UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

FLORE
Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

L'acquedotto Maagra el Ayoun al Cairo

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:
L'acquedotto Maagra el Ayoun al Cairo / R. Sabelli. - STAMPA. - (2001), pp. 142-144.

Availability:
This version is available at: 2158/781613 since:

Publisher:
ALINEA EDITORE

Terms of use:
Open Access
La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

12 October 2024

RESTAURO ARCHEOLOGICO

Didattica e ricerca 1997 - 1999

a cura di Cinzia Nenci

contributi di:

Giovanna Battista, Vanessa Bertini, Stefano Bruni, Federica Caciolli, Oscar Calì, Mara Callovi, Simona Carnevale, Francesco Ciampinelli, Andrea Colzi, Andrea D'Afflitto, Donatello D'Angelo, Giampaolo Daniele, Elena De Cecco, Michela Degortes, Raffaella Deiana, Niccolò Del Meglio, Ombretta Dinelli, Manuela Di Stanislao, Stefania Franceschi, Rita Gaudio, Carlotta Gazzadi, Leonardo Germani, Federico Gurrieri, Peter Hudson, Francesca Malesani, Domenica Mancuso, Michela Manetti, Luigi Marino, Francesca Martella, Chiara Medici, Silvia Michelozzi, Silvia Montecucco, Annalisa Morelli, Silvia Moretti, Cristina Naccari, Cinzia Nenci, Elisa Pafumi, Laura Pecchioli, Danilo Sergio Pirro, Francesco Pizzolato, Valentina Pulvirenti, Cecilia Ricci, Stefano Ronci, Roberto Sabelli, Emiliano Stablum, Benedetta Steri, Awad Tarawneh, Andrea Trebbi, Micaela Valdambrini, Carla Zaccheddu, Chiara Zannoni, Vania Zorzella

ALINEA EDITRICE

© copyright ALINEA EDITRICE s.r.l. - Firenze 1998
50144 Firenze, via Pierluigi da Palestrina, 17 / 19 rosso
Tel. 055/333428 - Fax 055/331013

tutti i diritti sono riservati:
nessuna parte può essere riprodotta in alcun modo
(compresi fotocopie e microfilms)
senza il permesso scritto dalla Casa Editrice

ISBN 88-8125-394-1

e-mail ordini@alinea.it
http:/www.alinea.it

in copertina:
V. PULVIRENTI, E. STAMBLUM, *Il cantiere di scavo dell'anfiteatro romano a Terni: indagini dianostiche e proposte di conservazione,* Tesi di laurea, a.a. 1998-1999.

La redazione di questo quaderno è stata curata da Cinzia Nenci.

Pubblicazione effettuata con il parziale contributo dei fondi del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica
Progetti di ricerca sulla storia delle tecniche costruttive (ex 60%: ricerca Prof. C. Pietramellara, Prof. L. Marino, presso il Dipartimento di Storia dell'Architettura e Restauro delle Strutture architettoniche)

finito di stampare nel marzo 2001
—
d.t.p.s.: ALINEA EDITRICE s.r.l.
stampa: Italia Grafiche - Campi B. (Firenze)

INDICE

pagina 7 PRESENTAZIONE

9 NOTA SULLE COMPETENZE DELL'ARCHITETTO RESTAURATORE NELLA CONSERVAZIONE DI AREE ARCHEOLOGICHE E MONUMENTI RIDOTTI ALLO STATO DI RUDERE
Luigi Marino

14 RESTAURO ARCHEOLOGICO: SIMULAZIONI, MODELLI, APPLICAZIONI
Cinzia Nenci

15 LA CITTÀ STORICA, RICERCHE ARCHEOLOGICHE E CONSERVAZIONE
Peter Hudson

17 CONSERVAZIONE IN SITU: IL CASO DELLE NAVI DI PISA?
Stefano Bruni

20 IL RESTAURO DI EMERGENZA
Michela Manetti

23 LA VALORIZZAZIONE E LA CONSERVAZIONE DEI MANUFATTI ARCHEOLOGICI
Michela Degortes, Niccolò Del Meglio

25 LA CONSERVAZIONE DELLE AREE ARCHEOLOGICHE IN AMBITO URBANO: IL REINTERRO
Domenica Mancuso, Cristina Naccari

28 LE ATTUALI TECNICHE GEOFISICHE NON INVASIVE APPLICATE ALLE ANALISI DIAGNOSTICHE SUI MANUFATTI EDILIZI E ALLA RICERCA ARCHEOLOGICA
Annalisa Morelli

32 ADDESTRAMENTO DEGLI OPERATORI IN CONDIZIONI NORMALI O DI EMERGENZA
Vanessa Bertini, Federica Caciolli

35 IL PROBLEMA DELLA MANUTENZIONE DEI RESTI ARCHEOLOGICI IN ALCUNI IPOGEI FIORENTINI
Cinzia Nenci

39 L'UTILIZZO DELLA BIOCLIMATICA NELLA PROTEZIONE DI UN SITO ARCHEOLOGICO
Laura Pecchioli

43 IL VERDE NEL RESTAURO ARCHEOLOGICO
Rita Gaudio

46 RILIEVO E ANALISI DEGLI IPOGEI
Giovanna Battista

49 IL RILIEVO DI EMERGENZA
Francesca Malesani, Micaela Valdabrini

53 METODOLOGIE DI INDAGINE PER LO STUDIO DI UN TERRITORIO ANTICO: IL CASO DEI TRATTURI
Simona Carnevale

57 UMM AL RASAS. ANALISI DELLE STRUTTURE AD ARCO
Benedetta Steri

61 TECNICHE COSTRUTTIVE DI ANCONE LIGNEE DEL XVII SECOLO IN AREA MODENESE
Carlotta Gazzadi, Chiara Medici

65 LE STRUTTURE MURARIE DEL MITREO DI VULCI. UNA METODOLOGIA SU MISURA NELL'INDAGINE DI UN RUDERE
Raffaella Deiana, Carla Zaccheddu

69 I RESTAURI ITALIANI FRA LE DUE GUERRE
Donatello D'Angelo, Giampaolo Daniele

73 LUIGI ZUMKELLER PROFESSORE DI RESTAURO DEI MONUMENTI ALLA REGIA SCUOLA D'ARCHITETTURA DI FIRENZE (1929-1944)
Silvia Moretti, Cecilia Ricci

76 I RUDERI ALL'INTERNO DELLA CITTÀ: L'ESEMPIO DI PARIGI
Stefania Franceschi, Leonardo Germani

79 IL PROBLEMA DELLA CONSERVAZIONE E PROTEZIONE DELLE STRUTTURE IN FASE DI SCAVO: IL CASO DEL CANTIERE DELL'ANFITEATRO FAUSTO DI TERNI
Valentina Pulvirenti, Emiliano Stablum

82 POMPEI: TRA SCAVI E RESTAURI
Manuela Di Stanislao

86 SELLANO 1791-1997
Silvia Montecucco

89 LE "BUCHE DELLE FATE" NEL TEATRO ROMANO DI FIESOLE
Oscar Calì, Andrea D'Afflitto

92 LA FONTE SOTTERRA A FIESOLE
Francesco Ciampinelli, Andrea Colzi

95 LA CULTURA MATERIALE E L'EVOLUZIONE DELLE ABITAZIONI NELLA PREISTORIA
Chiara Zannoni

98 PORTA LEONI E ARCO DEI GAVI: DUE CANTIERI A VERONA
Vania Zorzella

102 LA CHIESA DEI SS. PIETRO E PAOLO DI AGRO', CASALVECCHIO SICULO (ME)
OSSERVAZIONI SULLE TECNICHE COSTRUTTIVE
Elisa Pafumi

105 STRADE, OSPITALI E MONASTERI NEL TERRITORIO PISTOIESE AL TEMPO
DI MATILDE DI CANOSSA
Silvia Michelozzi

108 LE TECNICHE MURARIE ROMANE NELL'UMBRIA MERIDIONALE
Danilo Sergio Pirro

111 IL PONTE ANTICO DI SAN VITO NEL TERRITORIO RIMINESE
Elena De Cecco, Stefano Ronci, Andrea Trebbi

115 LA LINEA FERROVIARIA AREZZO-SANSEPOLCRO:
ANALISI DELLE STRUTTURE ARCHITETTONICHE SOPRAVVISSUTE
Francesco Pizzolato

117 PFEFFERBERG: DESTINO DI UN RUDERE URBANO
Mara Callovi

121 GRUPPO DI RICERCA SUL RESTAURO ARCHEOLOGICO:
RAPPORTO SU ALCUNE INDAGINI NEL VICINO ORIENTE

123 IL CASTELLO DELLE PISCINE DI SALOMONE A BETLEMME
Ombretta Dinelli, Federico Gurrieri, Francesca Malesani, Luigi Marino, Roberto Sabelli

127 INTERVENTI DI RESTAURO A MACHERONTE. MATERIALI LOCALI
E TECNOLOGIE TRADIZIONALI: VERIFICA NEL TEMPO
Luigi Marino, Francesca Martella, Roberto Sabelli, Awad Tarawneh

130 STUDIO DELLE STRUTTURE IDRAULICHE TRADIZIONALI PER L'APPROVVIGIONAMENTO,
LO STIVAGGIO E LA GESTIONE DELL'ACQUA IN AREE ARIDE CON PARTICOLARE RIGUARDO
ALLA GIORDANIA
Giovanna Battista, Luigi Marino

133 RICERCHE A PETRA: LE TOMBE A BLOCCO E LA TOMBA DELL'URNA
Ombretta Dinelli, Luigi Marino, Francesca Martella, Roberto Sabelli

136 QASR RABBA: I SEGNI DEGLI EVENTI SISMICI
Francesca Malesani

138 LE DIFESE COSTIERE IN TERRASANTA ALL'EPOCA DELLE CROCIATE
Luigi Marino

140 RICOGNIZIONE AI RESTI DEL VILLAGGIO DI FAIHA'
Giovanna Battista, Luigi Marino, Francesca Martella, Vania Zorzella

142 L'ACQUEDOTTO MAAGRA EL AYUON AL CAIRO
Roberto Sabelli

L'ACQUEDOTTO MAAGRA EL AYUON AL CAIRO

Roberto Sabelli

Sempre, nel corso della storia dell'Egitto, il Nilo ha rappresentato per le popolazioni che hanno vissuto lungo il suo corso, la fonte principale di sostentamento.
Le sue acque hanno condizionato sempre la vita stessa della regione e l'Egitto ha vissuto, sin dai tempi remoti, in simbiosi con il gran fiume. La storia "ufficiale" della sua gran civiltà, e la vita quotidiana della sua popolazione, è stata scandita sempre dai capricci e dalla magnanimità del Nilo che, con le sue cicliche inondazioni[1], rendeva fertili terreni altrimenti assolutamente improduttivi, dando il sostentamento idrico necessario allo svolgersi della vita.
Innumerevoli costruzioni sono state realizzate nel corso dei secoli in funzione del Nilo, dando conferma di quanto tutte le civiltà che si sono succedute su questo territorio debbano la loro sussistenza alle sue acque.
I musulmani[2] durante il loro periodo di dominazione, hanno lasciato, oltre a numerosi esempi d'architetture religiose islamiche, due edifici, realizzati in epoche diverse, ma accomunati dalla loro funzione strettamente dipendente dalle acque del Nilo: il Nilometro e l'Acquedotto Maagra el Ayoun.
Sull'Isola di Roda, nel suo estremo sud, si trova il Nilometro (in arabo: *mi-iàs*), sormontato da un edificio in stile turco, ultimo rifacimento di una costruzione che nel suo assetto primitivo risale al IX sec. d.C[3]. Il Nilometro è costituito da una buca che comunica con il Nilo attraverso tunnel scavati su tre livelli diversi. La buca ha forma circolare in fondo e rettangolare in cima ed è rivestita di pietra. Le sue pareti sono interrotte da archi a sesto acuto, fiancheggiati da colonnette che hanno due tipi di decorazione diversa. Creswell[4] sottolinea come questo tipo d'archi siano gli stessi utilizzati nell'architettura gotica, ma precedenti di circa quattrocento anni. In mezzo alla buca c'è una colonna di marmo con un capitello corinzio, è graduata ed è divisa in diciannove cubiti[5]. Un'inondazione ideale riempiva il Nilometro fino alla sedicesima tacca; diciannove cubiti significavano un'inondazione catastrofica, e meno di sedici cubiti significavano siccità e carestia. Per tutto il periodo medievale e per tutto il diciannovesimo secolo, il Nilometro era il punto da cui partiva la celebrazione più importante del Cairo, la festa dell'apertura del *Khaleg* (canale). Questo, cominciando dallo stesso punto in cui nasce l'Acquedotto, costeggiava la città medievale ad ovest e irrigava i giardini e i campi lontani.
Le inondazioni estive del Nilo riempivano il *Khaleg* e tanti laghetti, i cui letti nel periodo invernale erano verdi di vegetazione. Il *Khaleg* era bloccato con una diga di terra e ripulito prima della nuova inondazione, e riaperto quando l'inondazione del Nilo raggiungeva il livello di sedici cubiti.
L'acquedotto di Maagra el Ayoun, situato sulla riva destra del Nilo, di fronte all'Isola di Roda ed al Nilometro, qualche centinaio di metri più a nord, risale al periodo della dinastia dei Mamelucchi (XIII-XVI secolo). Esso fu costruito dal Sultano al-Nasir Muhammad nel 1311 circa, e di seguito prolungato, fino a raggiungere l'attuale lunghezza, dal Sultano *al-Ghuri* nel 1505. La zona da cui parte è indicata anche con il nome di *Fumm al-Khalig* ("la bocca del canale"), da qui il canale, passando lungo la direzione di *Port Said Street*, andava verso il Mar Rosso. Le arcate dell'Acquedotto partono da una torre esagonale, che rappresentava la torre di captazione dell'acqua.
Essa attingeva dal Nilo, là dove si diramava il canale ora colmato. L'acqua, elevata con un sistema a ruote (norie), a trazione animale, dalla cima della torre era incanalata e, attraverso l'acquedotto, era versata ai piedi della fortezza (la Cittadella). Il sistema di sollevamento dell'acqua è ancora visibile sulla copertura. L'acquedotto ed il canale (*Khaleg*) costituivano il principale metodo d'approvvigionamento d'acqua per la città del Cairo fino al 1872.
Il percorso dell'acquedotto è tuttora visibile quasi fino alla Cittadella. A circa un chilometro e mezzo dal Nilo, finisce la parte che si ritiene sia stata costruita sotto il sultanato d'al-Ghuri e comincia quella del periodo d'al-Nasir. Da circa cinquecento metri oltre il punto dove l'acquedotto e la strada svoltano verso nord-est, l'acquedotto è stato costruito sulle mura della città, che risalgono al periodo di Salah al-Din (1176).
L'Acquedotto è quindi formato da due parti principali: la torre di captazione esagonale e l'acquedotto vero e proprio che, partendo da essa, prosegue fino alla Cittadella, per una lunghezza complessiva di circa quattordici chilometri.
La Torre si presenta esternamente come un massiccio prisma esagonale, con prospetti che nelle due arcate alte ogivali, ravvicinate nella zona centrale del lato, richiamano in modo evidente i prospet-

1. Le periodiche fuoriuscite del fiume dal suo letto, regimate solo dalle grandi dighe costruite nel nostro secolo, peraltro da più parti contestate, ha avuto un effetto di trasformazione lento della sua valle e del suo delta, innalzando gradualmente il livello del terreno. Anche il corso del fiume è cambiato: nella valle il letto del fiume si trova in media tre chilometri ad est rispetto a duemila anni fa. Già circa un secolo prima della dominazione greca, lo storico Erodoto cercò di studiare e capire il fenomeno naturale delle inondazioni annuali del Nilo.

2. Il cristianesimo nel VII secolo fu travolto dall'islamismo, nonostante grandi fossero le resistenze specialmente dei Copti. L'Egitto servì agli Arabi come base militare per favorire l'ulteriore conquista dell'Africa del nord e per la prosperità economica come fonte di rifornimento. I legami con il Califfato, stretti all'inizio della conquista, si allentarono a poco a poco e addirittura ci fu il governatore Ibn Tulun (868-884) che si comportò, di fatto, come signore indipendente ed estese il suo dominio alla Palestina ed alla Siria. Dall'895 al 935 l'Egitto ritornò sotto il controllo del Califfato, però da quell'epoca fino al 969 fu di nuovo quasi indipendente. In seguito il potere passò prima alla dinastia dei Fatimiti, poi a quella degli Ayyubidi, fino ad arrivare al 1250, anno in cui ebbe il sopravvento la dinastia dei Mamelucchi; durante il periodo di dominazione di questi ultimi si cominciò a costruire l'Acquedotto Maagra el Ayoun.

3. Dapprima che la Grande diga di Assuan regolasse il regime delle acque, in questo pozzo veniva controllato il livello massimo raggiunto dalla piena estiva, anche allo scopo di decidere l'entità del prelievo fiscale che i contadini potevano sopportare. Quando l'acqua saliva oltre un limite determinato, si procedeva all'apertura delle chiuse del *Khaleg*, il canale che si diramava dal Nilo sulla riva destra, ed il cui alveo, colmato verso la fine dell'1800, corrisponde al tracciato dell'odierna *Sh. Bùr Sad* (via Porto Said) e più oltre, a quello di *Sh. Khaleg el Masri*.

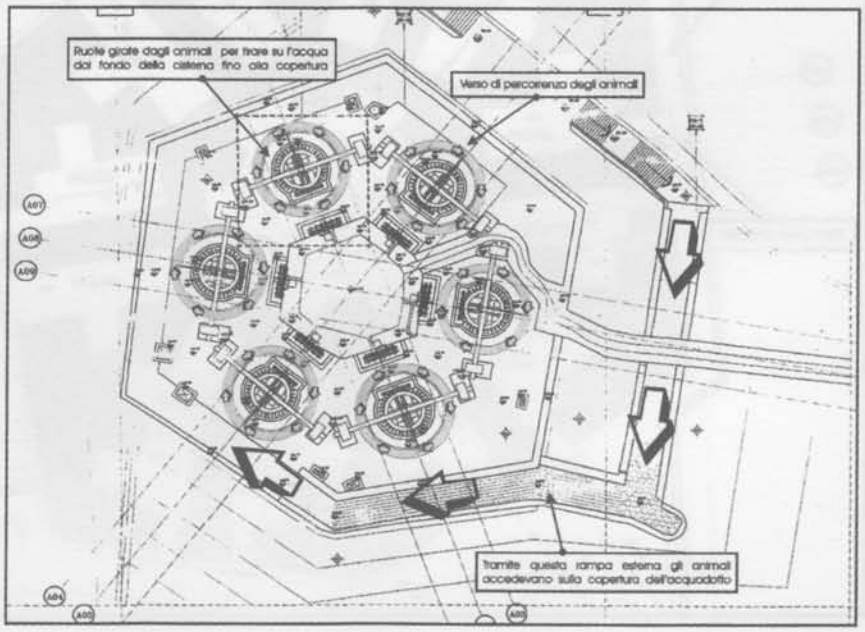
4. K. A. C, Creswell, *Early Muslim Architecture*, Oxford 1932-40, vol. II.

5. Un cubito è leggermente più di mezzo metro.

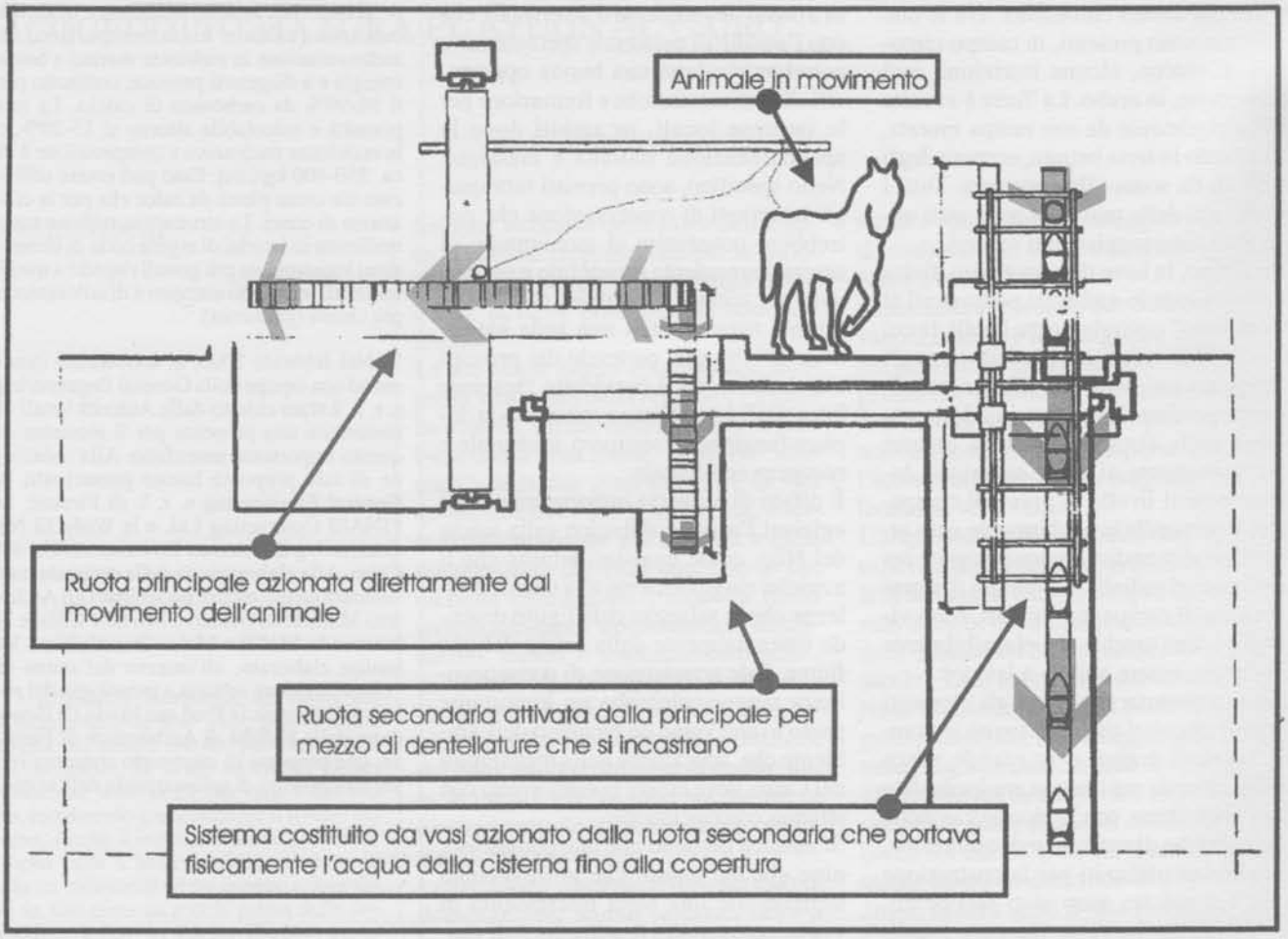
ti del più antico Nilometro. Tra le due aperture sono presenti, in campo circolare di stucco, alcune iscrizioni, mal conservate, in arabo. La Torre è avvolta perimetralmente da una rampa murata, con fondo in terra battuta, accesso degli animali da soma alla copertura. Tutti i livelli alti delle murature sono stati oggetto di rimaneggiamenti recenti.
Un tempo, la torre doveva essere divisa internamente in ambienti perimetrali al "serbatoio" centrale, su tre livelli, le cui tracce dei solai sono visibili negli alloggiamenti delle travi lignee, attualmente perdute. Il percorso anulare presente nella struttura, doveva esserci esclusivamente ai piani superiori. Attualmente il livello al piano di campagna è percorribile anularmente solo attraverso alcune demolizioni eseguite nei setti murari radiali. All'interno dei vani al piano di campagna, sui lati, sono visibili alcune nicchie che plausibilmente dovevano essere adibite a lavatoi.
Sulla copertura si notano gli elementi murari circolari che ospitavano le grandi ruote di legno, e la grande vasca esagonale, da cui l'acqua era incanalata nell'acquedotto, con le piccole vaschette monolitiche di raccolta e decantazione.
I materiali utilizzati per la costruzione dell'acquedotto sono stati recuperati, con tutta probabilità, da cave locali, come per la maggior parte dei manufatti antichi del Cairo [6].
Il progetto di recupero dell'Acquedotto parte dalla volontà di renderlo visitabile, e con una funzione compatibile con la sua origine. La proposta avanzata [7], in fase di progetto di massima, vuole recuperare l'importante complesso rendendolo visitabile a fini didattici. Nella nostra proposta sono difatti previste alcune iniziative atte a recuperare porzione dei meccanismi di sollevamento dell'acqua e la realizzazione di un centro di monitoraggio sulla salute del Nilo, con un grande acquario di specie nilotiche, oramai perdute in questo tratto di fiume.
Oltre ad un ingranaggio, è previsto il recupero di tutta la vasca esagonale e di una porzione di condotto, fino all'interruzione delle arcate causate dalla costruzione della metropolitana, a circa cinquecento metri dalla torre. Dove è l'interruzione si prevede di creare una vasca (fontana) di raccolta dell'acqua, in modo da rendere visibile un tratto di percorso nella sua funzione originaria, e nello stesso tempo creare un punto di attrazione cittadino.
I vari ambienti della torre potranno quindi ospitare, oltre al Centro citato e sempre attivo, alcune mostre dedicate al Nilo.
Sono state individuate la maggior parte delle forme di degrado presenti sul monumento e di conseguenza è stata messa a punto una strategia d'intervento, che con l'ausilio di personale specializzato, potrebbe rivelarsi una buona opportunità di sperimentazione e formazione per le imprese locali, in ambiti dove la specializzazione italiana è massima. Nello specifico, sono previsti tutti quegli interventi di conservazione che potrebbero consentire al monumento di essere degnamente recuperato e conservato nel tempo. Le attività che al suo interno troverebbero una sede ideale, sono attività che, partendo dai principi che definiscono il cosiddetto "restauro integrato", lo realizzano attraverso la duplice funzione di recupero strutturale e recupero ambientale.
È difatti di primaria importanza per gli egiziani l'aspetto didattico sulla salute del Nilo, come qualsiasi attività che li avvicini maggiormente alla consapevolezza che la salvezza dell'Egitto dipende essenzialmente dalla salute del suo fiume. Tale acquisizione di consapevolezza rappresenterebbe un importante passo avanti verso un recupero dell'ambiente che, soprattutto nella megalopoli del Cairo, deve essere portato avanti con strenuo convincimento.
Si auspica pertanto che tale complesso, oltre ché dai turisti, che lo troveranno sicuramente una meta interessante di visita, possa essere destinazione di visite scolastiche di ogni ordine e grado, in modo da far "toccare con mano" ai ragazzi la delicatezza dell'ecosistema fluviale, e l'importanza di recuperarlo e salvaguardarlo come il massimo bene che l'Egitto ha avuto in dono.

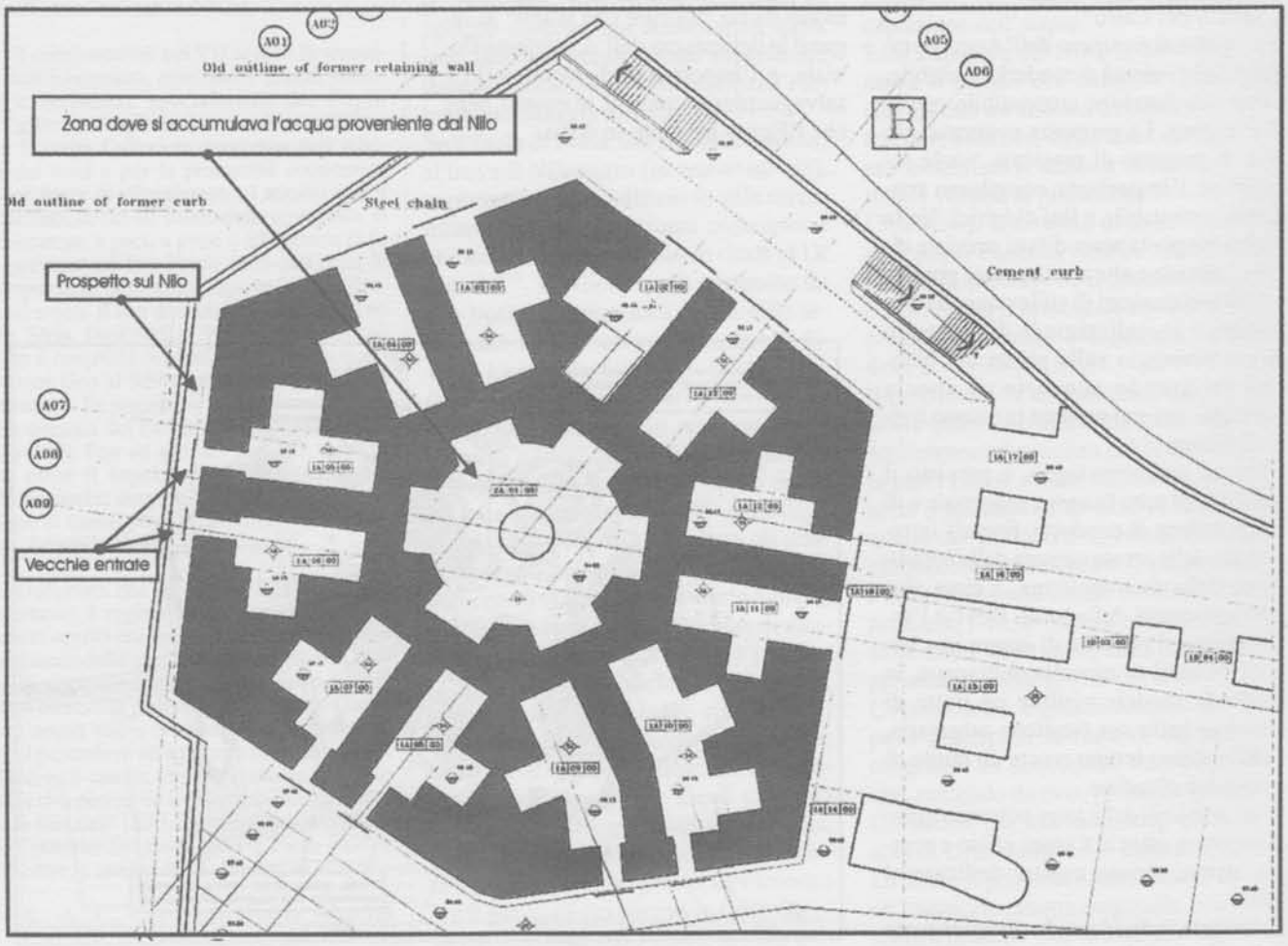
6. Il materiale lapideo utilizzato è di natura calcarea (calcare biomicrospartico) di sedimentazione in ambiente marino a bassa energia e a diagenesi precoce, costituito per il 98-99% da carbonato di calcio. La sua porosità è calcolabile attorno al 15-20%, e la resistenza meccanica a compressione è di ca. 350-400 kg/cmq. Esso può essere utilizzato sia come pietra da calce che per la creazione di conci. Le strutture curvilinee sono realizzate in laterizi di argilla cotta di dimensioni leggermente più grandi rispetto a quelli utilizzati in ambito europeo e di colorazione più chiara (giallastra).

7. Nel febbraio 2000, al sottoscritto insieme ad una équipe della General Engeenering s. r. l., è stato chiesto dalle Autorità locali di presentare una proposta per il recupero di questo importante manufatto. Alla redazione di tale proposta hanno partecipato la General Engineering s. r. l. di Firenze, la FINASI Contracting Ltd. e la Wady El Nil Contracting & Relestate Investiments Co. del Cairo. Alla elaborazione della proposta preliminare hanno inoltre partecipato gli Architetti Maria Rita Galanti e Michele Cilla, e la laureanda Mallika Mela. Quest'ultima ha inoltre elaborato, all'interno del corso di "Conservazione edilizia e tecnologia del restauro", docente la Prof. ssa Maria Di Benedetto della Facoltà di Architettura di Firenze, una proposta di intervento conservativo sui meccanismi di sollevamento dell'acqua.



Pianta della torre di captazione al piano di campagna.





Pianta della copertura con indicazione degli alloggi delle ruote mosse da animali e schema del meccanismo di funzionamento.