogee a servizio dei templi, dei triclini e dell'intera comunità; ma accanto a questo sistema macroscopico e ancora in gran parte visibile non si possono non notare numerosi tagli obliqui lungo le pareti arenacee: servivano a frenare il ruscellamento rapido dell'acqua piovana e a raccogliere anche le gocce e la quantità minore d'acqua che non poteva essere raccolta dalle grandi vasche superiori e che continuava a scorrere lungo le pareti del canyon. Anche questi tagli minuti, presenti come un disegno costante sulle pareti, conducevano e contribuivano al riempimento delle grandi cisterne ipogee, oltre che – motivo non secondario – consentivano di preservare le facciate dei templi e degli altri manufatti dall'azione erosiva delle piogge stagionali.

Oltre a questi, altri sistemi di produzione assicuravano l'acqua bevibile per la maggior parte dell'anno: cumuli di pietre per intercettare i venti carichi di umidità e convogliarne la condensazione in cisterne scavate nella roccia calcarea; sistemi di captazione per stillicidio della parete; gocciolatoi (LAUREANO, 1995).

Quello che ha preservato Beidha, così come Petra, dall'erosione nel passato è stato il controllo e la continua manutenzione. Allo stato attuale questo complesso sistema, archeologico monumentale e di assetto territoriale, è in totale abbandono. La distruzione della rete di drenaggio e di distribuzione delle acque, l'abbandono dei terrazzamenti con il crollo dei muretti a secco, non permettono più di controllare le inondazioni e le strutture ipogee vengono sepolte da metri di detriti; le canalizzazioni sulle pareti di arenaria, ormai erose non riescono più a preservare le facciate scolpite né più alcuna vegetazione mitiga l'effetto erosivo del vento.

Bibliografia

BARJOUS M.O.,1995, *Petra & Wadi Al Lahyana 3050 I & 3050 IV*, Geological map, scale 1:50.000; Geological Mapping Division National Mapping Project; Hashemite Kingdom of Jordan, Ministry of Energy and Mineral Resource, Natural Resources Authority Geology Directorate.

BELLANCA A., MADONIA P., CANALI S., in stampa, *Geodiversità e biodiversità indotte da fattori geomorfologici in un ambiente arido della Giordania meridionale: il caso dell'area di Beidha*; in "Atti del XI Congresso S.It.E."; Sabaudia (LT), 12-14 settembre 2001.

BESANA E., MAINETTI M., 2000, *Tunisia-Architetture trogloditiche del Mediterraneo. Il villaggio di Douiret, jbel tunisino-tripolitano;* in Opera Ipogea, n.2, anno 2000; Erga Edizioni, Genova.

BYRD B. F., 1989, *The Natufian encampement at Beidha: Late Pleistocene Adaptation in the Southern Levant;* Jutland Archaeological Society Publication XXIII:1, Moesgard, Arhus: Aarhus University Press.

COSTA P.M., 1991, *L'uomo e l'ambiente nella penisola araba;* Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, Fondazione Leone Caetani 24 (ISSN: 0931-8130).

DON BELT, 1998, *Petra, la città nella roccia,* National Geographic Italia, vol.2, n.6.

DUSI E., PIERACCINI P., 2000, *Giordania;* in Viaggi di Repubblica, anno IV, n.130, 1 giugno, Gruppo Editoriale l'Espresso SpA, Roma.

FIELD J., 1987, *Geological setting at Beidha;* in: Byrd B. F. (Ed.), "The Natufian encampement at Beidha: Late Pleistocene Adaptation in the Southern Levant", Jutland Archaeological Society Puplication XXIII:1, Moesgard, Arhus: Aarhus University Press, 86-90.

FRANCHI R., CAPACCIONI B., MORETTI E., PECCHIONI E., VASELLI O., TASSI F., 1999, *Indagini chimico-mineralogiche sull'arenaria cambrica dell'Umm Ishrin (sito archeologico della valle di Petra, Giordania): una ipotesi sui meccanismi di degrado*; Plinius, n. 22.

JORDAN METEOROLOGICAL DIVISION, 1971, *Climate atlas of Jordan;* Ministry of the Environmental, Royal Hashemite Kingdom of Jordan, Amman.

LAUREANO P., 1995, *La piramide rovesciata, il modello dell'oasi per il pianeta Terra*; Bollati Boringhieri editore s.r.l., Torino.

NICOLETTI M., 1980, *L'architettura delle caverne;* Editori Laterza, Bari.

RAIKES R. L., 1966, *Beidha Prehistoric Climate and Water Supply*; in Kirkbride D. (Ed), "Five Seasons at the Pre-Pottery Neolithic Village of Beidha in Jordan", Palestine Exploration Quarterly 98: 68-72.

SCATAFASSI B., 2000, *Un deserto fatto di città, dal passato la cura contro l'aridificazione;* in "Ecologia e territorio", supplemento de L'UNITA', anno 2, n.24, venerdì 16 giugno.

STEINER A. M., 2000, *Giordania, antichi regni del deserto;* Archeo Monografie, anno IX - n.5, De Agostini Rizzoli Periodici, Milano.

WATER RESOURCES DEPARTMENT, 1981, *Rainfall in Jordan;* Royal Hashemite Kingdom of Jordan, Technical Paper #50, Amman.

WETZEL R., MORTON D. M., 1959, *Contribution à la géologie de la Transjordanie*; in : Notes et mém. Sci. Nat. Moyen-Orient, 7, 95-191.

La valle dello Judrio

Lo studio delle cavità artificiali nell'ambito del progetto di ricerca speleologica "Judrio 2000"

Marco Meneghini
Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" Gorizia

Riassunto

Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" di Gorizia ha da tempo avviato una campagna di ricerche speleologiche nella valle del fiume Judrio, posta sul confine fra l'Italia e la Slovenia nella parte centro-orientale del Friuli - Venezia Giulia. In quest'ambito sono state effettuate indagini sulla tipologia e consistenza del fenomeno delle cavità artificiali nell'area, che risulta molto diffuso e consistente soprattutto in ipogei militari della Prima Guerra Mondiale, fra cui vi sono alcuni interessanti esempi di cavità naturali adattate a scopi bellici. Limitate nel numero, ma oltremodo significative, sono le cavità idrauliche di epoche precedenti e successive alla Grande Guerra.

Abstract

Karst Research Centre "C. Seppenhofer" of Gorizia has, so far, developed a speleological research campaign in Judrio river valley, located in central-east part of Friuli-Venezia Giulia on the border between Italy and Slovenia. Investigations have been made on typology and quantity of artificial cavities in this area. These are, moreover, army hypogea of the First World War and some interesting example of natural cavities adapted to military aims can be seen. A very few hydraulic cavities belonging to previous and subsequent the First World War age are also part of this analysis.

Introduzione

Il fiume Judrio nasce alle pendici del Monte Colovrat, nelle Prealpi Giulie (Friuli orientale), forma una stretta valle il cui asse segna, per un tratto, il confine di Stato fra Italia e Slovenia, mentre, dal 1866 al 1918, delimitava la frontiera fra il Regno d'Italia e l'Impero Austro – Ungarico. In genere, la valle dello Judrio viene comunemente compresa nell'area delle cosiddette "Valli del Natisone", in quanto Judrio e Natisone fanno parte entrambi del bacino idrografico del Torre, che a sua volta è un affluente dell'Isonzo. Con le altre valli, quella dello Judrio condivide innanzitutto la bellezza incontaminata di una natura fuori dai classici percorsi turistici, un'interessante quanto travagliata storia fatta di un continuo intrecciarsi di culture e, soprattutto, un'importante sequenza di fenomeni carsici non sempre presi in considerazione e studiati in modo organico. A tuttoggi la valle dello Judrio è divisa fra l'Italia (province di Udine e di Gorizia) e la Slovenia. La zona è diventata oggetto di una campagna di ricerche speleologiche del C.R.C. "C. Seppenhofer" di Gorizia, finalizzata allo studio delle peculiarità del carsismo esistente e di tutto ciò che ad esso è in qualche modo collegato, creando un progetto di studio multidisciplinare denominato "Judrio 2000". Una delle branche che sono state sviluppate è stata quella della speleologia in cavità artificiali,

finalizzata alla verifica della consistenza e della tipologia del fenomeno in una zona, quella delle Valli del Natisone, in cui una ricerca di questo tipo costituisce una novità assoluta.

La stragrande maggioranza delle numerose realizzazioni sotterranee presenti nella valle dello Judrio risale alla Prima Guerra Mondiale. Dal momento che vi è una ricorrente analogia fra le caratteristiche dimensionali e tipologiche degli ipogei stessi, si è ritenuto di dover operare studiando alcune cavità – tipo che riassumessero in sé le principali caratteristiche riscontrabili nella zona, piuttosto che procedere alla catalogazione ed accatastamento completo di tutte le opere presenti sul territorio, correndo il rischio di produrre null'altro che una serie di dati ripetitivi. Tutte le cavità investigate nel corso del progetto sono dislocate in provincia di Udine.

Figura 1: localizzazione dell'area oggetto dello studio (grafica dell'Autore).

Il cunicolo di Fragielis

L'attività di ricerca del "Seppenhofer" ha avuto inizio sfatando le voci sull'esistenza di antiche gallerie, artificiali o naturali, sotto il castello medioevale di Albana (Prepotto – UD): è solo una leggenda (comunque molto interessante) quella di camminamenti sotterranei che avrebbero collegato il maniero, sito all'imbocco della valle, con la chiesetta della Madonna del Giorno, oltre lo Judrio, passando al di sotto del corso d'acqua. Si dice che tali passaggi venissero ostruiti all'epoca delle invasioni napoleoniche per esigenze militari. Tale tradizione popolare è forse supportata dalla presenza di una cantina situata sotto la fortezza (Miotti, 1977), che però non è da considerarsi una cavità artificiale, in quanto generata dalla costruzione di muri in elevazione e di una volta in mattoni e non da un vero e proprio lavoro di scavo.

Il piacere di scoprire qualcosa di "antico" non è comunque mancato. Nel paesino di Fragielis, (nel comune di Prepotto, provincia di Udine), è stata rilevata un'opera cunicolare idraulica con la volta ad arco in pietre grezze: la mancanza di memoria storica degli abitanti e l'impossibilità di trovare specifiche documentazioni scritte, hanno impedito di assegnarle una funzione certa. Si tratta comunque di ciò che rimane di un cunicolo di captazione o di un canale di allontanamento dell'acqua; lo sviluppo complessivo, infatti, non tocca i cinque metri.

Per datare questo ipogeo non si possono avanzare che ipotesi, ma la particolare tecnica costruttiva e l'età di alcune case rurali dei dintorni, fa supporre che essa risalga come mi-

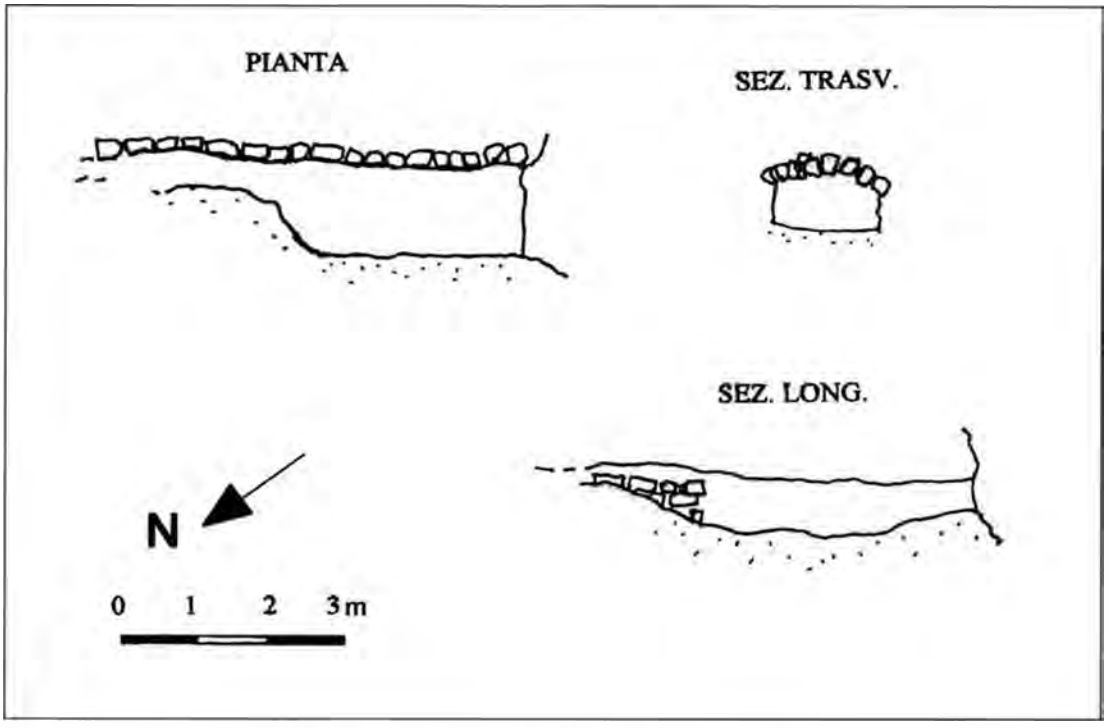


Figura 2: rilevo del cunicolo idraulico a Fragielis - 547 FVG - UD (grafica dell'Autore).

nimo alla prima metà del XIX secolo.
Lo scarso numero di cavità artificiali idrauliche nella valle dello Judrio è incrementato solamente dalla Sorgente presso Oborza, posta nell'omonima frazione di Prepotto. La cavità, lunga sette metri e situata nel centro del paese omonimo, è un'opera idraulica di captazione, facilmente agibile, lunga sette metri; le sue pareti e la volta sono costituite rispettivamente da mattoni e calcestruzzo, di fattura recente, come testimonia la data incisa nel cemento della parete di fondo: 1948. Nulla, però, può far pensare che non si tratti di un rifacimento di qualcosa di già preesistente.

Lo Judrio nella Prima Guerra Mondiale

Gli ipogei artificiali di tipo militare costituiscono la parte più consistente di quelli presenti nell'area; essi risalgono tutti alla Grande Guerra, e sono situati in gran parte sul crinale dei monti sulla riva destra del fiume Judrio anche se ne sono segnalati alcuni sul versante sloveno della vallata, quello sinistro. Il loro scavo è da attribuirsi interamente all'Esercito Italiano, che il 24 maggio 1915 passò, con il primo balzo offensivo, il confine costituito dal torrente Judrio, attestandosi sulle posizioni lungo la valle dell'Isonzo. Questa linea, un volta raggiunta, costituì fino all'ottobre del 1917 (e cioè fino alla disfatta di Caporetto) il fronte dei combattimenti fra Italiani ed Austro – Ungarici, su cui si concentrarono i maggiori sforzi dei contendenti, logicamente con un enorme afflusso di uomini e materiali.
La valle dello Judrio, a causa della sua posizione geografica, divenne il sito ideale per le retrovie italiane in quanto, pur trovandosi nelle immediate vicinanze della linea di combattimento (fatto che facilitava notevolmente i collegamenti), era nel contempo ottimamente protetta dalla dorsale dei monti che la dividevano dalla valle dell'Isonzo e sulle quali gli Italiani organizzarono fin dall'inizio delle ostilità una linea difensiva, atta a contrastare un attacco austro – ungarico, nel caso in cui avesse ceduto il fronte avanzato.

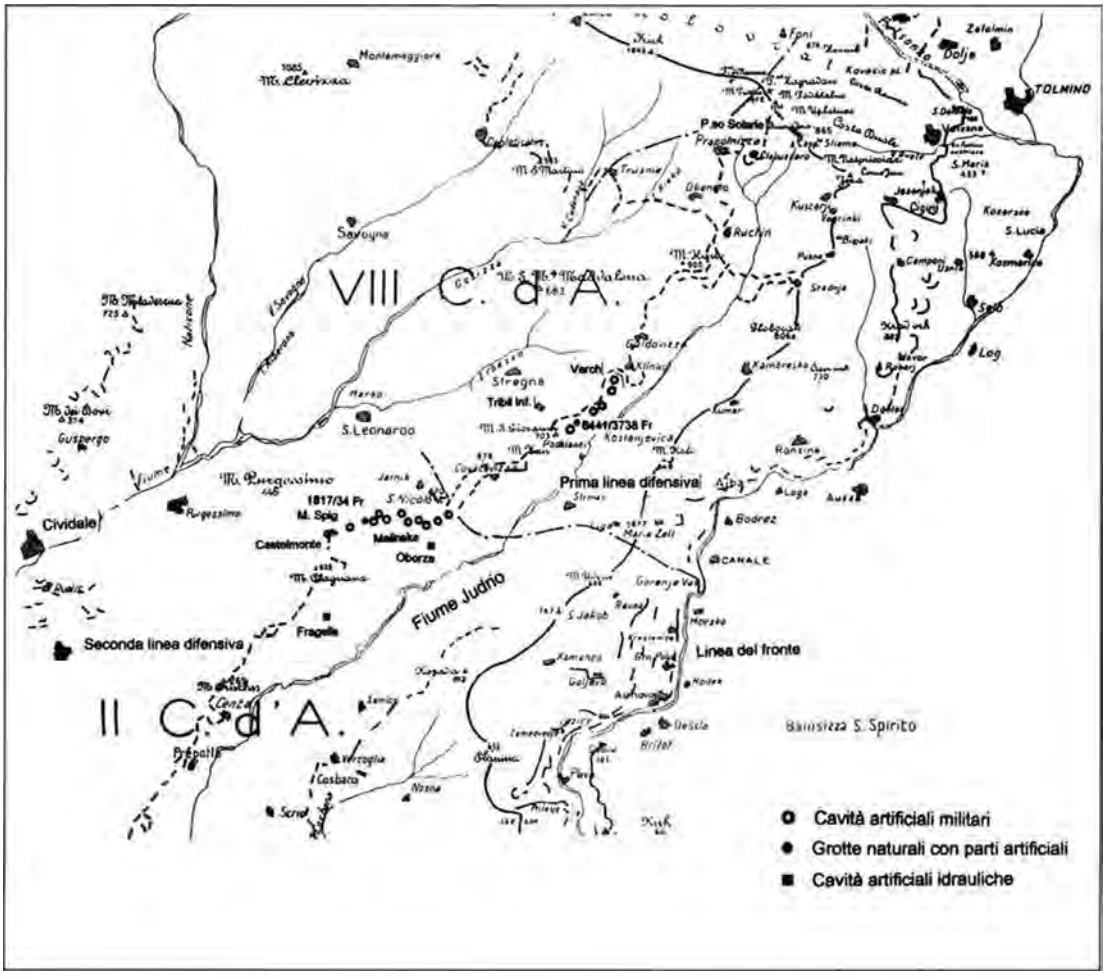


Figura 3: localizzazione degli ipogei dell'area oggetto dello studio. Carta basata sulla "*Relazione Ufficiale Italiana - L'Esercito Italiano nella Grande Guerra 1914-1918*", Roma, 1967 (grafica dell'Autore).

Tale assetto non risultava però ancora sufficiente a garantire la sicurezza del settore del medio Isonzo, affidato alla II Armata: il Comando Supremo Italiano, infatti, prevedeva la realizzazione di un'altra linea fortificata di rinforzo lungo la dorsale di destra Judrio (con i capisaldi più importanti sui Monti Jeza e Korada, ora in Slovenia), a formare con le altre due una sistemazione difensiva su tre ordini paralleli, inframezzati dai formidabili "fossi naturali" costituiti dai due fiumi.

La costruzione della linea più arretrata, che oggi si trova in Italia, iniziò nei primi mesi del 1916, non appena le altre, comunque non ancora ultimate, risultarono sufficientemente consolidate. Essa comprendeva lo scavo di solide trincee e caverne, ma anche la realizzazione di una lunga strada di arroccamento che correva sulla cresta dei monti, per facilitare al massimo le comunicazioni e velocizzare l'afflusso dei reparti preposti al suo presidio. L'arteria è tuttora esistente: è la strada asfaltata che collega il noto santuario mariano di Castelmonte, da secoli meta di pellegrini, a Passo Solarie, nel comune di Drenchia (UD).

Questa, chiamata dai comandi italiani "seconda linea di difesa" (il Comando Supremo Italiano, nei documenti ufficiali, chiamava la linea di combattimento "linea avanzata") non

fu mai completata, sia per il precipitare degli eventi con la battaglia di Caporetto, sia perchè la strategia del Comandante Supremo italiano, gen. Luigi Cadorna, era sempre stata impostata in maniera offensiva, e quindi tendeva a privilegiare i lavori di fortificazione delle prime linee a scapito di quelle più arretrate. Tale assetto dello schieramento venne mantenuto anche dopo la conquista dell'Altopiano della Bainsizza, dal momento in cui, a torto, Cadorna riteneva che il colpo appena sferrato agli Austro - Ungarici fosse stato sufficientemente duro da impedirne una significativa reazione a breve termine.

Questo fu uno degli errori alla base di una delle più disastrose sconfitte di tutta la Grande Guerra, nota come la battaglia di Caporetto. Grazie all'apporto di un poderoso contingente tedesco, il 23 ottobre 1917, gli Imperi Centrali contrattaccarono proprio nel settore del medio Isonzo, sfondando in breve tempo tutte le difese italiane grazie ad una tattica innovativa, basata sull'infiltrazione di reparti ridotti lungo i fondo valle piuttosto che sull'attacco frontale alle posizioni nemiche.

La valle dello Judrio, che fino a quel momento non era stata interessata direttamente dai combattimenti, si trovò sulla direttrice dell'avanzata austro-tedesca, per nulla ostacolata dalle tre linee difensive approntate nel corso di due anni e mezzo di guerra dall'Esercito Italiano, in quanto l'attacco venne condotto in direzione parallela e non perpendicolare alle stesse.

Colti di sorpresa, gli Italiani adottarono una strategia di difesa ad oltranza piuttosto che ritirarsi subito in una posizione facilmente difendibile, ad esempio oltre il fiume Tagliamento. L'errore costò caro, in quanto determinò l'accerchiamento e la disorganizzazione dei reparti impegnati nei combattimenti e delle riserve inviate quasi alla rinfusa a tamponare le falle che man mano, inesorabilmente, si aprivano.

I soldati della II Armata italiana, comandati dal generale Montuori (subentrato al Capello, malato proprio nei giorni dell'offensiva), non mancarono certo di valore nel cercare di contrastare l'invasione. La sera del 24 ottobre del 1917 cadeva l'importante posizione del monte Jeza, alla testa della valle dello Judrio, aprendo così le porte all'invasione del Friuli attraverso le valli delle Prealpi. I combattimenti, nell'alta valle dello Judrio, proseguirono per tutta la giornata del 25 e la mattina del 26 ottobre 1917, quando, caduta l'importante posizione del monte Hum (912 metri) ad opera del gruppo di truppe imperiali comandate dal generale von Scotti, gli italiani superstiti furono costretti a ripiegare lungo la dorsale dei monti, verso San Nicolò e Castelmonte. Qui si erano attestati i rinforzi e le truppe in ritirata provenienti dalle altre valli ormai invase, in un disperato tentativo di arginamento dell'offensiva che, tra l'altro, venne condotta sotto una pioggia torrenziale.

La mattina del 27 ottobre le truppe italiane schierate sulla dorsale destra dello Judrio subirono un attacco proveniente da due direzioni, condotto da forze soverchianti. Gli scontri fra Castelmonte (Prepotto) ed il Monte San Nicolò furono estremamente violenti: le caverne in cui i difensori si erano appostati, invece che fungere da riparo, si trasformarono in terribili trappole mortali per centinaia di soldati, in quanto essi vennero presi alle spalle dai reparti tedeschi provenienti dalla valle del torrente Erbezzo, mentre, per il disorientamento causato dal precipitare degli eventi, l'attacco era stato previsto come proveniente dalla valle dello Judrio.

L'ultimo baluardo montano cadde così, fra cruenti combattimenti, mentre la strada per l'invasione della pianura friulana risultava ormai già aperta. Alla fine della battaglia e per molti giorni successivi, gli abitanti dei paesi circostanti si prodigarono oltre i loro limiti per soccorrere i feriti e raccogliere e seppellire i morti, attorno alla chiesetta medioevale di San Nicolò. Il cimitero militare qui allestito venne mantenuto fino alla fine degli anni cinquanta, con la traslazione definitiva delle salme; un'epigrafe commemorativa, una croce ed alcune lapidi di soldati germanici ed italiani rimangono ancora a ricordo di quella tragica giornata.

Foto 1: lapidi di soldati tedeschi presso la chiesetta di San Nicolò di Jainich - San Leonardo (Udine) (foto dell'Autore).

Le cavità militari

Le cavità militari dello Judrio, che costituirono il campo di battaglia del 27 ottobre 1917, risultano in genere di dimensioni alquanto limitate, come avviene per quelle poste sulle linee avanzate di difesa. Ciò è dovuto al fatto che esse erano adibite a postazioni di sparo per armi individuali o di reparto, oppure a ricoveri per le fanterie da impiegare prontamente in combattimento per la difesa delle linee trincerate, prediligendo in questo modo un maggior numero di ripari per un minor numero di uomini ciascuno, onde coprire in maniera sicura dei tratti più lunghi possibili di fronte.

Le differenti tipologie di fortificazioni sotterranee che si incontrano (nella fattispecie appunto postazioni di sparo e ricoveri, D.4 e D.6 secondo i canoni del catasto, ma in genere si possono considerare a destinazione mista), si integrano fra loro nella dislocazione sul terreno; non vi sono, ad esempio, appostamenti di artiglieria, o per mitragliatrici, senza almeno una galleria di ricovero nei pressi, che, provvista di un ingresso in trincea, fungesse da camminamento coperto per i fanti preposti a difenderla.

Il caposaldo fortificato costituito dal Monte Spig (661 m), poco distante da Castelmonte, è uno dei siti più interessanti dell'intera linea difensiva, per la presenza di trincee ancora ben conservate e di tre cavernette artificiali, denominate rispettivamente Caverna I – II – III sul Monte Spig.

Le caratteristiche sono le medesime per tutte le cavità: ampie dimensioni e sviluppo modesto, con due ingressi distinti sui rispettivi versanti del crinale. Si pensa che questi ipogei fossero adibiti sia al ricovero per le truppe, sia al posizionamento di pezzi di artiglieria di piccolo calibro.

Il dato più importante resta però la presenza, a breve distanza delle caverne artificiali, di una delle più famose grotte naturali

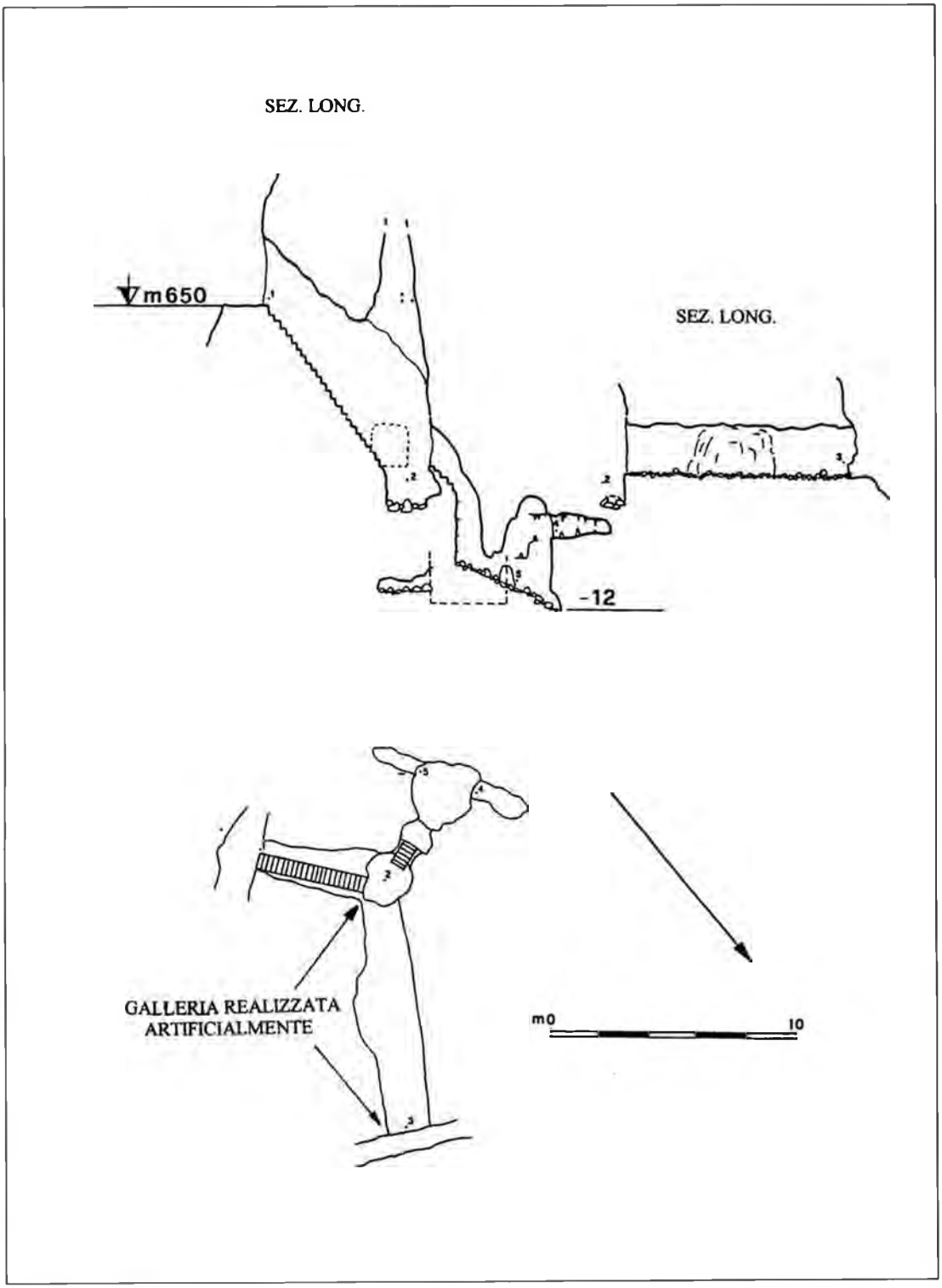


Figura 4: rilievo della Grotta del Diavolo - 484 FVG - UD (grafica dell'Autore).

della valle dello Judrio, che porta ben evidenti i segni della mano dell'uomo per averla adattata a scopi bellici: si tratta della Buse dal Diaul (Buca del Diavolo – 1817/34 Fr) nota per la leggenda che la riguarda (Desio, 1914).
Un interessantissimo dato relativo a questa cavità è la descrizione che ne viene fatta da Ardito Desio, speleologo del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano pubblicata su "Mondo Sotterraneo", nel 1914, e quindi prima che la cavità subisse qualsiasi tipo di intervento di modifica.
Se si confronta lo stato originario con quello attuale, riportato in un rilievo del 1974, si desume che le modifiche subite dalla grotta consistettero nello scavo di una galleria artificiale in direzione N – E, che sbocca sul lato della montagna opposto alla linea del fronte, e nella costruzione di una scalinata in cemento a raggiungere l'ingresso naturale, che si presume potesse fungere da osservatorio di artiglieria per le postazioni in caverna vicine.
A poca distanza, sempre lungo la linea dello spartiacque, sono state rilevate altre sei cavità militari della Grande Guerra, a cui sono stati assegnati i nomi di Caverna I – II – III – IV – V – VI in località Malinske. L'esame di questo breve tratto di fronte, rende un'idea abbastanza particolareggiata delle sistemazioni tattiche della guerra di posizione: camminamenti in galleria per poter fare affluire efficacemente un consistente numero di fanterie nelle trincee di cresta, fiancheggiate dal micidiale fuoco di mitragliatrici sistemate in casematte sotterranee, completate da efficaci caverne di rifugio per uomini e materiali.
Le gallerie, di modesto sviluppo, sono state scavate in un terreno geologicamente diverso rispetto a quello del Monte Spig. Qui, al

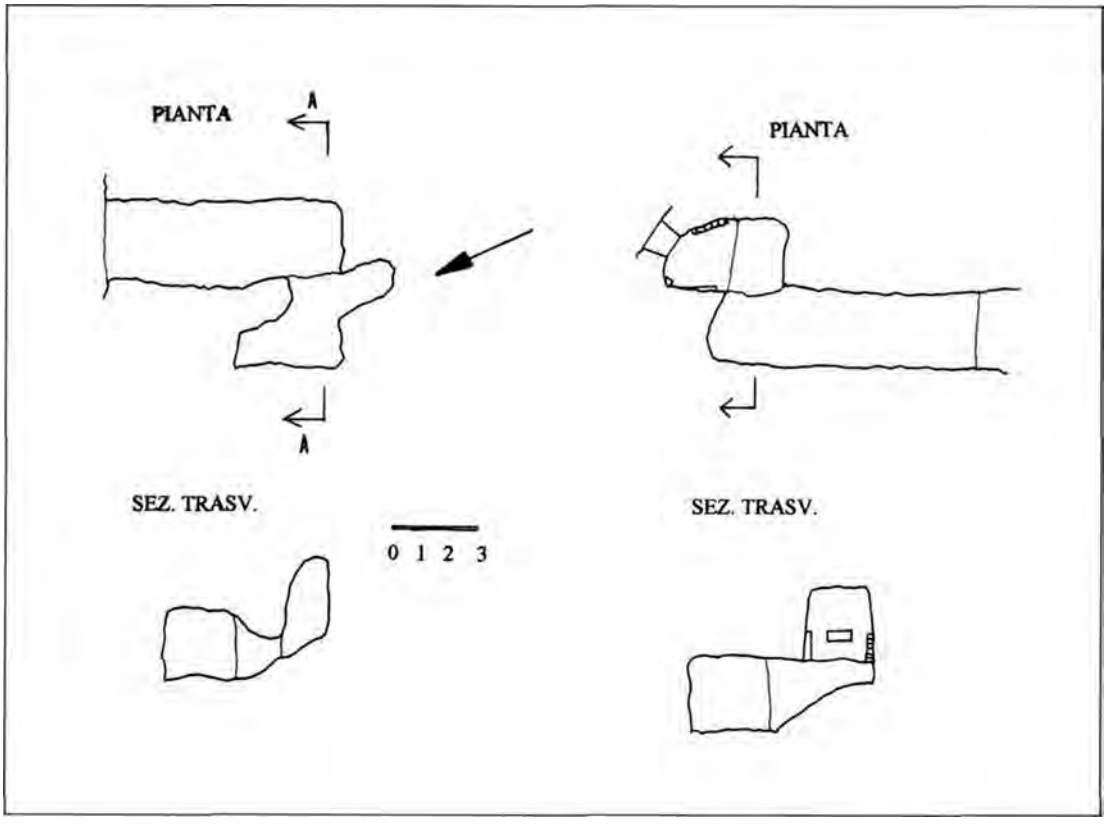


Figura 5: caverne III e IV in località Malinske - 478 / 479 FVG - UD (grafica dell'Autore).

posto della brecciola eocenica, prevale la roccia marnoso-arenacea (flysch) che, in alcuni casi, compromette notevolmente lo stato di conservazione degli ipogei, che sono pressochè privi di qualsiasi opera di blindatura interna.
Le Caverne III e IV dovevano essere destinate a postazioni di sparo per mitragliatrici ed hanno la stessa conformazione, ma si nota subito che la Caverna III non è stata completata, dal momento che non vi è nessuna feritoia sul lato di valle che permetta lo sparo dell'arma.
Pure analoghe tra loro, ma alquanto diverse per conformazione dalle altre cavità, sono le Caverne V e VI in località Malinske. Entrambe, da uno stretto cunicolo che si diparte dall'ingresso posto sulla strada asfaltata, si allargano ben presto in una stanza adibita a ricovero truppe, per poi restringersi nuovamente fino al secondo sbocco, sempre in trincea. Essendo così strutturate queste gallerie garantivano la comunicazione tra la strada di arroccamento e le trincee di cresta dei monti di destra Judrio, offrendo nel contempo ai difensori un ottimo riparo nel corso del fuoco di preparazione dell'artiglieria, prima di un attacco avversario. Di modesta importanza la Caverna II in località Malinske, destinata a deposito o ricovero.

Foto 2: ingresso della Grotta Fortino, presso Tribil Inferiore 485 FVG - UD (foto dell'Autore).

La seconda grotta naturale adattata a scopi bellici rilevata nel corso delle ricerche è posta in un tratto di linea difensiva compresa tra le frazioni di Tribil Inferiore e Varch, nel comune di Stregna (UD), denominata Grotta Fortino presso Tribil, la quale, sia per la particolare morfologia che per gli adattamenti subiti in seguito, costituiva una sicura postazione in caverna per due mitragliatrici, in grado di battere con il proprio fuoco un ampio settore di fronte.
Da un ingresso in trincea semiostruito si accede ad una galleria in discesa; dopo qualche metro un ampio vano artificiale costituiva la prima postazione per mitragliatrice, di cui è ben visibile la feritoia, rinforzata in cemento armato con putrelle di ferro.
La galleria intercetta poi un ampio pozzo naturale, sboccando su una parete dello stesso, ad alcuni metri dal fondo: qui doveva esserci una scala in legno con cui si raggiungeva il piede del pozzo, dove si trova la seconda apertura di sparo per mitragliatrice.

Il pozzo naturale, profondo una decina di metri, ha due imboccature sulla sommità, che, in fase di adattamento, vennero chiuse con dei solai di cemento armato con rete metallica, che in seguito crollarono.
Nei pressi della grotta si apre la I Galleria presso Tribil Inferiore: un ricovero per un cospicuo numero di uomini, fra cui vi erano, sicuramente, i serventi delle mitragliatrici dislocate nel vicino forte sotterraneo.
Poco a nord di queste cavità si trovano due ulteriori caverne artificiali adibite a ricovero truppe, poste a poca distanza l'una dall'altra (Galleria II e III presso Tribil Inferiore). Esse sono, in pratica, le classiche "tane di volpe", cavità dotate di uno o più ingressi che sboccavano sul fondo delle trincee da difendere al momento dell'assalto delle fanterie avversarie. Le notevoli dimensioni interne lasciano chiaramente capire che i vani erano utilizzati per la sistemazione di decine di soldati. Stessa funzione era attribuita alla Galleria presso Varch, posta nei pressi del paese omonimo, a poca distanza dalle cavità già descritte; nelle sue vicinanze è presente una seconda cavità, di modestissime dimensioni (Cavernetta presso Varch).
Anche le alture attorno a passo Solarie (Drenchia – UD) meritano una menzione: esse costituivano un baluardo strategico naturale, teatro di scontri già nel maggio 1915 che, in seguito, fu efficacemente fortificato dai militari italiani. Le varie cavità artificiali qui concentrate, analoghe per realizzazione e sviluppo, erano destinate a ricovero di truppe, di comandi e ad osservatorio.
Nulla porta ad escludere che le caverne militari della Grande Guerra siano state utilizzate anche nel Secondo Conflitto Mondiale. Si ha comunque notizia di varie grotte naturali usate come nascondigli dai reparti partigiani: il tipo di tattica adottata in questo caso ed i mezzi a disposizione portano ad escludere interventi sostanziali di adattamento.

Foto 3: il pozzo interno della Grotta Fortino, presso Tribil Inferiore 485 FVG - UD (foto dell'Autore).

Ringraziamenti
Un particolare ringraziamento va ad Andrea Mocchiutti, del Circolo Speleologico Idrologico Friulano di Udine, per il supporto nelle ricerche bibliografiche; a Paolo Guglia, curatore del Catasto Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana per il Friuli Venezia Giulia, al Catasto Regionale delle Cavità Naturali del Friuli Venezia Giulia per le ricerche catastali; a Stefano Zufferli del Gruppo Speleologico Valli del Natisone di San Pietro al Natisone (UD), all'Associazione Culturale Caterina da Centa – Loc. Centa– Prepotto (UD), ed a tutti gli abitanti della valle dello Judrio che, con il loro aiuto, hanno permesso il reperimento delle informazioni necessarie alla stesura di questa relazione.

Bibliografia

DE GASPERI G.B., 1910, *Catalogo delle Grotte e Voragini del Friuli,* in Mondo Sotterraneo, notiziario del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano, Udine VII, 120.
DESIO A., 1914, *La Buse del Diaul presso Castel del Monte,* in Mondo Sotterraneo, notiziario del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano, Udine, 10:95.
DE GASPERI G.B., 1916, *Grotte e voragini del Friuli,* in Mondo Sotterraneo, notiziario del Circolo Speleologico ed Idrologico Friulano, Udine, 40-41.
DEL BIANCO G., 1952, *Lo sfondamento delle linee italiane sull'Isonzo. Occupazione di Udine*, La Guerra e il Friuli, Udine.
S.M. DELL'ESERCITO ITALIANO – UFFICIO STORICO, 1967, *Relazione Ufficiale Italiana "L'Esercito italiano nella Grande Guerra (1915 – 1918)"*, Roma.
MIOTTI T., 1977, *Albana. Castelli del Friuli,* Udine, 39-42
BENCIVENGA R., 1930, *La sorpresa strategica di Caporetto,* Udine, (1997).
SCRIMALI A., SCRIMALI F., 1997, *Prealpi Giulie. Escursioni e testimonianze sui Monti della Grande Guerra*, Trento.
FARAONE E., 1997, *Le grotte delle valli del Natisone fra storia e leggenda. Il fenomeno carsico delle valli del Natisone*, in Memorie dell'istituto Italiano di Speleologia s. II, Udine, 21 - 26.

Club Alpinistico Triestino - Gruppo Grotte
Sezione Ricerche e Studi su Cavità Artificiali

CAVERNE DELLA GRANDE GUERRA SUL CARSO

Trieste 20 - 22 settembre 2002

con il patrocinio:
Ministero della Difesa
Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia;
Comune di Trieste; Comune di Duino - Aurisina
Società Speleologica Italiana

e in collaborazione con:
Sacrario Militare di Redipuglia
Soprintendenza ai BAAAAS del Friuli - Venezia Giulia

CAT - Via Carnaro, 21 - 34145 Trieste - cat@speleo.it - http:\\www.cat.speleo.it

Segnalibri

LA VALLE DELLO JUDRIO

Progetto di ricerca speleologica "Judrio 2000"

a cura del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" - Gorizia

pp. 216, b.n e colore, non in vendita

La valle del fiume Judrio, a cavallo fra le provincie di Udine, Gorizia e la Slovenia, è oggetto da alcuni anni di uno studio interdisciplinare promosso dal Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer", denominato "Judrio 2000".

La Valle dello Judrio, per le caratteristiche dei fenomeni carsici esistenti, non offre la possibilità di esplorazioni da record, ma rappresenta una zona nella quale tutte le indagini tecnico-scientifiche legate alla speleologia (morfologie carsiche, studio della fauna cavernicola, dei minerali di grotta, del contesto storico delle cavità artificiali) possono dare enormi soddisfazioni sia allo speleologo che alle popolazioni della zona in esame, le quali, oltre a poter essere direttamente coinvolte nella ricerca (come nel caso di Judrio 2000), possono finalmente vedere fissate sulla carta importanti notizie sulla geografia del loro territorio; notizie a volte "minori" che, diversamente, rischierebbero di andare perdute entro poche generazioni.

Le realizzazioni ipogee artificiali nella valle dello Judrio sono in gran parte ricollegabili all'attività bellica della Prima Guerra Mondiale (cfr. anche a pag. 39 della rivista), ma non mancano esempi di opere idrauliche riferibili a tempi precedenti.

Abstracts in inglese, per una più facile divulgazione all'estero e negli ambienti scientifici, ma anche in sloveno e friulano essen-

Opera Ipogea riserva questo spazio alla segnalazione e alla recensione di libri, riviste e pubblicazioni dedicati a studi in cavità artificiali in Italia e all'estero. Inviare alla redazione due copie dell'opera da proporre, accompagnate da note sugli autori e sulla reperibilità nel mercato librario.

do la Valle delle Judrio comune patrimonio transfrontaliero.

Il C.R.C. "C. Seppenhofer" è in via Diaz 13, Gorizia (Italia) - marcom73@libero.it

SUBTERRANEA BELGICA

Bollettino di informazione de: Société Belge de Recherches et d'Etudes des Souterrains; Association Wallonne de Recherche et d'Etudes des Souterrains; Association Bruxelloise de Recherche et d'Etudes des Souterrains.
Circa 40 pagine, solo in abbonamento (10 EUR).

Ecco il sommario del numero ricevuto:
N.51/2001 - R. Delfosse: *Subterraneologie et TGV: des phoshatieres à Fexhe-le-Haut-Clocher (Liege);* S. Bouhenni: *Prospection microgravimetrique et TGV;* M. Dusar, D. Lagrou: *Un effondrement à Hoksem / Hoegaarden (Brabant Flamand);* G. De Block, R. Demand: *Un etrange phenomene souterrain a Anvain / Frasnes (Hainaut);* V. Duseigne: *Une immensité souterraine à Lezennes (France).*

Indice 2001

Numero 1

Siena e il nuovo Museo Archeologico; Fabrizio Ardito; pag.2.
Le cisterne come elemento di indagine per la storia del territorio: il caso di Pantelleria; Vittorio Castellani, Simone Mantellini; pag.5.
Il Traversante di Trebbia; Mauro Chiesi; pag.15.
Trieste: antico pozzo di piazza Hortis; Lino Monaco, Franco Gherlizza; pag.29.
Nel sottosuolo di Torino; Guido Amoretti, Piergiuseppe Menietti; pag.35.
Cavità di guerra nel Col di Lana e Cima Sief; Ezio Anzanello; pag.41.
Le Cavità-Rifugio della Valzemola; Alberto Verrini, Samuel Ruggiero; pag.53.
Segnalibri; pag.63.

Numero 2

Trieste: la "Kleine Berlin"; Fabrizio Ardito; pag.2.
Mundus subterraneus: appunti per un'antro-pologia della miniera nell'occidente medioevale; Alessandro Pesaro; pag.5.
Acqua, acquedotti e qanât; Vittorio Castellani; pag.24.
Santu Lemu: la chiesa nella caverna; Marcello Polastri; pag.33.
Il cunicolo della Fonte di Santa Lucia ad Urbino; Enrico Sacchi, Daniele Maria Sacchi; pag.41.
Le grotte di Iraq al Amir; Giovanni Badino, Chiara Silvestro; pag.51.
I rifugi antiaerei a Bergamo; Massimo Glanzer; pag.57.
Segnalibri; pag.61.

Numero 3

Gli insediamenti rupestri di Beidha, Giordania; Francesco Baudo, Francesca Calderaro, Giuliana Madonia, Paolo Madonia, Giuseppe Nicastro, Alfredo Pollicino, Annabella Woodrow, Douglas C. Comer; pag.3.
La valle dello Judrio; Marco Meneghini; pag. 39.

Indice per argomenti

Itinerari

Siena e il nuovo Museo Archeologico; Fabrizio Ardito; num.1; pag.2.

Trieste: la "Kleine Berlin"; Fabrizio Ardito; num.2; pag.2.

Opere idrauliche

Acqua, acquedotti e qanât; Vittorio Castellani; num.2; pag.24.

Cisterne come elemento di indagine per la storia del territorio: il caso di Pantelleria (Le); Vittorio Castellani, Simone Mantellini; num.1; pag.5.

Cunicolo della Fonte di Santa Lucia ad Urbino (Il); Enrico Sacchi, Daniele Maria Sacchi; num.2; pag.41.

Traversante di Trebbia (Il); Mauro Chiesi; num.1; pag.15.

Trieste: antico pozzo di piazza Hortis; Lino Monaco, Franco Gherlizza; num.1; pag.29.

Opere insediative civili

Cavità-Rifugio della Valzemola (Le); Alberto Verrini, Samuel Ruggiero; num.1; pag.53.

Grotte di Iraq al Amir (Le); Giovanni Badino, Chiara Silvestro; num.2; pag.51.

Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli); Francesco Baudo, Francesca Calderaro, Giuliana Madonia, Paolo Madonia, Giuseppe Nicastro, Alfredo Pollicino, Annabella Woodrow, Douglas C. Comer; num. 3; pag.3.

Opere di culto

Santu Lemu: la chiesa nella caverna; Marcello Polastri; num.2; pag.33.

Opere militari

Cavità di guerra nel Col di Lana e Cima Sief; Ezio Anzanello; num.1; pag.41.

Rifugi antiaerei a Bergamo (I); Massimo Glanzer; num.2; pag.57.

Sottosuolo di Torino (Nel); Guido Amoretti, Piergiuseppe Menietti; num.1; pag.35.

Valle dello Judrio (La); Marco Meneghini; num. 3; pag. 39.

Opere estrattive

Mundus subterraneus: appunti per un'antropologia della miniera nell'occidente medioevale; Alessandro Pesaro; num.2; pag.5.

Vari

Acqua, acquedotti e qanât; Vittorio Castellani; num.2; pag.24.

Cisterne come elemento di indagine per la storia del territorio: il caso di Pantelleria (Le); Vittorio Castellani, Simone Mantellini; num.1; pag.5.

Mundus subterraneus: appunti per un'antropologia della miniera nell'occidente medioevale; Alessandro Pesaro; num.2; pag.5.

Recensioni

Acqua Vergine a Roma; V. Nicolazzo; num.2; pag.62.

Acque interne: uso e gestione di una risorsa; M. A. Gallina (a cura di); num.2; pag.62.

Analecta Romana Instituti Danici – vol.XXVII; num.2; pag.63.

Antichi acquedotti del territorio bresciano; G. Botturi, R. Pareccini; num.1; pag.64.

L'acqua a Volterra; A. Furiesi; num.1; pag.63.

L'acqua e il territorio. L'acquedotto imperiale di San Lorenzo dell'Amaseno; A. D'Onofrio; num.1; pag.64.

Nemi – Status quo; J.R. Brandt, AM. Lander Touati, J. Zale (a cura di); num.2; pag.63.

Oltre l'avventura; L. Ferri Ricchi; num.2; pag.64.

Survey of Jerusalem: the southern sector; A. Kloner; num.2; pag.61.

Speleobhi – num.5; num.2; pag.62.

Subterranea Belgica . num. 47, 48, 49, 50; num.2; pag.63.

Un itinerario nella storia dell'uomo e dell'ambiente. Il lago del Fucino ed il suo prosciugamento; AAVV; num.1; pag.63.

Indice degli Autori

Amoretti G.; *Sottosuolo di Torino (Nel)*; num.1; pag.35.
Anzanello E.; *Cavità di guerra nel Col di Lana e Cima Sief*; num.1; pag.41.
Ardito F.; *Siena e il nuovo Museo Archeologico*; num.1; pag.2.
Ardito F.; *Trieste: la "Kleine Berlin"*; num.2; pag.2.
Badino G.; *Grotte di Iraq al Amir (Le)*; num.2; pag.51.
Baudo F.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.
Calderaro F.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.
Castellani V.; *Acqua, acquedotti e qanât*; num.2; pag.24.
Castellani V.; *Cisterne come elemento di indagine per la storia del territorio: il caso di Pantelleria (Le)*; num.1; pag.5.
Chiesi M.; *Traversante di Trebbia (Il)*; num.1; pag.15.
Comer D.C.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.
Gherlizza F.; *Trieste: antico pozzo di piazza Hortis*; num.1; pag.29.
Glanzer M.; *Rifugi antiaerei a Bergamo (I)*; num.2; pag.57.
Madonia G.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.
Madonia P.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.
Mantellini S.; *Cisterne come elemento di indagine per la storia del territorio: il caso di Pantelleria (Le)*; num.1; pag.5.
Meneghini M.; *Valle dello Judrio (La)*; num.3; pag. 39.
Menietti P.; *Sottosuolo di Torino (Nel)*; num.1; pag.35.
Monaco L.; *Trieste: antico pozzo di piazza Hortis*; num.1; pag.29.
Nicastro G.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.
Pesaro A.; *Mundus subterraneus: appunti per un'antropologia della miniera nell'occidente medioevale*; num.2; pag.5.
Polastri M.; *Santu Lemu: la chiesa nella caverna*; num.2; pag.33.
Pollicino A.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.
Ruggiero S.; *Cavità-Rifugio della Valzemola (Le)*; num.1 ; pag.53.
Sacchi D.M.; *Cunicolo della Fonte di Santa Lucia ad Urbino (Il)*; num.2; pag.41.
Sacchi E.; *Cunicolo della Fonte di Santa Lucia ad Urbino (Il)*; num.2; pag.41.
Silvestro C.; *Grotte di Iraq al Amir (Le)*; num.2; pag.51.
Verrini A.; *Cavità-Rifugio della Valzemola (Le)*; num.1; pag.53.
Woodrow A.; *Insediamenti rupestri di Beidha, Giordania (Gli);* num. 3; pag.3.

Errata Corrige

Le fotografie della "Kleine Berlin", pubblicate nel numero 2/2001, sono state erroneamente attribuite a F. Gleria e M. Codiglia, mentre sono di Remigio Bernardis. Sempre nel 2/2001, nell'articolo "Mundus subterraneus", la zona mineraria del Tretto (fig. 5 a pag. 15) è stata erroneamente collocata in provincia di Bergamo, anzichè di Vicenza. La riproduzione della stessa mappa è stata poi estratta dal lavoro del prof. Raffaello Vergani, e non Vergano, come erroneamente indicato in bibliografia, alla nota 40 ed alla referenza iconografica 5. Ce ne scusiamo con gli interessati e con i lettori.

Beidha:
english version

Introduction

(Paolo Madonia)

Speaking about eco-compatible development when we refer to a rocky civilization that has its roots in Neolithic could seems a contradiction.

And still we cannot help being amazed of the extraordinary skill with which the ancient inhabitants of the southern regions of the present Jordan were able to read and interpret the physical characteristics of their land.

The small cities cut in friable sandstone ravine, the dimensions of which can be compared with an average Italian city, with sophisticated systems of supply and management of the rare rainfalls that the arid land at the desert doors gave to them.

They were not outpost of the human race in a border land, where the bare functionality, aimed to survival, imposes their laws.

We have in front of our eyes one of the highest artistic expressions that the human ancient history has left in heritage and answers to the name of "Petra", also called "the pink city" for the wonderful colors that its monuments, carved out in the rocks, have at daybreak or at sunset.

Right in this area, 3 km from Petra, in the site of Beidha, Al Qantara, a no profit organization of geographic explorations has made a scientific research, a topographic and architectonic survey in three separate expeditions in the years 1999-2000 (picture 1)

The main idea of these expeditions was to do activity of research and exploration in a site where the development of human settlements were tied to the morphology like canyons.

During spring 1999 through a research done on the Internet, we contacted Prof. Talal Akasheh, head director of the Zarqa University (second city of Jordan) and responsible for the area of Petra as regards the activities of cartographic surveys and documentation.

The research aimed at working on an explorative subject that satisfied our expectations giving, at the same time, useful results for the Jordan community: Prof. Akasheh suggested to direct the activities toward the site of Beidha, not so well known as Petra but in full tourist development.

The first five days of work was carried out in June 1999 in which Prof. Akasheh and Prof. Douglas Comer, of the University of Maryland (USA), two of the founders of Al Qantara, took part. Prof. Douglas Comer was responsible for some USA projects of research in the area.

In this expedition the aims and method of research were individualized:

1. realization of a cartographic and architectural survey of the area, lacking now, that could encourage the tourist development of this area;
2. analysis of the relationship between ecological evolution and morphology and development of the rocky settlements, as a guide topic for future archeological explorations of the area;
3. microclimate and soil characterization to save archeological properties.

The site of Beidha (whose schematic representation is shown in picture 2) has demonstrated to be of extreme interest for such aim; in fact the rocky settlement was all inside the Siq (local name to define ravines) and its development appeared clearly to be conditioned by the particular geomorphologic arrangement of the area.

So we decided to organize a survey in November 1999 with the presence of 14 members of Al Qantara, Prof. Akasheh and Prof. Comer also joined us. During the two weeks of camp the following activities were done:

1. a quick cartographic relieves of the Siq surroundings , including the Wadi Al Ghurab, that gave us the possibility to put the site in the evolution of a wider area;
2. put to work some dataloggers tacking data of temperature and humidity of the

Picture 18 (previous page): one of the cascade basin system in Beidha Siq (picture by M. Melosu).
Foto 18 (pag. precedente): particolare di uno dei sistemi di vasche a cascata nel siq di Beidha (foto M. Melosu).

atmosphere inside the two sampling sites (ravines); the aim was to check the correspondences between the microclimate conditions and the development of the settlements;
3. Soil samples of the Siq and Wadi, the aim was to study the processes of alteration in the rocky monuments (which were caved in the rock) and a general ecological characterization of the zone.
After analyzing the results obtained, we decided to complete this first part of our investigations in April 2000. During this period only two other members of Al Qantara had taken more soil samples, even in areas outside of Beidha (Wadi Rhum, near Aqaba and Wadi Dana, a natural reserve to the North of Petra) for a comparative analysis. After downloading the data obtained from the dataloggers, these were re-programmed and positioned again.
Considering the such close tie between the rocky and underground architecture and the physical characteristics of the studied settlements we thought to put the results of our researches in two different sequences.
In this first contribution we will try to describe the historical evolution and ecological mutations of the landscape of which this close connection has marked the development of settlements.
It will be resume, in a later article: the topographical - architectonic survey, the description of the rocky and underground environments, the hydrological systems and valuation of these extraordinary monuments.

General framing

(F. Baudo, A. Pollicino)

The Hashemit Kingdom of Jordan (al-Mamlakah al Urdunniyah al Hashimiyah), official name of Jordan, placed in the core of the Mid-East, with its infinite horizons bordered with blue skies, is a land deeply rooted in the history, seat of some of the most ancient human settlements and own vestiges of glorious civilizations of the past.
Placed between the Mediterranean Sea and the Arabic Desert it has been since the remote times the natural highway for the human movement from east Africa toward Asia and Europe. For its placing it has been often aimed by expansionist wills. Jordan has been a land of invasions and conquests, from ancient Egypt, to Nabataeans, from Greek and Rome civilizations, to Persian civilization; great civilizations had succeeded in this land until Arabic dynasties dominated nearly continuously from half of the VI century BC.
Even in the modern history violent fights are recorded in this region. During the first world war Jordan, together with Syria, was the site of some fights between Turks, supported by the Germans, and English. In the 1921 the Trans – Jordan Emirate was founded, recognized officially in the 1923. After the Cis - Jordan annexation (1950) the kingdom took the name of Jordan. More recently Jordan was protagonist of the Arabic crisis, of the Palestine dilemma and even of the war of the Persia Gulf.
At the present the Hashemit kingdom of Jordan is governed by a constitutional monarchy, represented by King Abdallah, a modern monarch who follows the footsteps of his illuminated father, King Hussein. These monarchs are really loved by the people, in fact their pictures can be found in every house and tent.
From a physical point of view Jordan is divided in three principal regions:
1. the Jordan valley;
2. the Trans-Jordan table-land;
3. the desert covering almost all the territory (75-80 %).
A country covered for most of arid land could be inhabited only by nomads like Bedouins (*bedou* means nomadic) who, heirs of the original populations, represent the Jordan history.
Even if they have modern cement houses, it is frequent to see them sleeping outside like their ancestors. Today Bedouins represent the 35% of the population who live in Jordan.
Since 1920, when King Abdullah transferred his government, Amman has been transformed from a little village to the capital of the kingdom. Here the Beduins with the characteristic headcovering cohabit with businessmen with their perfect western style.

Hystorical evolution of Petra-Beidha area
(D. Comer)

Petra is one of the world's preeminent cultural sites. It offers magnificent architecture set in thrilling vistas, some of the most important archaeological sites anywhere, opportunities to encounter hospitable peoples living in a way that has not much changed in thousands of years. The many layers of culture periods there involve a great number of globally important events and personages. Both the visually stunning monuments and the subterranean archeological sites at Petra contain invaluable information about not only the ancient world, but also the very foundations of settled life and civilization. Petra contains material pertinent to many threshold developments in human society, including the development of agriculture, complex hydrological systems, global trading systems, modern temporal and spatial perceptions, world religions, political empires, and cultural hegemonies. To fully understand Petra, however, one must become aware of the deep history in which it exists; of the events and trends that developed both before and after the city that is visible today.

The city seen by many thousands of visitors each year was largely the creation of the Nabataeans. These were Arab nomadic pastoralists who developed interests in the desert caravan trade hundreds of years before constructing the city. From southern Arabia they moved into the canyon system where they would build Petra in about the fourth century B.C. Here these erstwhile nomads constructed temples, shops, and dwellings. Earthquakes over the centuries have caused all but one of the freestanding structures that once occupied the core of the city to tumble down. Yet this single remaining example of Nabataean architectural skill, built in the first century B.C. and now known as the "Qasr al-Bint" (the Castle of the Princess), induces awe in all who are privileged to gaze upon it (pict. 3). Archaeological excavations are now underway at the sites of two other major structures that once occupied the city's heart: the Temple of the Winged Lion and the Great Temple. The Great Temple, in fact, is rising from the ground through a process of anastylosis. As these buildings become visible, we gain a further glimpse into the genius of the Nabataean architects of two centuries ago. When we stop to consider that these must be only a few of the buildings that once stood in the kilometer square core of the city, we must be even more impressed.

Much better preserved than the freestanding structures are the hundreds of tombs that were cut into the sandstone walls of the canyon system in which Petra is located. One that is now known the world over is Al-Khazna ("The Treasury'), which, Like Qasr Al-Bint, dates from the first century B.C. (pict. 4). This date and its location suggest that it might be the tomb of Aretas III, perhaps the most important of the Nabataean rulers. Al-Khazna is situated at the end of the famous Siq, a narrow ravine through a massive sandstone formation with walls of hundreds of feet high. The experience of coming through the Siq, rounding the final bend, and catching the first glimpse of Al-Khazna provides what has been called the signature moment of a visit to Petra. The traveler who proceeds into the heart of the city discovers many other magnificent tombs, but also a Roman-style theatre, altars, and cisterns, which are also cut from live stone.

From about the thirteenth century B.C. to perhaps the sixth century B.C., the canyon was within the territory of the Edomites, and might have been the capital city known as Sela. This group is described in the Bible as being the descendants of Esau, twin brother of Jacob, the patriarch of the Israelites. Biblical stories imply great enmity between the Israelites and the Edomites, stemming from Jacob's cunning (or deceptive, depending upon one's perspective) maneuverings that resulted in his taking Esau's inheritance. According to Numbers 20, the Edomites would not permit the Israelites to pass through their territory as the Israelites made their way from bondage in Egypt to the Promised Land. King Saul and King David,

who by the Biblical account founded the nation of Israel, accomplished this in part by fighting the Edomites.

By the fourth century B.C., the Nabataeans occupied the canyon in which Petra is located. Biblical accounts have been interpreted by some to indicate that the founding father of the Nabataeans was Nabath, or Nabaioth, the firstborn of Ishmael. How the Nabataeans replaced the Edomites is not clear. There is some indication that the Edomites moved into Judah with the defeat of the Israelites by Babylon in 586 B.C. Given the instability in the region during that period, the Nabataeans might have displaced the Edomites at Petra, or, as some have speculated, merged with remnant of that group. In any case, after the fourth century B.C., the Nabataeans controlled the spice and incense trade from Arabia to Mesopotamia, including biblical Moab and other regions from southern Syria to the western Sinai.

Rome annexed Petra in 106 A.D., motivated by the desire to ensure access to trading routes that linked the Empire to the mid-East, India, and Asia. A growing reliance on sea rather than land routes as well as the ascendancy of Palmyra eventually caused commerce through Petra to decline. Many buildings were never rebuilt after a severe earthquake in 363 A.D., although Petra was not long after then designated the seat of a Byzantine bishopric. Recent archaeological excavations at Petra have indicated a substantial complex of structures associated with this last function, but by the middle of the seventh century A.D. Petra appears to have been largely deserted. In the twelfth century, Crusader forts were built and then soon abandoned. Petra was "lost" to the Western world until its "rediscovery" during the early nineteenth century, an event not unrelated to European colonialism, and perhaps a desire to capture in print the last bits of the world that remained unknown to and uncolonized by Europeans.

In continually seeking to improve their position in a trading network that included Greece, Persia, Rome, India, Arabia, and that stretched ultimately to China, the Nabataeans provided a conduit for goods and ideas among these groups. The architecture of Petra that survives today testifies to the exchange of cultural traits that occurred on a global scale even in ancient times. Tombs and buildings display Assyrian, Egyptian, Hellenistic, Babylonian, and Roman characteristics incorporated into a Nabataean style that, especially in its earlier expressions, owe much to the architectural tradition of the East (pict. 5).

The full flowering of Petra occurred in the first centuries B.C. and A.D. I shall argue here, however, that this famous golden age, with its spectacular architecture, and the uses to which the city was subsequently put that are well-represented in history can be truly understood only by reference to occupations even earlier than those mentioned in the Bible and by early Greek and Roman historians. It was, after all, the ability of the Nabataeans to not only live on but to modify a landscape of rock and sand to which they owe their success. In doing this, they were building upon cultural traditions unrecorded in text. In the core of the city itself, traces of these earlier occupations have been largely obliterated by the development that began with the Edomite occupation, continued through the intense Nabataean settlement in the canyon system, and proceeded through the annexation by Rome, the Byzantine era, and the construction of Crusader forts and associated developments, the last episode taking place during the early centuries of the second millennium.

The intense Nabataean occupation, after all, was made possible in an extremely arid environment by the engineering of a marvelous hydrological system. The system brought water in channels and clay pipes from a line of springs that flow along a geological disconformity just to the east of the city. Perhaps the most productive of these was a spring at present-day Wadi Musa (which means "the Spring of Moses"), outside the sandstone canyons in which the city was set. The system also harvested the meager yearly rainfall, and mitigated the effects of the rare downpours that would otherwise have

produced destructive flash floods. Enough water was collected by these means to raise the crops and sustain the herds of goats and camels necessary to a population that has been estimated as having been 30,000 during the height of the Nabataean occupation. Adding greatly to this bounty was, of course, the trade for which Petra is renowned. Trading corridors converged at Petra, where water, food, equipment, high status trading items (e.g., spices and incense), and shelter could be obtained.

I am suggesting that a landscape that contained the elements essential to the success of Petra can be ascertained at the environs of Beidha, a Pre-Pottery B Neolithic village with an even earlier, Natufian occupation (picture 3 and pict. 5). Beidha, scarcely seven kilometers to the north of the core city of Petra, occupies a locale almost identical to that in which Petra is found. Because intense Nabataean and later development did not occur in the canyon where Beidha is located, evidence of this early occupation has not been obliterated.

As the chart below illustrates, Beidha was occupied only during the wettest climatic periods since the last glacial maximum. The Pre-Pottery Neolithic B occupation was from about 7,200 B.C. to 6,500 B.C. In the absence of the sophisticated water management system we know the Nabataeans to have possessed, only during wet periods was there enough water in the canyon system to produce plant and animal communities large and healthy enough to support the concentrated human occupation associated with a village. Nonetheless, during periods of higher precipitation, the landscape itself was enough to concentrate precipitation in precisely those areas in which human populations could, ultimately, realize the most benefit from water. That is, the inhabitants of Beidha were drawn there because the natural characteristics of the landscape mitigated the arid conditions of the desert.

The Neolithic life-style, when examined closely, can be seen as seminal to the Nabataean occupation of Petra. In both cases, nomadic groups refined a tradition of horticulture and pastoralism to a settled existence that depended upon agriculture and animal husbandry. In both cases, as well, this depended upon making use of hydrological knowledge. On must speculate that the Neolithic might have made use of at least rudimentary hydrological technologies, although these were evidently not sufficient to maintain village life in the face of more arid conditions. The Nabataeans, in comparison, inhabited an environment not too dissimilar from that which can be seen today. There is little evidence that precipitation and average temperature are much different now than two thousand years ago. What has most likely changed is vegetative cover. The deforestation of the area has had undeniable hydrological effects.

Another aspect of the Neolithic life-style that took deeper root in Nabataean Petra is the synergy between cereal crop cultivation and animal husbandry. To the east of the sandstone canyons in which both Petra and Beidha are found, the limestone formation provided a habitat for animals and plants of different sorts than found in the sandstone canyons. It also provided nutrients that were important to the health of grains growing wild, or later cultivated. These nutrients were potassium and phosphorus (Phosphorus is also produced by human and animal occupation of an area.). The minerals were carried into the sandstone canyon area by flowing water. There are ample quantities of potassium and phosphorus throughout the interface area of the sandstone and limestone formations, as demonstrated by the results of soil tests for these minerals on samples taken at six points by the author within and outside the canyon system.

The presence of the goats, however, was something of a double-edged sword in regard to grain crops. While goats do fertilize soils in ways that are beneficial to plants, they also devour the plants, a problem that becomes greater as populations and densities increase. Thus to maximize the benefit of the potentially beneficent synergistic relationship between plants and goats, human intervention was needed. Sustained

human intervention required that more sophisticated cultural mechanisms be put into place. The elaboration of cultural mechanisms produced the striking artifacts for which the Per-Pottery Neolithic B is most noted: human skulls covered with plaster and rendered life-like; plaster figurines, and even architecture itself. The last of these clearly reflects and reinforces a more complex social partitioning.

The Neolithic cultural system, as noted here previously, could not maintain a settled existence in the face of rapid climatic change. The tool kit of the Nabataean culture, however, provided for landscape modification that could exploit natural resources, including precipitation, effectively enough to support a large settled population in an arid climatic area. This tool kit included the architectural skills that found expression in the aesthetically striking forms that are now so famous.

A final component common to both the Neolithic and Nabataean cultures is less well understood. Trade was a virtual certainty at Petra, given the evidence of craft specialization there. Trade is inextricably associated with the Nabataean culture in the minds of most current-day scholars, so much so that it often eclipses the accomplishments of the Nabataeans in regard to agriculture.

The Neolithic villages within the Petra Archaeological Park, Beidha among them, are located not far from the Wadi Araba, a natural highway for not only humans, but also plant and animal species. Hand-axes dating to 250,000 years ago and older have been found at Petra. Among these are one found by the author at Wadi Sabra, not far from the natural spring located there. Thus the location was always a crossroads of culture. A crossroad is not without conflict; however. The Neolithic sites were defensible. High pinnacles of rock provided outlooks. Canyons provided shelter and could be defended with relatively small numbers of fighters.

Much later, conflict between Judah and Edom might have been over control of the costal region north of the Gulf of Eilat and south of Petra. Especially as watercraft became more sophisticated, this area provided key access to Africa, the Arabian Peninsula, and east to sources of spice and silk. The Nabataeans struggled with many groups to maintain control over the routes that connected the Arabian Peninsula with Syria, Anatolia, and Egypt. When King Aretas III conquered Damascus and a good part of Syria in 85 B.C., the Nabataeans may have reached the pinnacle of their success.

Future research might profitably be directed in the role of trade and conflict, as well as environmental change, as determining factors in the cultural history of both Petra and, by extension, the Middle East. In this matter as in many others, the obvious connections are intriguing, and the gaps in our knowledge that prevent us from making more satisfying connections are challenging.

The physical landscape and its relationships with the development of the rocky settlements

(F. Baudo, F. Calderaro, G. Madonia, G. Nicastro, A. Woodrow)

As above mentioned, it is impossible to fully understand the meaning of the sites of Petra and Beidha without understanding the conditioning of the rural landscape.

The climate in these regions is semiarid and is marked by a dry and hot season (from April to November) and by a wetter and cooler one (from December to March). Climatic studies have put in evidence that the rainfalls do not exceed 200 mm a year, they range between 170 mm and 200 mm; moreover, they are irregular with an alternation of long, dry periods and rare downpours.

The minimum average temperature is recorded in January and it ranges from 6 and 12 degree centigrade and it seldom gets values under the zero; the maximum temperature is recorded in August and it ranges from 15 and 32 degree centigrade.

The level of humidity is closely connected with the rainfalls and it ranges between 70% in January and 25% in August.

From the geological point of view, Jordan is considered a continental shelf characterized by a continental environment to the south and a marine environment to the north, which date from Cambrian to the up till now.
The most important tectonic element is the depression of the Dead Sea, large about 375 Km towards N – S, from Tiberias lake to Aqaba Gulf, which is an eastern part of the Rift Valley.
The morphotectonic setting of the area of Beidha is strictly connected with the divergent plates of the Rift Valley (Wady Araba – Dead Sea – Jordan river)
Beidha is located in the morphological area of the southern part of the desert in the Highlands zone; this area is characterized by Palaeozoic sandstone relieves rising from a wide alluvial plain and bordered, to the east, by the limestone relief of Jebel Shara that represents the western border of the Jordan Plateau.
The Palaeozoic relieves are made up of yellow – brown quartz sandstone sometimes pink coloured, characterized by a cross stratification, with inclination about 10° and N–S direction.
There are, moreover, dark levels of Fe – Mn oxides of different thickness. These sediments, belonging to Ram Sandstone Group, are the geometrical base of the stratigraphic succession outcropping in the site in which Beidha is located and they include two formation: Umm 'Ishrin Sandstone and Didi Sandstone Formation, dating from middle Cambrian to lower Ordovician.
The area of Beidha, which has not had an intense plicative deformation but only vertical tectonic movements, is located between two great fault zone belonging to the north – east edge of the North – African Rift: Al Quwayra Fault zone to the west and Wadi Musa Fault zone to the east.
The geomorphologic setting of the area is connected to its geological characteristics and to its climatic conditions, which have changed during the times.
On the whole it is a sandstone plateau, affected by a fracture network oriented with NNW - SSE and ENE – WSW direction, that are preferential lines for the action of morphogenetic processes; they are mainly processes of weathering, action of surface (running water)s and eolian and slope processes.
The action of the waters has played and still plays an important role in the genesis and in the development of the landscape. The whole plateau is, in fact, characterized by many canyons (called Siq) placed on the chief fracture systems, running in Wadi el Ghurab.
The Wadi el Gurab created an alluvial plain with limestone and chert gravel, moreover for its peculiarity and for its geomorphological context shows a river bed whose shape is the result of the periods of flood that happen for a few months a year.
The most important erosive processes working at present in the alluvial plain are in the southern part where Wadi river bed is changing both in shape and in deepness. The northern part, from this point of view, is more stable even if there are some areas where there is an erosive phenomenon due to the minor tributaries of the mayor wadi, in fact in this area there are, on the right, rests of fluvial terraces dating back to Natufian, a pre agricultural period of Palestine, in a quite good state of conservation.
Such terraces have been exploited since Neolithic in order to develop human settlements, in fact on the top of one of these terraces have been discovered the remains of a Neolithic village, so that we can suppose that the different morphological stability between the southern part of the plain and the northern one was appreciable even in the past. Along the southern side of the settlement there is a dry stone wall built in order to protect the village from the erosive action of the tributary water course that created the terrace, it is probably an evidence of the beginning of the erosion phase following the Neolithic period.
On the alluvial plain we find some round sandstone hills with small water catchment systems placed along the main fracture network
These hills may be considered as residual relieves saved from erosion as tougher and

less fractured. On the top of these hills there are also some man-made structures probably of Nabataean origin.

As above mentioned, the whole plain is bordered by high and steep slopes with a lot of fracture systems along which there are many canyons, in some of them you can walk easily.

The density of the discontinuity is not, in any case, homogeneous; in the places where the discontinuity is more widespread there are falls evident from the heap of rocks at the bottom of the slope. The analysis have shown that only above the whole plain the slopes are rather homogeneous, without discontinuity, so we can find in this zone the remains of the above mentioned ancient Neolithic village, the presence of man-made structures carved in the rock and the present residence of a Bedouin family.

The whole area, for its peculiar weather condition, is characterized by the presence of many forms due to the action of wind that give to the landscape a special and evocative beauty.

Along the western side of Jebel Shara several active springs have been discovered, between the Mesozoic carbonate and the Palaeozoic sandstone below, probably exploited since ancient times.

Parallel to the alluvial plain of the Wadi el Gurab we find a wide and deep canyon: the Siq of Beidha, which is certainly one of the most important sites of the area because, like the well know city of Petra, has been the seat of the ancient Nabataean settlement.

The Siq of Beidha has a direction mainly ENE – WSW is high about 60 – 70 m and is characterized by a width that ranges between 1 and 20 m in the larger tract. The Siq is tight among steep slopes with fractures parallel to the canyon and on the way out of these fractures there are travertine crusts, to testify that in past times the climate must have been damper than the present so as to help the development of small waterfalls which are responsible for the formation of the carbonate crusts.

Along the southern side, 150 m about from the way out of the Siq on the plain, there is a deep and narrow canyon, parallel to the Siq, which is walkable although in some points the distance between the walls is below one meter.

In the final part of the Siq of Beidha there are some collapse which partially obstruct the canyon, but after few meters we reach a wide valley owing to the erosive action of a tributary water course of Wadi el Gurab.

The whole Siq, like Petra, was the seat of a Nabataean settlement, evidenced by the presence of a lot of temples cut in the rock, but above all we find the rather well preserved remains of a hydraulic system made up of embankment, cisterns and channels.

Also in the narrow canyon, parallel to the Siq, there are evident man-made signs; The Nabataeans, in fact, exploited the environment for the collecting of water, blocking the canyon with a series of embankment that converged water into a cistern. As regards the relationships existing between the shapes of the relieves and the development of the ancient urban settlement, has been underlined, above all, how the choice of the sites was strictly connected to the morphologic characteristics of the area; this regards not only the Nabataeans but also the earlier civilizations, as the presence of a Neolithic village located in the alluvial plain of Wadi el Gurab shows. This village is placed in the most stable area of the plain, in fact it was built at the bottom of the slope that has not got those deep fractures that, on the contrary, affect quite the whole plateau and where the erosive action of Wadi was less intense.

As regards the Nabataeans, it is interesting to point out that they built their town inside a canyon located near some limestone relieves rich in springs and where the environmental condition were better than the surrounding areas. Certainly the narrow walls offered a shelter from the sand storm that periodically occurred but, above all, it was an environment rich in water as testified by the travertine crusts in the walls. Here the Nabataean were able to survive, during the long periods of drought, thanks to the hundreds of cisterns fed by rain water

through a thick net of pipes and canals cut in the rock.
It has been pointed out, after carefully analysis, that most of the man-made features were hydraulic systems. The final results have enlighten that the Nabataeans building techniques were founded on the principle of the exploitation of the relief shapes used as basis for the building of the urban structures. The natural morphology of the landscape was moulded and adapted for specific function (for example: the cisterns were built by blocking fractures), or integrated in more complex artificial structures.
The Nabataeans living in the impregnable rock of Petra resist to conquest attempts till Rome annexed it in 106 AD, under emperor Traiano. In this safe shelter the nomads included in their trading network : China, India, Greece and Rome. The Nabataeans conveyed at Petra and from here to Gaza: bitumen and Dead sea mineral salts, south Arabic incense and myrrh, and Indian spices. Exotic animals, metals, gold, sugar, salt, medicaments, perfumes and ivory poured into the large warehouses cut in the rock.
The Nabataeans made up of traders and craftsmen, gathered at the foot of the mountains in dwelling often carved out in the rock. The urban layout was planned as a caravanserrail, a halting place with large open space and few freestanding structures. The sensation of stability relied only on the stunning funeral monuments cut in sandstone, while there are few remains of the town of the living.
The site of Siq al Barid reproduces in small scale Petra valley. Large rooms deeply cut in the rock looked out over the main street which, like a sacred way, is marked by small tanks cut in the walls and a lot of empty niches where the nomadic pilgrim trader put a portable idol patron of caravans and family.
In the triclinium, large subterranean rooms, took place ritual libation and discussion on business matter. It is one of the possible use of these large rocky rooms with carved façades often defined funeral monument. Merchant families raised monuments that were, at the same time, a self celebration, an economic attraction and warehouses.
The flat façades, divided up by pilasters and columns surmounted with the characteristic "horn" capitals, perhaps a stylization of the Corinthian one, and by smooth cornices or by rare examples of native geometrical decorations, follow one another along the canyon.
The narrow end of the Siq, easily defensible, welcomed in safety the caravans that entrusted their precious goods to the warehouses.
The fact that the Siq al Barid of Beidha asked high tolls, although lower than Petra, explains how the architectonic splendour of the Nabataeans capital was functional to the economic success of the whole system.
The peculiar structure of the desert represents the union of the sacred aspect with the practical one.
Even if provided with monumental façades, the underground environments of Beidha have a common matrix both in the rock carved with non iconic representations and in the underground chambers of nomadic tradition. They represent the meeting with divine but at the same time they have a concrete utility as well: meeting points, spatial references, hydrological structures.
On the slope of the Siq there is a complex systems of canals and cisterns (cut at the same time of the carving of the façade)for the preservation of the water. The many cisterns, thanks to wise study and a continual control of the gradient, fed both underground cisterns and the canals that filled the small thanks for the ritual ablutions and for the supply of the caravans.
The action of the man is linked to the natural process of modification of the rock, and being inspired by the dynamic erosion, he continued this dynamic and, at the same time, he protected his architectonic and hydraulic works.
This system of canals, for example, exploit the natural dripstone of the rocks.
What have preserved Beidha, like Petra, from erosion in the past, has been the control and the continual upkeep, but today, unfortunately, these sites are in a state of abandon.

SE NON TROVI OPERA IPOGEA

CHIEDI ALLA TUA LIBRERIA DI RIVOLGERSI AL DISTRIBUTORE:

CDA Consorzio distributori Associati - via Mario Alicata, 2F
40050 Monte San Pietro (BO) - Tel.: 051.969312 Fax: 051.969320

RIVISTA QUADRIMESTRALE lire 10.000

PREZZI E NORME PER L'ABBONAMENTO 2001

Abbonamento ordinario per il 2002 (3 numeri)	lire	25.000	€ 12,90
Abbonamento per soci SSI	lire	20.000	€ 10,30
Abbonamento per l'estero	lire	55.000	€ 28,40
ARRETRATI	lire	15.000	€ 7,75

PREZZI E NORME PER L'ABBONAMENTO 2002

Prezzo di copertina	lire	15.000	€ 7,75
Abbonamento ordinario per il 2002 (3 numeri)	lire	35.000	€ 18,08
Abbonamento per soci SSI	lire	30.000	€ 15,49
Abbonamento per l'estero	lire	45.000	€ 23,24
Abbonamento per l'estero per Paesi extra europei	lire	60.000	€ 30,99
ARRETRATI	lire	15.000	€ 7,75

COUPON D'ABBONAMENTO DA COMPILARE IN STAMPATELLO E SPEDIRE A:
Erga Edizioni - Via Biga 52 r. (canc.) - 16144 Genova - Italia oppure inviare fax: 010.83.28.799

Nome _____ Cognome _____

Istituto, società, associazione _____

Indirizzo: _____ n° _____

Cap: _____ Città _____ Prov. _____ Tel.: (_____) _____

Fax: (_____) _____ P. IVA (se richiesta fattura) _____

FORME DI PAGAMENTO
specificare sempre nella causale: ABBONAMENTO OPERA IPOGEA E L'ANNO DI ABBONAMENTO

Assegno non trasferibile intestato a: **Erga snc**

Bonifico bancario sul conto.
c/c 471/39 Erga snc - ABI 3002-3-CAB 01407.6 - Banca di Roma, Piazza della Vittoria 20 r., Genova

versamento sul ccp 21414164 intestato a Erga snc (inviare fotocopia della ricevuta)

Ai sensi dell'Art. 10 della legge 31/12/1996 n. 675, la Erga S.n.c. con sede in Genova, Via Biga 52 r. (canc.), titolare del trattamento dei dati sopra conferiti, Vi informa che il trattamento ha come finalità: 1) farVi pervenire in abbonamento la rivista di cui sopra e di adempiere agli obblighi fiscali e contabili connessi 2) poterVi aggiornare sulle nostre future iniziative editoriali. Il trattamento sarà effettuato con elaborazioni elettroniche e/o con sistemi cartacei. Relativamente alla finalità di cui al punto 1) i dati potranno essere comunicati ad altri soggetti, la cui attività si renda necessaria per eseguire la prestazione da Voi richiesta (ad esempio: stampatori, incellofanatori, ecc.). Il conferimento dei dati è facoltativo. Il mancato conferimento / consenso al trattamento od alla comunicazione suddetta per la 1ª finalità impedisce di poter ricevere in abbonamento la rivista suddetta; il mancato conferimento / consenso al trattamento per la 2ª finalità impedisce di essere informati sulle future iniziative editoriali della titolare. Alla titolare potrete rivolgerVi per far valere i Vs. diritti, così come previsti dall'art. 13 L.675/96, quali esemplificativamente: il diritto di ottenere la conferma dell'esistenza di dati personali che Vi riguardano, nonché informazioni sul trattamento; il diritto di ottenere la cancellazione, l'aggiornamento dei dati trattati; il diritto di opporsi al trattamento dei dati nei limiti previsti dalla legge.

Consenso al trattamento ed alla comunicazione, di cui alla 1ª finalità dell'informativa, necessario per poter ricevere la rivista

(Firma) _____ ❑

Qualora non si desideri ricevere materiale pubblicitario relativo alle nostre prossime attività editoriali, barrare la casella qui di fianco

Dai tempi più remoti, il cuore storico di Palestrina è servito da un acquedotto che ha alimentato fino ai tempi recenti la fontana del Borgo. Gli autori presentano una ricerca sull'antico condotto, svolta su incarico del Comune di Castel San Pietro Romano.

Vittorio Castellani
e
Luigi Casciotti

L'ANTICO ACQUEDOTTO DELLE CANNUCCETA
Indagine storico strutturale

Formato 17 x 24 cm
Pagg. 136
125 illustrazioni
tra foto e disegni
Prezzo Euro 10,00

Erga edizioni

Società Speleologica Italiana