



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

BAC – Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali

**MILANO INTERNAZIONALE:
LA FRAGILITÀ TERRITORIALE
DEI CONTESTI ARCHEOLOGICI**

ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE

MILANO, 13 MARZO 2019

a cura di

Giovanna Bagnasco Gianni, Susanna Bortolotto,
Andrea Garzulino, Matilde Marzullo

Estratto da

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI 31.2, 2020

All'Insegna del Giglio

MILANO INTERNAZIONALE:
LA FRAGILITÀ TERRITORIALE
DEI CONTESTI ARCHEOLOGICI

ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE
MILANO, 13 MARZO 2019

a cura di

Giovanna Bagnasco Gianni, Susanna Bortolotto,
Andrea Garzulino, Matilde Marzullo

Per la pubblicazione degli Atti ha contribuito il Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali dell'Università degli Studi di Milano, per la realizzazione del Convegno ha contribuito il Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano.

Sezione archeologia

MILANO PER UNA RISPOSTA INTERNAZIONALE
E INTERDISCIPLINARE ALLA SFIDA DELLA FRAGILITÀ
TERRITORIALE NEI CONTESTI ARCHEOLOGICI

Sono molteplici le anime degli atti del Convegno che viene ospitato in questo numero di «Archeologia e Calcolatori»; prendono forma nei contributi che raccolgono le esperienze di respiro interdisciplinare e internazionale delle missioni in Italia e all'estero delle tre università milanesi (Politecnico, Università Cattolica del Sacro Cuore, Università degli Studi) nel campo dell'archeologia e del restauro archeologico.

Come scrive Paola Moscati nell'editoriale per il trentennale della Rivista, la sfida verso l'interdisciplinarietà si rinnova di continuo, nel solco di un'esperienza che matura fin dalla fine degli anni Sessanta con il Servizio per le Scienze Sussidiarie dell'Archeologia del CNR. Un'esperienza che la Rivista ha testimoniato puntualmente nel corso di questi trent'anni, secondo vari stadi di accrescimento della sensibilità nell'incontro fra le "due culture", Archeologia e Informatica nel senso più lato: banche dati, GIS, modelli digitali del terreno, statistiche spaziali, sistemi multimediali, musealizzazione virtuale, etc.

In uno di questi stadi, nel numero del 2007 della Rivista, si è inserito il progetto "Tarchna" dell'Università degli Studi di Milano, ovvero il primo museo virtuale bilingue dedicato all'Etruscologia e rappresentativo del "ponte" fra queste due culture. Un decennio dopo, nel numero del 2017 che ha ospitato il convegno internazionale KAINUA dedicato alla ricerca e alla divulgazione archeologica delle città antiche, siamo tornati specializzando questa volta il medesimo aspetto della nostra ricerca negli ambiti dell'archeologia, dell'architettura e del restauro oramai non più scindibili dall'informatica. Ciò ha significato esporre la nostra riflessione sui rapporti fra sequenze stratigrafiche e reperti diagnostici, nonché riconsiderare funzione e ruolo delle strutture architettoniche valutandole come elementi singoli e nel loro contesto, tenendo conto degli aspetti strutturali e morfologici.

Il convegno tenutosi in collaborazione fra Università degli Studi di Milano e Politecnico, nella Sala Napoleonica di Palazzo Greppi alla Statale, il 13 marzo del 2019, affina ulteriormente tale interdisciplinarietà. Argomento centrale è stata la modalità di risposta alla fragilità territoriale in più direzioni, tema del Progetto di Eccellenza DAStU (Politecnico di Milano), improntato ad uno spiccato orientamento progettuale, una forte apertura internazionale e un approccio place-based e di impatto sociale. I gruppi di ricerca in seno alla cultura scientifica milanese si sono così misurati sugli

aspetti della fragilità, oramai ineludibile anche dal punto di vista della ricerca archeologica e al centro del dibattito in tema di conservazione dei beni culturali, come emerge dalle richieste ministeriali in materia di concessioni archeologiche.

Il filo conduttore tra i vari siti presentati dai referenti/direttori delle missioni archeologiche delle Università milanesi all'estero (Egitto, Eritrea, Kurdistan iracheno, Sudan, Armenia, Algeria, Malta, etc.) e in Italia (Tarquini), si snoda pertanto su tre principali tematiche:

- 1) competenze interdisciplinari degli Atenei milanesi nel campo dell'archeologia, dell'architettura, del restauro e dell'informatica applicata all'archeologia;
- 2) fragilità delle situazioni affrontate a tutto campo, dai siti alla gestione dei materiali;
- 3) respiro internazionale delle missioni.

Per ogni sito considerato sono messe in evidenza le criticità dei contesti archeologici e come l'approccio integrato fra più discipline, che abbia come obiettivo la conservazione e il rispetto delle risorse "fragili", sia un valido strumento per una lettura mirata dei paesaggi archeologici per una strategia di intervento consapevole. In questa chiave la "lettura archeologica" alle varie scale permette di cogliere elementi deboli, registrare fenomeni manifesti o già manifestati di degrado e gestire la complessità dei processi evolutivi. Ne emerge pertanto il sistema di competenze adottato sul piano della gestione dei processi che riguardano l'ambito della conoscenza e conservazione dei manufatti e delle aree archeologiche, nonché le "buone pratiche" seguite per preservare i reperti mobili, le strutture rinvenute, e gestire le dinamiche che si stabiliscono con il "costruito", il paesaggio e i centri storici, incontrando inevitabilmente quei delicati aspetti "geopolitici" che caratterizzano i rapporti delle missioni di scavo con i siti dove operano.

Il convegno è stato introdotto da Emilia Perassi, Presidente del Comitato di Direzione della Facoltà di Studi Umanistici dell'Università degli Studi di Milano, che qualche anno fa si è fatta promotrice di un volume *Milano, città delle culture* (2015), dove per l'appunto questo gioco di scambio e arricchimento fra culture diverse moderne, ma anche antiche, è emerso a tutto tondo. Anche questi sono temi che ricorrono nei vari contributi in quanto elementi a baluardo di ogni fragilità e sono colti da Christopher Smith della University of St Andrews che, con "Stronger together", tira le fila del lavoro di squadra.

Per muovere queste forze positive è necessario dunque puntare sul valore delle competenze interdisciplinari che sole sono in grado di approfondire a tutto campo la conoscenza dei luoghi e di fungere da attrattore per iniziative costruttive di cooperazione.

Concludendo la nostra premessa, il pensiero va naturalmente a Maria Teresa Grassi, che il giorno del Convegno aveva ancora potuto portare il suo contributo, come d'abitudine, energico e deciso. La sua prematura scomparsa lascia un vuoto nei nostri studi, così come in questi Atti. Quello che comunque resta e resterà sempre, non solo nella mente degli allievi e dei colleghi, è la sua forte, tenace presenza e la sua instancabile opera a baluardo della fragilità di un sito come Palmira, nella sua purtroppo drammatica e vivida realtà.

GIOVANNA BAGNASCO GIANNI, MATILDE MARZULLO
Università degli Studi di Milano

Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali
giovanna.bagnasco@unimi.it, matilde.marzullo@unimi.it

SUSANNA BORTOLOTTI, ANDREA GARZULINO
Politecnico di Milano

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
susanna.bortolotto@polimi.it, andrea.garzulino@polimi.it

STRONGER TOGETHER: INTERNATIONAL COLLABORATION IN HERITAGE MANAGEMENT¹

As I write, the largest and most destructive bush fires in recorded history encircle Australia. NASA (<https://climate.nasa.gov/>), not notorious for exaggeration, reports that September Arctic sea ice is now declining at a rate of 12.85 percent per decade; sea levels have risen around 0.25 metres over the past 130 years, leaving millions of people vulnerable to flood risk or loss of land. Landscapes have been transformed by modern interventions; to cite only one example, the Appalachian Mountains have been radically affected by mining. The Environmental Protection Agency in the USA estimates that valley fills have buried 2000 miles of headwater streams, and destroyed 1.4 million acres of native forest. «Rubble fills valleys to the depth of six hundred feet. Blasting and bulldozing have lowered ridges and mountaintops by as much as six hundred feet as well. A steep terrain with sharp contrasts between high ridges and low stream-cut bottomland is becoming a broken and strewn average of its original topography» (PURDY 2019, 49-50).

We are acutely aware of the impact of the Anthropocene. With this awareness of the fragility of landscape has come an increased concern for the fragile landscape of the past. This manifests itself in at least three ways, all reflected in this volume. First, we seek to mitigate the impact of our current activities on existing archaeological sites. Second, we look for indications of fragile landscapes in antiquity, and third we search for the ways that humans in the past have responded to this fragility and potential or actual catastrophe.

The study of ancient climate change is now advancing at some pace. It is increasingly clear that over the long period of the Roman empire, changes in rainfall and temperature had an overall impact on fertility and disease. In the late Iron Age and into the Republican period, these changes seemed to have improved agricultural fertility in central Italy, and are perhaps not coincidental to the rapid development of that area. Conversely, towards the end of the Roman period, there is some evidence for falling productivity (HARPER 2017; MANNING 2018).

These macroscale changes and developments need to be understood at the micro-level of landscape use and change. The real impacts include desertification, flooding, malaria, hillsides denuded by deforestation, landslides,

¹ I am very grateful to the organisers of the event which gave rise to this volume for inviting me to contribute. The event occurred whilst I was a Visiting Professor at the University of Milan Statale, and I thank Prof.ssa Giovanna Bagnasco Gianni and the Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali for their kind hospitality.

increased marginality and so on. In each ecological niche, without the buffering of modern industrialized and globalized production, advanced distribution networks and relatively guaranteed living conditions which prevail in many of the countries once part of the Roman empire, life was more balanced on the edge of disaster.

At the same time, parts of the Roman empire shared some of these so-called modern characteristics. Specialized agriculture, Roman roads, and redistribution networks such as the *annona* were part of the mechanisms by which both the inequalities and exploitation for many, and the security for a few, characteristic of globalization, can be identified as persistent themes in human history (JENNINGS 2011; VERSLUYS, PITTS 2014; DE HAAS, TOL 2017; HODOS 2017).

However, this encourages us to look harder at the consequences of failure. On the one hand, it seems clear from surveys that site discontinuity is relatively common (this was the subject of a workshop at the British School at Rome, to be published shortly as *BIELLA in press*). In what Horden and Purcell identified as patterns of intensification and abatement, we should expect to see variation over time (HORDEN, PURCELL 2000). Moreover, the work of survey tends to show the landscape as more full than we used to expect, so we can assume attempts to maximise potential return. Even catastrophic events like the Vesuvian eruption were followed by resurgent agriculture in areas outside the lava fields (FREDERIKSEN 1984, several updates to the *Carta Archeologica* have been published as supplements to the *Atlante Tematico di Topografia Antica*. A new synthesis is much needed).

Two papers in this collection in particular demonstrate the very diverse nature of the archaeological landscape. The Tarquinia Project is revealing the nature of the settlement pattern of an important central Italian city across an extended plateau. One of our real challenges is to understand the nature of urban landscapes. How full were they? Were they indeed always unified? Or were discrete centres really very discrete? Was it anticipated that they would fill any fortified enceinte? Were planned towns, like Falerii Novi for instance, different from older towns? And if settlement did fill the urban landscape, what happened in the later empire? How did abandonment show itself? The Tarquinia Project has made a huge step forward with the establishment of a town plan, demonstrating it to be one of the relatively rare untouched Etruscan urbanscapes. More is surely to come.

The project at Adulis in Eritrea reveals a different trajectory. Here we have a site dependent on water, the seasonal watercourse of the Haddas. Yet this water is also a threat; flooding was always a danger and it may have eventually destroyed the site. What brought the people of Adulis and the neighbouring villages to risk such precarity? Were they driven to it by need? Or were they so attracted by the benefits that the disadvantages were always outweighed?

When we look at our determination to build on flood plains, or dwell under the shadow of volcanoes, we can hardly condemn the foolhardiness of the people of Adulis. Instead, their resilience reminds us of the largely unwritten history of Africa before the modern period (FAUVELLE 2018).

Landscape archaeology is now entering a fascinating moment. It has traditionally addressed issues such as fragility, continuity and change, which are now of considerable topical interest (BARKER, MATTINGLY 1999-2000). We must be careful not to drive it into a corner of banal “relevance”; nothing would do a greater disservice to the decades of careful study of landscape variation and the picture of infinite complexity which has emerged, than to seek to reduce it to a simple prophecy for our own time. Yet the obstinacy, resolve, innovation, adaptability and intelligence that sustained centuries of land use in sometimes highly marginal contexts is reminiscent of what we see, and no doubt will see more of, in our own times. As Vigotti says, marginal landscapes can be both fragile and powerful. Inevitably, this makes the failure of the human experiment all the more troubling. Whether one is a catastrophist or a gradualist, the late Roman empire and the post-Roman period appears as an unnerving reversal of a period of relative stability (the two sides of the argument are well represented by WARD-PERKINS 2006 and WICKHAM 2009). For this reason, it is important to tack the gains and losses. Did the loss of Roman central control necessarily diminish the prospects for all, or were there advantages in returning to more local conditions of production, and flatter hierarchies? (JONGMAN, JACOBS, KLEIN GOLDEWIJK 2019, 138-150). Here landscape archaeology is helpfully teaming up with other scientific disciplines, palaeobotany, osteoarchaeology and so forth, to provide multi-proxy analyses of these complex phenomena.

Where landscape and other archaeology is hugely impactful is on cultural heritage management. It is clear that the absence of heritage and conservation activity has negative impacts on landscapes and society. In an ideal world, where heritage and conservation are taken seriously, we find a mutually beneficial cycle. The presentation of archaeological material in an accessible and attractive way drives tourism, increases income to local areas, provides jobs, improves well-being and in turn supports further archaeological research. This is a sort of holy grail, but it is in fact relatively rarely achieved. There are always downsides. The massive tourist numbers at Pompeii bring their own hazards and challenges. Increased willingness to travel has also increased our global carbon footprint. Sustainable tourism is not necessarily profitable in the short term. And often it is not local stakeholders who benefit the most, but travel companies, international hotel chains and so forth. Distributing the benefits of tourism to the most famous sites so that they reach other sites too is controversial and difficult (BILLE LARSEN, LOGAN 2018).

This volume gives several examples of important conservation activity. At Aswan, and in Algeria, Armenia, Sultanate of Oman, Iraqi Kurdistan

and the Philippines, international teams have used archaeological discovery and scientific advances to preserve difficult and fragile environments. The important lessons are collaboration and dissemination. Piacentini, Pozzi Battaglia and Abd El-Moneim give an excellent account of one such project. A topographical survey mapped 226 tombs from the 7th to 6th centuries BCE to the 3rd century CE. Targetted excavation permitted the recovery of material damaged by tomb robbers. Conservation work has begun, using a full array of modern techniques. The article represents part of a publication strategy, and is shared with the Egyptian Ministry of Antiquities. In due course we will hope to see the valorization of a site near an important mausoleum to the third Aga Khan, who died in 1957.

What is central to all such projects is the importance of the engagement of local stakeholders. The Pyu cities, such as Sri Ksetra, discussed by Vigotti, are still inhabited. Armenia is a country which is seeking to grow its profile as a tourist destination as well as a site for cutting-edge research (EVANS 2018). The most successful projects work with the grain of local economies and priorities. They are also international. If we now know that we need to bring many techniques to understand the ancient world, so we need to utilize all our skills and capacities to protect it. The list of threats to heritage covered in this volume include everything from violence to water damage, from tomb robbing to mechanized agriculture, and even tourism itself. Successful heritage projects protect fragile landscapes by understanding them in all their complexity.

Marino's powerful and helpful essay brings all these issues to the fore, and his insistence on building communities and recognising local skills all ring true to me, as I reflect on the successes of the British School at Rome's engagement in Herculaneum. That project brought a multitude of partners together; it created a community in Herculaneum and it strengthened the community of Ercolano (the Herculaneum Conservation Project, and the town it has helped to sustain, is brilliantly described in WALLACE-HADRILL 2012).

These are all projects where respecting the past sustains the present and offers hope to the future. We have seen that studying ancient fragility can help us reflect in an informed way on our own fragility, but also on how much greater is the pressure we are now exerting on our world. We have also seen how caring for the fragile past can build community. These are examples of how heritage brings us together, for the past is a shared responsibility. Respect for ownership, and support for sustaining the past, are common duties. What we lose if we do not care for our past is a way of being connected to each other across borders, as much as it is a loss of connection to our specific histories. Indeed it is arguable that given the challenges we face, losing shared ground is perhaps the greater loss.

As I write this, ICOM and ICOMOS have felt the need to remind all parties of armed conflicts of the 1954 Hague Convention for the Protection of

Cultural Property in the Event of Armed Conflict. In that convention, States Parties agree that «damage to cultural property belonging to any people whatsoever means damage to the cultural heritage of all mankind, since each people makes its contribution to the culture of the world» (ICOM 2019). It is a tragedy that this needs to be restated, but a reminder that the past is fragile. By its nature, the past is moving further away from us in time; but it is also all around us, as the shared ground on which we stand and air we breathe. The lesson, which is as terrifyingly visible in the destruction of untouched rain forests in the Amazon and Australia, as it is in the destruction of Palmyra, is that what has lasted for centuries can vanish in a moment.

Cultural heritage can never repair the losses inflicted by time; we are mortal and that is a condition of not only our individual existences, but of our collective experience. But what it can do, when it is done well, when it is done with respect for local conditions and with international ambition, is to create communities and new memories. It is the new present which will become the past. This volume offers case studies in the hope that future generations will believe that we tried to make the understanding of the past a condition of our present and a gift to the future. And enunciating that hope as a vital part of our shared humanity, as this volume does, is, today, a grave and solemn duty.

CHRISTOPHER SMITH
University of St Andrews
cjs6@st-andrews.ac.uk

REFERENCES

- BARKER G., MATTINGLY D. 1999-2000, *The POPULUS Project*, 5 volumes, Oxford, Oxbow Books.
- BIELLA M.C. (ed.), *Displacements: Managing Urban Discontinuity in Central pre-Roman Italy*, in press.
- BILLE LARSEN P., LOGAN W. (eds.) 2018, *World Heritage and Sustainable Development*, London, Routledge.
- DE HAAS T.C.A., TOL G. (eds.) 2017, *The Economic Integration of Roman Italy*, Leiden, Brill.
- EVANS H.C. 2018, *Armenia – Art, Religion, and Trade in the Middle Ages*, New York, Metropolitan Museum of Art.
- FAUELLE F.X. 2018, *The Golden Rhinoceros: Histories of the African Middle Ages*, Princeton, Princeton University Press.
- FREDERIKSEN M. 1984, *Campania*, London, British School at Rome.
- HARPER K. 2017, *The Fate of Rome: Climate, Disease, and the End of an Empire*, Princeton, Princeton University Press.
- HODOS T. (ed.) 2017, *The Routledge Handbook of Archaeology and Globalization*, London, Routledge.
- HORDEN P., PURCELL N. 2000, *The Corrupting Sea*, Oxford, Blackwell.
- ICOM 2019, *ICOM and ICOMOS jointly and strongly condemn any deliberate destruction of cultural heritage* (<https://icom.museum/en/news/icom-and-icomos-jointly-and-strongly-condemn-any-deliberate-destruction-of-cultural-heritage/>).

- JENNINGS J. 2011, *Globalizations and the Ancient World*, Cambridge, Cambridge University Press.
- JONGMAN W.M., JACOBS J.P.A.M., KLEIN GOLDEWIJK G.M. 2019, *Health and wealth in the Roman Empire*, «Economics & Human Biology», 138-150.
- MANNING J.G. 2018, *The Open Sea: The Economic Life of the Ancient Mediterranean World from the Iron Age to the Rise of Rome*, Princeton, Princeton University Press.
- PURDY J. 2019, *This Land is our Land: The Struggle for a New Commonwealth*, Princeton, Princeton University Press.
- VERSLUYS M.J., PITTS M. (eds.) 2014, *Globalisation and the Roman World: World History, Connectivity and Material Culture*, Cambridge, Cambridge University Press.
- WALLACE-HADRILL A. 2012, *Herculaneum: Past and Future*, Lincoln, Frances.
- WARD-PERKINS B. 2006, *The Fall of Rome and the End of Civilization*, Oxford, Oxford University Press.
- WICKHAM C. 2009, *The Inheritance of Rome: A History of Europe from 400 to 1000*, London, Allen Lane.

THE INTERNATIONAL COOPERATION
BETWEEN THE EGYPTIAN MINISTRY OF ANTIQUITIES
AND THE UNIVERSITY OF MILAN FOR THE EXCAVATION
AND PRESERVATION OF AN ENDANGERED SITE IN ASWAN

1. INTRODUCTION

Several highly qualified international missions collaborate with the Egyptian Ministry of Antiquities towards the protection, preservation and valorisation of the Aswan Area. The remote and enduring history of this site materialises in an extraordinary composition of archaeological situations which range from the Prehistoric to the Roman and Coptic ones. Since the beginning of the past century and at an increasing pace that presently endures, the area has been subject to an intense agricultural and building development, which results in a densely populated territory. Pejorative side-effects of this expansion are the unauthorised construction of buildings and tomb robberies. Hence the Egyptian Ministry of Antiquities interest in the preservation of the area and a keen international cooperation towards its materialisation.

2. THE NECROPOLIS OF THE AGA KHAN MAUSOLEUM, WEST ASWAN

In this context, the University of Milan (Università degli Studi di Milano) and the Direction for the Antiquities of Aswan/Egyptian Ministry of Antiquities began a new joint mission at West Aswan in 2018 which also obtained the support of the Italian Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation. A second campaign has commenced in 2019, continues in 2020 and for many years to come. The archaeological area surrounds and is partly covered by the Mausoleum of Aga Khan III, who was buried in an imposing tomb built especially for him there in 1959.

Since the 1970s, it seemed highly probable that a necropolis was present in the area. A Swiss-German team carried out a preliminary survey at that time and discovered large quantity of Roman pottery. However, no subsequent excavations were attempted (KAISER *et al.* 1977, 96-100). At the beginning of the 1990s, a French team discovered a possible pottery workshop in the area NE of the Mausoleum (BALLET, VICHY 1992, 113-116). Following some robbery attempts perpetrated in 2015, the archaeologists of the Egyptian Ministry of Antiquities carried out a survey and discovered some Late Period tombs. H.E. the Egyptian Minister of Antiquities Khaled el-Enany invited the present writer and her team to join the Egyptian

archaeologists to make a larger exploration of the area. Moreover, we were asked to help in the training of junior Egyptologists both in the field at Aswan and in the Egyptology Archives at the University of Milan (PIACENTINI 2013/2014, 11-12).

Since the latter half of the Fourth Millennium BC, well into the present day, the geographic position of Aswan immediately downstream from the first cataract of the Nile (and today of the Great Dam) has been considered strategic. This was the natural border of Egypt, the seat of military garrisons, but also an important trading place between Egypt and subtropical Africa (JIMÉNEZ-SERRANO, SÁNCHEZ-LÉON 2019, 1-9). From here, the Egyptians left with their caravans to fetch luxury goods such as ivory, exotic animals skins but also gold, incense, and spices. The ancient Egyptian name of Elephantine was *Abw* “elephant/ivory”, which already appears written on the labels discovered in Tomb U-j at Abydos (DREYER 1998, 119, 127, Abb. 79 [59]; KAHL 2003, 122-124). The ancient Egyptian name of Aswan (*Swenet*, later *Suan* in Coptic and then *Syène* in Greek) means “trade”. The area was also important for its stone quarries, mainly of granite. Numerous rock inscriptions attest to this activity over more than three millennia (GASSE, RONDOT 2007).

The history of the inhabitants of Aswan and the crucial economic and military role of this town in the Late Pharaonic and Ptolemaic-Roman Periods (7th century BCE-3rd century CE) are well known, thanks to discoveries made at Elephantine and Aswan. However, the place where the population of those periods is buried was unknown until recently. This very large “missing” cemetery is precisely the one that has been found by the Egyptian-Italian Mission at West Aswan (EIMAWA) led by P. Piacentini and S.M. Abd El-Moneim, seconded by M. Pozzi Battaglia and Shazli Ali Abdelazem. At the beginning of the past century (1907-1911), the Archaeological Survey of Nubia, directed by G.A. Reisner first and then by C.M. Firth recorded necropolises in the Southern Aswan area and in Lower Nubia with similar chronological and material features to that excavated by EIMAWA (REISNER 1908, 1909a, 1909b; REISNER, ELLIOT SMITH, WOOD JONES 1910; FIRTH 1910a, 1910b, 1911, 1912, 1915, 1927). The Archaeological Survey of Nubia concentrated on the ethnographical component of the cemeteries towards the anthropological identification of the Nubian population and therefore paid the Predynastic and Early Dynastic burials more attention than the rest (FIRTH 1912, 32-34). A great number of pictures, together with notes on the subject are preserved in the Egyptological Archives of the University of Milan and will be published in the near future. Not only will the study of the Aga Khan necropolis allow to reprise Reisner’s and Firth’s materials through what will be a revealing comparison but will also supply a similar context to necropolises that were covered by the waters of the Aswan Dam and no longer at the disposal of archaeologists.

3. THE TOPOGRAPHICAL WORK AND THE DISCOVERY OF A NEW TOMB

A preliminary survey allowed the EIMAWA team to distinguish two main types of tombs: rock-cut and hypogeal. In each group, many differences in size and structure were identified. From a chronological perspective, the tombs in this area of the necropolis area range from the 7th-6th century BCE to the 3rd century CE as suggested by the pottery and different objects discovered on its surface, such as fragments of coffins or stelae, and decoration of visible tombs. The main objective of the January/February 2019 mission was a topographical survey. This was carried out successfully as 226 tombs were mapped in the NE sector of the necropolis, which covers ca. 20,000 m² and includes twenty tombs already identified and partly excavated by the archaeologists of the Egyptian Ministry of Antiquities between 2015 and 2018. Professor Gabriele Bitelli of the University of Bologna was in charge of the topographical team which included Egyptian and Italian topographers. Surveying activities were performed, applying geomatic techniques, with two main objectives: the support of the topographical survey of the site through GNSS (Global-Navigation-Satellite-System) measurements on some points belonging to the network establishing the insertion of data on an international geographical frame and resulting in an optimal georeferencing of the site. The survey of the W and S sectors, not yet fully explored, will be hopefully completed around 2021/22.

During the first 2019 mission, Piacentini chose to begin the excavation west of two large tombs previously explored by the Egyptian archaeologists, since she observed a shallow depression in the ground almost completely covered by sand, almost aligned with the two abovementioned tombs. After a short dig, the northern side of a new tomb cut directly into the *tafla* stone emerged and was given the code AGH026. It is oblong, with a N-S orientation (Fig. 1). It was partly built with large rock blocks covered by sand and partly cut directly in the stone. Stairs lead to two funerary chambers, which is quite common in the Ptolemaic-Roman Period. The higher southern steps are built with blocks, while those nearest to the entrance of the funerary chambers are cut directly into the rock. Some blocks were piled up as a partition over the last steps. Similar walls have been found in Douch in the oasis of Kharga (DUNAND *et al.* 1992).

A great number of amphorae and offering vessels were found inside and around the tomb. This is a common kind of pottery that dates from the Ptolemaic-Roman Period. Few decorated pieces were discovered. These had simple, phytomorphic designs, especially vine-leaves, very typical of the local production, but inspired by Meroitic pottery (Fig. 2).

The first room discovered (A) was hewn to the E side of the steps at a later date, probably, than the main chamber (Room B). Room A is in a SE-NW position and around one meter higher than the main chamber. Inside,

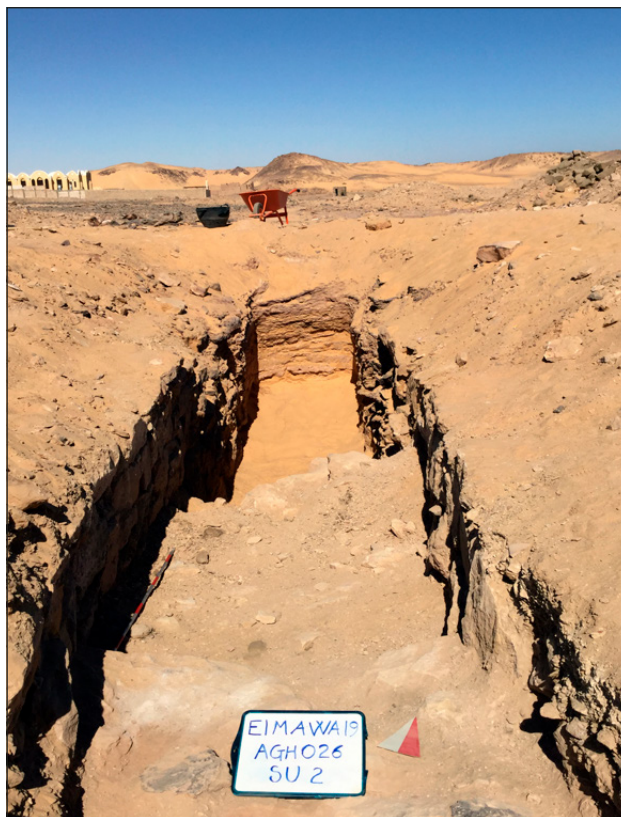


Fig. 1 – General view of tomb AGH026 under excavation, Aga-Khan Necropolis (EIMAWA: Egyptian-Italian Mission at West Aswan).

four mummies were found, together with painted *cartonnages* and vessels. Two intact mummies, possibly of a mother and her child, had been overlaid and were still covered by a painted *cartonnage*. Ongoing forensic anthropological and paleo-pathological analysis will allow us to identify the sex, age and perhaps the circumstances of the death of these two persons. The body of a third mummy was lying near the “mother and child”. A fourth had been partly pulled out of a round-topped coffin which had been hewn directly in the *tafla* and provided with a stone lid. The way the mummies are bandaged is typical of the beginnings of the Roman Period.

The main room (B) was cut into the rock ca. 4.5 metres underneath the surface area. It consists of two parts, on two different levels, the second being 60 centimetres higher than the first. The higher level is in the N half and



Fig. 2 – Detail of a reconstructed vase from fragments found in Room B and in the space in front of Room A of tomb AGH026 (EIMAWA: Egyptian-Italian Mission at West Aswan).

functioned as a monumental bed. A long niche was cut on the E side. Inside, six small mummies had been deposited, that need to be closely examined. On the W side there are two other niches of which one was found empty while the second contains two bodies still covered in bandages and in good condition, that will be X-rayed and CT-scanned. In the higher level of the room lay over 20 mummies, badly preserved mostly, due to damage by ancient thieves, who ripped off their bandages and their *cartonnages* in search for precious goods. On completion of the excavation and study, all mummies will be probably relocated in their original positions, in an ethical attempt to preserve their original desire for eternal burial.

While clearing the tomb, EIMAWA found some well-preserved objects. A remarkable stretcher constructed with palm wood planks and coated with bitumen and linen strips, leaned against the N wall. Due to its perishability, few parallels exist for this kind of object. Three specimens were found, for example, in Douch (DUNAND *et al.* 1992, 76, pl. 61.5). Large fragments of a decorated wooden anthropoid coffin were discovered as well as important parts of a dismantled wooden funerary bed. The central panel of the latter presents a complete hieroglyphic text, including the name of its owner, Pamerih, and his titles, one of which was Chief of the Army of Swenet (Aswan). At the entrance of Room B, two bowls containing bitumen and a lamp had been placed. Fragments of two funerary gilded masks, one carved in wood and the other made in *cartonnage*, were found (Fig. 3). Nearby, over twenty *cartonnages*, some of them presenting almost vanished inscriptions, and a well-preserved statuette of the *Ba*-bird were discovered.



Fig. 3 – Fragmentary wooden mask, from Room B of tomb AGH026 (EIMAWA: Egyptian-Italian Mission at West Aswan).

We also found an impressive quantity of mummy bandages. Most of the strips are ecru but many are dyed, especially red. A technical sheet has been developed, with all the characteristics of the specific textile, for insertion into a database. Experts in “Big data” of the University of Milan have started working with EIMAWA in order to organize all the information collected during the excavation, the topographical work, and the study of the necropolis. On the basis of the objects discovered and their context, it has been deduced that tomb AGH026 was used over many centuries probably in two different periods, from the 4th century BCE to the 1st century CE. It was surely robbed in antiquity but has not been disturbed in recent times.

During the 2019/2020 season, the number of members of the team was increased to a larger group of experts so as to meet the specific requirements that the first mission has brought to light. EIMAWA now includes Cristina Cattaneo, Professor of Forensic Anthropology at the University of Milan, seconded by experts in radiological techniques, human tissues and bones to study the human remains. X-ray is the first line technique, especially for mummies in a bad state of preservation. For this purpose, a portable X-ray device is used for an on-site evaluation. A paleo-pathologist has also been recruited to help discover the diseases and the death causes of the bodies found. The study of the mummies will allow us to add information on the environment and the way of life of the population of Aswan in the late Pharaonic and Ptolemaic-Roman era.

Chemists from the University in Milan and restorers have also been included in the team. The non-invasive analytical approach requires a small amount of sample, strictly analysed in Egypt. The mummy' fragments, previously selected by forensic anthropologists, will be washed by distilled water, digested by trypsin enzyme and the resulted peptide mixture will be analysed by high resolution mass spectrometry. The identification will be performed by bioinformatic and statistical tools using different protein databases. This will help the discovery of death cause of the mummies and their previous lifestyle (VANDENABEELE *et al.* 2009).

P.P.

4. SAFEGUARDING THE FINDS FROM TOMB AGH026

The finds excavated in our first mission have immediately placed a wide range of issues related to conservation and their consequent enhancement. When dealing with a systematic excavation of such a vast and promising area, one of the first criteria to adopt is that of material collection, assessing logistics and space-related problems. As a matter of fact, storage space in Aswan is good compared with international standards but by no means unlimited. During the clearing phases of the stairs leading to AGH026, numerous ceramic finds were recovered albeit few were intact. Knowing the shelving at our disposal at the warehouse of the Aswan Inspectorate it was necessary to adopt a compromise by collecting all the intact specimens for the transfer to the warehouse and making choices on the fragmented material, after an attempt at recomposing them. The collection of decorated fragments, handles tips and mouths was privileged, which can be indicative of forms and periods of production. For votive cores the entire ceramic group, integral and fragmentary elements, was collected by referring to a subsequent study phase the evaluation of any intentional fractures linked to particular phases of the funeral ritual.

The other material class that raised the need for a reflection on the safeguarding criteria is that of *cartonnages*, found in great number. *Cartonnages* are made with linen and a calcium-based preparation (carbonate and sulphate and natural glues) which are very pliable so long as they are still wet. This allowed to shape it according to the anatomical parts that were going to be covered and painted with colours of essentially mineral origin, including gold leaf (D'AMICONE *et al.* 2009, 173-191; SCOTT *et al.* 2009, 923-932). As it is well-known, only the exceptional dry climate assured by the desert environment of the Egyptian necropolises, has been able to allow this type of material to exceed millennia and reach the present fundamentally unaltered. Therefore, the collection, handling and storage of the items is a great responsibility.

Ensure the consolidation of manufactured articles prior to transportation to the warehouse of the Aswan Inspectorate is fundamental. Sand is heavy

and shifty and does not allow one to remove the area immediately around the object and returning the micro-excavation to the laboratory. Hence the need to use on-site consolidating agents which sublimate in about three days and then for expert restorers to work in the warehouse for a lasting consolidation treatment.

Wood was also a material to be found in large quantities. This last category has raised space and conservation issues, the latter being the most complex. Among the wooden finds are elements of boxes that still have plaster residues and inscriptions on them. Particularly interesting are the dovetail joints. Each relevant element was collected so as to respect the groups in which they had been found, and add to the photographic, documentation texts and drawings a congruent storage and labelling of crates. The sarcophagus presented the problems related to the attack of xylophagous insects. In the upper part of Room B, not “sealed” by sand, the wooden materials presented “galleries” dug by colonies of termites that eat wood cellulose. Since in the tomb the insects are no longer active, the work consisted in the collection of every fragment by nucleus, referring to the restoration phase a reconstruction which in some cases was provisionally prepared during the excavation.

That the conservation conditions of the tomb are not homogeneous in all parts of Room B is also demonstrated by two small sculptures of the *Ba*, probably mounted originally to the opposite sides of a sarcophagus lid (SCALF 2012, 201-202). While the one that looked to the southern side was recovered in an excellent conservative state, the one to the northern side was unfortunately seriously flawed. The cover that was plastered and painted had a kind degradation in which the sand gradually replaced the fibre. The process of material replacement in the wood usually leads to crystallization phenomena but in this case the sand led instead to a dissolution phenomenon that brought the find to break.

Finally, the collection of food and vegetable offerings was a challenge but even these small finds will be fundamental once the analyses are complete as they will yield many useful details to understand the community that lived in Aswan in the Ptolemaic-Roman Periods.

M.P.B.

5. APPENDIX

5.1 Important challenges facing the archaeological sites in Aswan Antiquities Zone

The Aswan Antiquities Zone faces many challenges, which the Inspectorate tackles in a highly professional manner, in order to protect the archaeological sites and the environment surrounding them in all possible ways. One of the most important problem is the issue of the increasing of the water level

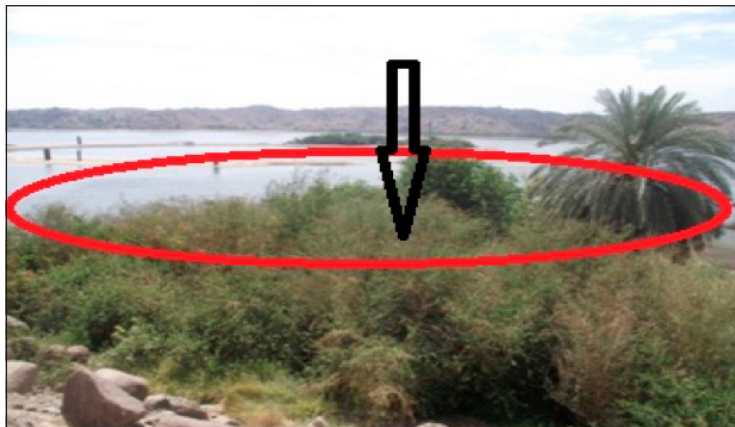


Fig. 4 – The original location of the temple of Philae. In front of a group of trees is the proposed place to move the temple of Biga (Egyptian Ministry of Antiquities).

beside the temples of Philae and Biga Island. The Inspectorate is currently trying to put forward many proposals to protect the latter, through the repair of the back area of the temple and eventually its transfer to preserve it from the water. The island of Philae, located amid the First Cataract some seven kilometres south of modern Aswan, housed an ancient settlement and one of the most extensive and best preserved temple complexes of Ptolemaic and Roman Egypt. Together with the *abatón* on the neighbouring island of Biga, Philae was the most important cultic centre of Isis and Osiris in Upper Egypt and Nubia. According to the ground plan published by Lyons (LYONS 1896, plan 1), the island measured ca. 385 m in length (orientated S/N) and ca. 176 m in width. Today, it is submerged under the lake between the first Aswan Dam and the modern Aswan High Dam. For their preservation, the monuments of Philae were transferred to the nearby island of Agilkia (KOCKELMANN 2012, 1). The biggest challenge in this regard is now the temple of the island of Biga, which the inspectorate is trying to move to the back area of the temple (Fig. 4).

Another challenge is the protection of the numerous rock art sites in the Eastern and Western Sahara, since the increasing urbanization and the proportion of quarries are growing next to those sites. The Inspectorate is trying to create large distances between quarries and urban areas and between rock art sites to preserve the identity of these ones. One of the most dangerous risks concerning these sites is the modern quarries and the process of cutting stones randomly by the local population. The Inspectorate is working hard to spread archaeological awareness among the local people and legalise quarries so as to put them under surveillance. There were palaeolakes in many valleys

such as Abu Subeira and Kubbaniya (WENDORE, SCHILD, CLOSE 1989), the remains of which the Inspectorate is trying to preserve. The last main challenge is the groundwater in some archaeological sites, first of all in the area of the Temple of Kom Ombo. The Inspectorate has taken all necessary precautions, such as separating the basic soil from the stone foundations and establishing a large trench around the region with giant wells to draw groundwater in. The groundwater problem has also appeared in the unfinished obelisk site, in the city of Aswan. The Antiquities Zone is trying by all means and scientific methods to protect it from the increasing level of water.

S.M.A.E.-M.

PATRIZIA PIACENTINI

Dipartimento di Studi Letterari, Filologici e Linguistici
Università degli Studi di Milano
patrizia.piacentini@unimi.it

MASSIMILIANA POZZI BATTAGLIA

EIMAWA: Egyptian-Italian Mission at West Aswan
massimiliana.pozzi@libero.it

SAID MAHMOUD ABD EL-MONEIM

Aswan and Nubia Antiquities Zone
Egyptian Ministry of Antiquities
abdelmanem1144@gmail.com

REFERENCES

- BALLET P., VICHY M. 1992, *Ateliers de potiers en Égypte hellénistique et romaine. Ateliers du Delta, d'Assouan et de Kharga*, «Cahiers de la Céramique Égyptienne», 3, 113-116.
- D'AMICONE E. et al. 2009, *Cartonnages in tela e papiro stuccati e dipinti, e inchiostri: due capitoli del progetto "colore"*, «Atti della Accademia Roveretana degli Agiati», 259, 173-191.
- DREYER G. 1998, *Umm el-Qaab I, Das prädynastische Königsgrab U-j und seine frühen Schriftzeugnisse*, «Archäologische Veröffentlichungen, Deutsches Archäologisches Institut, Abteilung Kairo», 86, Mainz, Verlag Philipp von Zabern.
- DUNAND F. et al. 1992, *Douch I. La nécropole. Exploration archéologique. Monographie des tombes 1 à 72. Structures sociales, économiques, religieuses de l'Égypte romaine*, Le Caire, IFAO.
- FIRTH C.M. 1910a, *Archaeological Report: The destruction of the cemeteries in the neighbourhood of Dakka*, «The Archaeological Survey of Nubia: Bulletin», 5, 1-3.
- FIRTH C.M. 1910b, *Archaeological report*, «The Archaeological Survey of Nubia: Bulletin», 6, 1-8.
- FIRTH C.M. 1911, *The archaeological survey of Nubia: Dealing with the work from November 1, 1910, to February 28, 1911*, «The Archaeological Survey of Nubia: Bulletin», 7, 1-19.
- FIRTH C.M. 1912, *The Archaeological Survey of Nubia: Report for 1908-1909*, 2 vols., Cairo.
- FIRTH C.M. 1915, *The Archaeological Survey of Nubia: Report for 1909-1910*, Cairo.
- FIRTH C.M. 1927, *The Archaeological Survey of Nubia: Report for 1910-1911*, Cairo.
- GASSE A., RONDOT V. 2007, *Les inscriptions de Séhel*, Le Caire, IFAO.

- JIMÉNEZ-SERRANO A., SÁNCHEZ-LÉON J.C. 2019, *Le Premier Nome du sud de l'Égypte au Moyen Empire. Fouilles de la mission espagnole à Qoubbet el-Haoua (Assouan) 2008-2018*, Oxford, BAR International Series 2927, BAR Publishing.
- KAHL J. 2003, *Die frühen Schriftzeugnisse aus dem Grab U-j in Umm el-Qaab*, «Chronique d'Égypte», 78, 112-35.
- KAISER W. et al. 1977, *Stadt und Tempel von Elephantine. 7. Grabungsbericht*, «Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo», 33, 67-112.
- KOCKELMANN H. 2012, *Philae*, in W. WENDRICH (ed.), *UCLA Encyclopedia of Egyptology*, Los Angeles.
- LYONS H.G. 1896, *A Report on the Island and Temples of Philae*, London, Waterlow.
- PIACENTINI P. 2013/2014, *From the formation of Egyptological archives to Forming Material Egypt*, «EDAL: Egyptian and Egyptological Documents Archives Libraries», 4, 11-12.
- REISNER G.A. 1908, *The archaeological survey of Nubia: Progress of survey*, «The Archaeological Survey of Nubia: Bulletin», 2, 3-27.
- REISNER G.A. 1909a, *The archaeological survey of Nubia*, «The Archaeological Survey of Nubia: Bulletin», 3, 5-20.
- REISNER G.A. 1909b, *The archaeological survey of Nubia*, «The Archaeological Survey of Nubia: Bulletin», 4, 7-16.
- REISNER G.A., ELLIOT SMITH G., WOOD JONES F. 1910, *The archaeological survey of Nubia: Report for 1907-1908*, 4 vols., Cairo.
- SCALF F. 2012, *Ba-Bird Statuette*, in R. BAILLEUL-LESUER (ed.), *Between Heaven and Earth: Birds in Ancient Egypt*, Oriental Institute Museum Publications 35, Chicago, Oriental Institute, 201-202.
- SCOTT D.A. et al. 2009, *Examination of some pigments, ground and media from Egyptian cartonnage fragments in the Petrie Museum, University College London*, «Journal of Archaeological Science», 36, 923-932.
- VANDENABEELE P. et al. 2009, *Multi-disciplinary investigation of the tomb of Menna (TT69), Theban Necropolis, Egypt*, «Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy», 73, 546-552.
- WENDORF F., SCHILD R., CLOSE A.E. 1989, *The Prehistory of the Wadi Kubaniya*, Vol. 3: *Late Palaeolithic Archaeology*, Dallas, Southern Methodist University Press.

ABSTRACT

The Egyptian Ministry of Antiquities and the University of Milan collaborate in the protection, preservation and valorisation of the large necropolis surrounding the Mausoleum of the Aga Khan in West Aswan. The first mission has been completed, the second is underway. Director Patrizia Piacentini describes the work and finds from the first mission and the experts from different fields (anthropology, palaeopathology, chemistry, botany, restauration, the computer sciences) that will be deployed during the second phase. Particular emphasis has been given to the historical meaning of the necropolis, in general, and, in particular, of tomb AGH026, which was excavated in 2019. They promise to yield information on the history and international contacts of the population of Aswan during the Late Pharaonic and Ptolemaic-Roman Period. Vicedirector Massimiliana Pozzi Battaglia enumerates some of the particular issues that were encountered from the point of view of conservation and transport. Inside Tomb AGH 026 different conditions were encountered, depending mostly on whether sand had covered a specific spot or not, which conditioned the preservation of the human bodies, *cartonnage*-making and wooden items and influenced their transportation and storage. Said Mahmoud Abd El-Moneim, General Director of Aswan and Nubia Antiquities Zone and Co-director of the mission at Aga Khan necropolis, widens the scope of the article to address other endangered sites that at present concerns of the Egyptian Ministry of Antiquities. He describes the challenge posed by raising water levels and increased quarrying activity at Kom Ombo, Philae and Bigga, the rock art and palaeolake sites in the Aswan area.

SfM-PHOTOGRAMMETRY FOR FAST RECORDING OF ARCHAEOLOGICAL FEATURES IN REMOTE AREAS

1. INTRODUCTION

In the last twenty years, digital heritage methodologies supporting the identification and documentation of archaeological sites have become a crucial tool for the study, protection, management, and promotion of archaeological landscapes, sites and monuments (e.g. DALY, EVANS 2005; RICHARDSON 2013; LAW, MORGAN 2014). Archaeological features are a fragile category of cultural heritage, threatened by urbanization, industrialization, natural and human-induced erosion, intensive agriculture, social instability, and warfare (HARMAŇSAH 2015; PIERDICCA *et al.* 2016; HOWLAND *et al.* 2018; SHAHAB, ISAKHAN 2018; CARVAJAL-RAMÍREZ *et al.* 2019; MARIANI *et al.* 2019; ZERBONI *et al.* 2020a). For this reason, the fast acquisition of digital details is becoming a global priority in heritage science.

Digital recording practices are at the basis of modern archaeological research, but in many cases these methods are expensive and require instrumentations often not easily transportable to remote areas. To mitigate these issues (PEREZ-GARCIA *et al.* 2019) remote sensing techniques such as satellite or aerial imagery provide useful tools to acquire high detailed information and perform assessments of the archaeological landscape (e.g. BEWLEY 2017). On the other hand, when surveying remote regions of the Earth field-based archaeological inspection is limited by several factors:

- the possibility of repeating surveys in a single place,
- the amount of time available for each archaeological site/feature,
- the availability of professional equipment (for instance: total stations, RTK GPS, LiDAR, TLS),
- the specific environmental settings (e.g. light and meteorological conditions).

Recently, the improvement of photogrammetric commercial software and hardware offered an invaluable tool in archaeological survey. The optimization of Image Based Modeling techniques with Structure from Motion (SfM) approaches (SZELISKI 2010) paved the way for comprehensive photogrammetry software and made recording of 3D data with budget cameras possible. SfM-photogrammetry has been widely applied to cultural heritage studies in different ways such as digitisation of historical documents (BALLARIN *et al.* 2015; BRANDOLINI, PATRUCCO 2019), 3D modelling of archaeological artefacts (SAPIRSTEIN 2018; ZANGROSSI *et al.* 2019), surveys of cultural and geo-heritage (BRANDOLINI *et al.* 2019), monitoring of buildings (GALANTUCCI, FATIGUISO 2019), digital reconstruction of lost monuments (BELTRAMI *et al.* 2019)

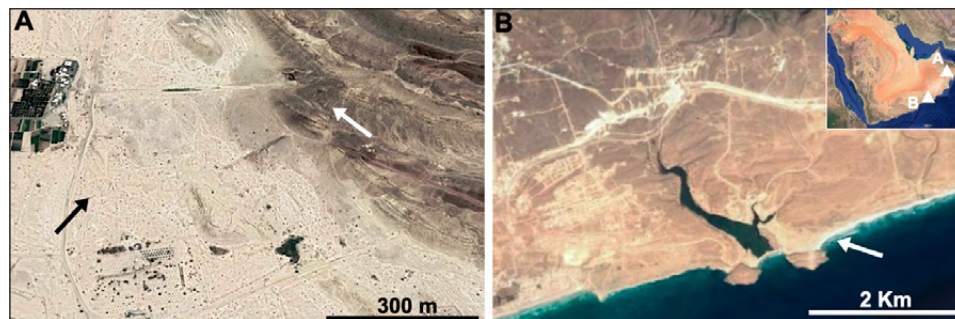


Fig. 1 – A) Aerial view of Salut-ST1 tower. B) Location of the KR-N1 necropolis at Khor Rori (white arrow).

and damaged archaeological sites (CARVAJAL-RAMÍREZ *et al.* 2019), and as an instrument for communication and valorisation of cultural heritage (GUIDI *et al.* 2014).

Improvements in the technology of cameras and methods for the calibration of non-metric cameras have expanded the use of photogrammetric modelling (WESTOBY *et al.* 2012) to non-professional and semi-professional users. Nowadays, high-performance Digital Single-Lens Reflex (DLSR) cameras are relatively affordable and the technological improvements of mobile devices (i.e. smartphones) cameras allow the use of devices for the acquisition of digital images with an acceptable quality (BARBERO-GARCÍA *et al.* 2017). Photogrammetry thus has become a cost-effective and versatile technique (CAMPANA 2017) that is currently widely applied for three-dimensional documentation of archaeological heritage sites (PEÑA-VILLASENÍN *et al.* 2019; WAAGEN 2019). The potential of both terrestrial and aerial SfM-photogrammetry is constrained by the need for Ground Control Points (GCPs) and CheckPoint (CP) acquired with expensive (and often cumbersome) professional topographic equipment often not available during archaeological survey. In fact, GCPs are required in order to georeference the topographic models, refine the camera calibration parameters, and remove artefacts of optical distortion. However, recent research in geomorphological survey tested the possibility to produce 3D models with acceptable topographical precision using only consumer-grade drones along with low-cost SfM-photogrammetry packages (CARBONNEAU, DIETRICH 2017) in “sub-optimal survey conditions” (JAUD *et al.* 2016), where GCPs are limited or not available at all.

In this paper, we illustrate the application of SfM-photogrammetry to document archaeological features detected during surveys in two regions of the Sultanate of Oman (Fig. 1). Case studies include features quite common

in remote arid and semi-arid regions, thus representing a good test to apply a fast, low-cost, and highly flexible SfM-based approach (JALANDONI *et al.* 2018) to create 3D models in order to reduce the time and equipment needed in the field. We observe that the centimetric accuracy of the elaborated 3D models is acceptable in the perspective of a fast and reliable recording of archaeological features in remote areas, barely accessible with topographic instruments.

2. CASE STUDIES

The case studies here described belong to two major archaeological contexts from the northern and southern Sultanate of Oman (Fig. 1). The first explored area corresponds to the ancient oasis of Salut (AVANZINI, DEGLI ESPOSTI 2018), including the low bedrock heights bordering it to the E/NE (Jabal Hammah). The area is characterised by an extremely rich archaeological landscape that bears witness to a long history of Holocene local human occupation (DEGLI ESPOSTI 2015). In particular, the Early Bronze Age (mid-3rd millennium BC) saw the establishment of typical tower sites, equipped with substantial water-management systems. One of the towers – Salut-ST1 – was extensively excavated between 2010 and 2015 (DEGLI ESPOSTI 2016). In the second half of the 2nd millennium BC, after the abandonment of Salut-ST1, the prominent Iron Age site of Salut was established atop and around a small limestone hill (DEGLI ESPOSTI, CONDOLUCI 2018). The whole area hosts coeval smaller dwellings, probable field relics and hydraulic structures (CREMASCHI *et al.* 2018). Later features are present, telling about a human occupation lasting until the early centuries AD and then re-starting in the early Islamic period (DEGLI ESPOSTI *et al.* 2018, 2019). Over this long period, numerous engravings were carved on rocks outcropping in the area. SfM-photogrammetry was applied to a large boulder bearing engravings and to the Salut-ST1 tower.

The second area corresponds to a site along the shorelines of the Arabian Sea in the region of Dhofar, near the border with eastern Yemen (ZERBONI *et al.* 2020b). The area has been characterized by human presence since ancient times, but it is only since the Iron Age that permanent settlements were established. In the 4th century BC, the settlement HAS1 (LISCHI 2019) on the promontory of Inqitat dominated the area until the arrival of the South Arabian people a few centuries later and the subsequent building of the city of Sumhuram (AVANZINI 2014). In this context many necropolises rise, including KR-N1 necropolis. The latter was tentatively dated to the Iron Age given the architectural features and archaeological findings. In this context, SfM-photogrammetry has been employed to record an Iron Age grave of the necropolis.

3. METHOD: HARDWARE AND SOFTWARE

Pictures were acquired with a Canon EOS 100D DSLR digital camera, and with a OnePlus 3T mobile device equipped with Snapdragon 821 Mobile Platform hardware and an optical sensor Sony IMX 298. During the acquisition phase, different scale-bars were placed in different positions on the scene following the method proposed by Cultural Heritage Imaging Company. Images were processed through the photogrammetric commercial software Agisoft PhotoScan (version 1.4) to elaborate the 3D model of archaeological features. The scale-bars allowed rescaling the 3D model during the photogrammetric process. Image acquisition was processed following the procedure reported in the Agisoft 1.4.4 guidelines. Pictures were acquired with both devices and elaborated in the laboratory. The photogrammetric elaboration of 3D models was performed through a high-performance workstation Dell – Alienware Aurora R5¹. Desk processing of images followed the procedure described in the Agisoft 1.4.4 manual and consisted of 5 operations:

- aligning photos,
- building the dense cloud,
- building the mesh,
- building the model texture.

In the case of the Salut-ST1 tower, the mesh of the model was refined through Refine Mesh tool (see details in cap. 4. Results) to obtain a more detailed final model.

4. RESULTS

Case sites cover different types of archaeological features: a rock art gallery, a large building (the tower), and a stone monument. Each one has specific issues to consider during collection and elaboration of pictures.

4.1 *Early Bronze Age Salut-ST1 tower*

Stone or mudbrick towers constitute the distinctive monument for the Early Bronze Age (3100-2000 years BCE) of South East Arabia, scattered over the territory going from the Musandam Peninsula to the island of Masirah. Three such monuments stand in the lower reaches of the valley of wadi Sayfam,

¹ For technical aspects, see respectively: https://www.canon.it/for_home/product_finder/cameras/digital_slr/eos_100d/specification.html; <https://www.oneplus.com/it/support/spec/oneplus-3t>; https://www.agisoft.com/pdf/tips_and_tricks/CHI_Calibrated_Scale_Bar_Placement_and_Processing.pdf; https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_4_en.pdf; <https://www.dell.com/support/manuals/it/it/itbdsdt1/alienware-aurora-r5-desktop/alienware-aurora-r5-setupandspecifications/set-up-your-computer?guid=guid-02a836d6-932b-4f7c-8bfa-0643923149d0&lang=en-us> (sites accessed on 20th December 2019).

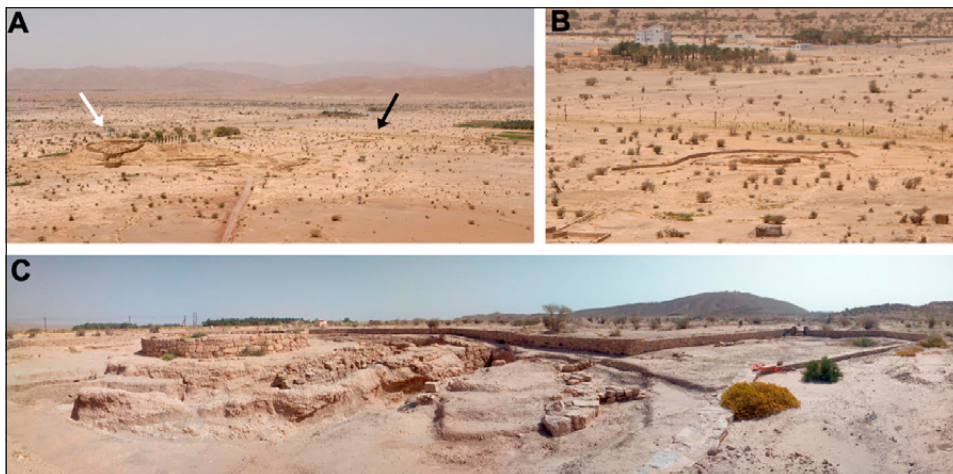


Fig. 2 – A) Location of the Salut citadel (white arrow) and the Salut-ST1 tower (black arrow). B) The Salut-ST1 tower in distance. C) An inside-detail of the tower.

where the site of Salut is located. The Salut-ST1 (Fig. 2) tower was excavated by the Italian Mission to Oman, revealing the complete layout of the central stone tower with its central well and the surrounding ditch (DEGLI ESPOSTI 2016). The latter is part of a complex system of water management that testify to the relevant project lying behind the construction of the site. The site can be dated to the second half of the 3rd millennium BC, after which it was abandoned to be re-occupied during the Early Iron Age, when the central well was re-excavated (DEGLI ESPOSTI 2011, 2016). Salut-ST1 was selected for its size, as the number of pictures required to perform SfM-photogrammetry is very high. The innermost tower is 2 m high and has a diameter of 22 m; whereas the diameter of the whole structure including the tower and the moat is 58 m. Using a commercial mobile device (Tab. 1), 820 pictures were taken to cover the whole surface of the Salut-ST1 tower.

The terrestrial acquisition phase was performed in 3 concentric paths by one operator and took ~1 hour in order to acquire all images. Details in wells and trenches required the acquisition of further pictures covering the surface with a uniform and high-detailed overlapping (Fig. 3A).

The photogrammetric elaboration required ~9 hours to be completed (Tab. 1). The alignment process was set to High Accuracy and took ~3 hours to be completed to enable the perfect alignment of all the images acquired on the field. Dense Cloud and Mesh were elaborated in Medium Quality and then refined with the Refine Mesh tool. The whole elaboration of the Salut-ST1 tower 3D model was conducted in Batch Process mode, by which

the workstation performed automatically all the photogrammetric phases assigned by the operator.

Device: ONEPLUS A3003			
Number of pictures	820	Camera stations	787
Altitude	8.30 m	Tie points	677,421
Ground resolution	2.26 mm/pix	Projections	2,218,084
Coverage area	1.16e+03 m ²	Reprojection error	1.91 pix
Images Acquisition time	≈ 1 hour		
Images Processing time	≈ 8 hours and 54 minutes		

Tab. 1 – Camera location parameters used to generate the 3D model of the Salut-ST1 tower.

The textured 3D model obtained was then scaled with known metric measures thanks to the scale-bars positioned in the Salut-ST1 tower before the image acquisition phase. The obtained model (Fig. 3B) consists of a 3D digital reproduction of the archaeological monument with a centimetric precision.

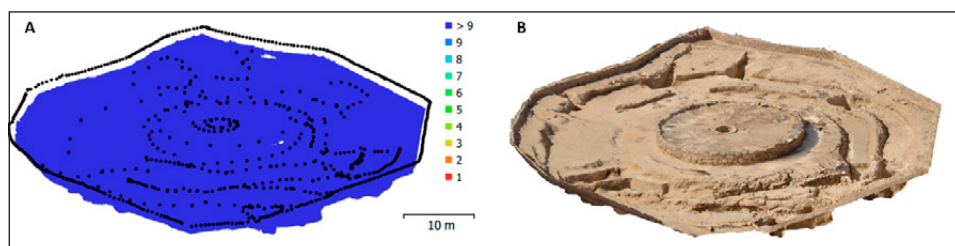


Fig. 3 – A) Camera locations (black dots) and image overlap of Salut-ST1 tower. The whole surface was homogeneously covered by more than 9 images. B) The 3D model of the Salut-ST1 tower.

4.2 Rock Art boulder on the Jabal Hammah (Salut)

Rock art is abundant in the area of the ancient oasis of Salut, with petroglyphs depicting a range of themes that find numerous parallels in the corpus of Arabian and South East Arabian rock art. Despite the difficulties in dating rock engravings, one of the petroglyphs on a boulder along the Jabal Hammah (Fig. 4A-D) was dated investigating the formation of the rock varnish that covers part of petroglyphs (ZERBONI *et al.* in press), which provides a *terminus ante quem* for the realization of the engraving. The dated engravings depict standing stick-men holding a halberd for which no fitting parallel was found attributed to the Early Iron Age at the lates (ZERBONI *et al.* in press).

The boulder with rock art was selected as a test to record such type of archaeological feature through SfM-photogrammetry. This technique has been tested in rock art studies (ROBERT *et al.* 2016; BEA, ANGÁS 2017), being

the most appropriate solution for macroscopic 3D recording in the field and representing a valuable, cost-effective alternative to Terrestrial Laser Scanner (TLS) (JOHNSON, SOLIS 2016; JALANDONI *et al.* 2018). In this case, we acquired 156 pictures with a Canon EOS 100D with ~60% overlap; markers of known length were placed near the boulder. The camera location parameters used in the elaboration of the 3D model are indicated in Tab. 2. The image acquisition phase of the Salut rock art boulder took ~15 minutes.

Device: Canon EOS 100D			
Number of pictures	156	Camera stations	156
Altitude	2.67 m	Tie points	128,354
Ground resolution	0.647 mm/pix	Projections	400,483
Coverage area	13 m ²	Reprojection error	1.48 pix
Images Acquisition time	≈ 15 minutes		
Images Processing time	≈ 17 hours and 4 minutes		

Tab. 2 – Camera location parameters used to generate the 3D model of the boulder with rock art.

The workflow followed to create the 3D model of the boulder was the same that was applied to the Salut-ST1 tower, but Highest Accuracy was preferred in this case. The photogrammetric process took ~17 hours to be completed, and resulted in a very high-resolution digital reproduction of the boulder with rock art, where petroglyphs appear very clearly (Fig. 4E). The goal of this 3D recording involved especially the digital recording of the petroglyphs with a fast, low cost, and high flexible tool.

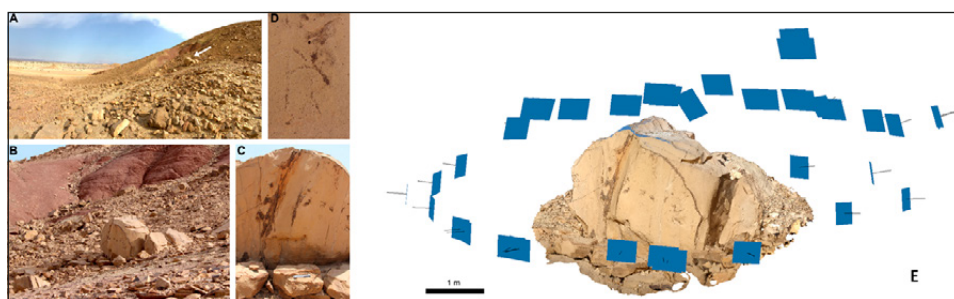


Fig. 4 – A-B) Location of the engraved boulder in the study area (Jabal Hammah, Salut). C-D) Details of the petroglyphs. E) 3D model of the boulder with rock art in the Agisoft project; camera locations are highlighted.

4.3 Megalithic grave in the KR-N1 necropolis (Khor Rori)

The necropolis KR-N1 is located in the Archaeological Park of Khor Rori, ~2 km from the ancient city of Sumhuran. CREMASCHI, PEREGO (2008)

surveyed the area and identified a huge amount of stone structures interpreted as graves. The importance of this site has increased since the discovery of HAS1, the Iron Age-Classical settlement found on the top of the Inqitat promontory (LISCHI 2019). In the area of the necropolis (Fig. 5A), funerary structures are composed of megalithic stones arranged vertically around the burial chamber, with small and medium-sized stones filling gaps. The roof of each stone structure consists of two or more large stone slabs, and is finished with small and medium-sized stones that fill the gaps between architectural elements. An opening of variable dimensions, located immediately under the roof, is visible in all the well-preserved stone structures. SfM-photogrammetry was performed on grave D2 before archaeological excavation, because in the region – and elsewhere in arid and semi-arid regions – small to medium size stone structures are one of the best preserved and most commonly found archaeological features, and deserve recording before excavation or destruction.

To create the 3D model of the stone tomb (Fig. 5B), 156 images have been acquired in ~20 minutes (Tab. 3). In this case, the main purpose in using SfM-photogrammetry consisted in documenting the archaeological monument before the archaeological excavation. The workflow was set to Medium Accuracy enabling to obtain a scaled 3D model with centrimetric precision in only ~65 minutes (Tab. 3).

Device: ONEPLUS A3003			
Number of pictures	156	Camera stations	156
Altitude	2.67 m	Tie points	128,354
Ground resolution	0.647 mm/pix	Projections	400,483
Coverage area	13 m ²	Reprojection error	1.48 pix
Images Acquisition time	≈ 20 minutes		
Images Processing time	≈ 1 hour and 5 minutes		

Tab. 3 – Camera location parameters used to generate the 3D model of the Iron Age grave.

All elaborated 3D models have a very high accuracy, especially if compared to the time required to gather field pictures and their desk elaborations. Our 3D models not only are valuable tools for extracting precise (numeric) data on structures’ layout, but also represent a robust tool to preserve the cultural significance of archaeological heritage. Finally, they provide a fast and wide-public friendly way of exhibiting archaeological features (for instance on-line), with a level of fruition and readability higher than accurate archaeological maps or even simple pictures.

5. FINAL REMARKS

The three examples here discussed confirm the great potentiality of a low-cost SfM-photogrammetry approach in recording archaeological

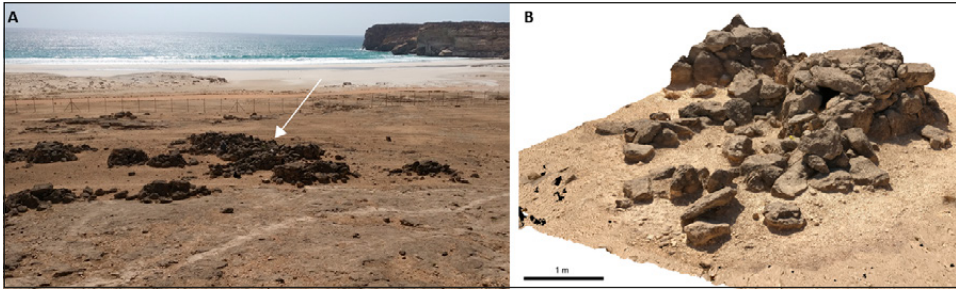


Fig. 5 – A) Location of the Iron Age megalithic grave at the KR-N1 necropolis in the Khor Rori area. B) 3D model of the D2 Iron Age megalithic grave in the Agisoft project.

features of different dimensions. Case studies well represent the many categories of archaeological features that can be identified in remote regions, thus confirming the robustness and reliability of the method in such fragile landscapes. The obtained centimetric accuracy is acceptable in such situations, when the only alternative for recording topographic data is handmade sketches and field pictures. Our approach adopted low-cost equipment consisting of a digital camera (and/or a smartphone) and portable scale-bars; the latter represent an affordable tool to rescale models during the in-lab photogrammetric process. During the acquisition phase, the combination of different types of terrestrial acquisition allows minimizing problems due to site accessibility and light condition. While the use of a DLSR digital camera allows a higher manual control of light and exposure parameters in order to maximise the visual rendition of the resulted image, a smartphone device can automatically correct image setting through software algorithms with no manual interference, thus representing a common and valuable tool for non-expert photographers.

3D models obtained after the elaboration of field pictures allow extracting a great amount of data from archaeological features and provide a high-potential tool for communication and valorisation of cultural heritage. SfM-photogrammetric recording is usually claimed to need considerable financial resources or trained staff. As highlighted from our study, this is true if the research goal is to obtain models with sub-millimetric precision, a task technically feasible only in specific contexts. In many cases, archaeological features recorded and modelled with centimetric errors (as the ones presented here) represent a valuable alternative to high-cost TLS or low-detail, time-consuming handmade drawings.

This is especially true during initial, fast surveys of vast and remote areas. Obtaining metric products in inaccessible areas represents an important basis for documentation and the workflow presented here demonstrates

how low-cost equipment allows to elaborate 3D models of sufficiently high quality to record archaeological features during fast surveys. This is a crucial issue since the main task of each archaeological survey in remote regions is to collect as much information as possible, in order to increase the knowledge on the culture heritage of fragile territories.

Acknowledgments

We would like to thank the Office of the Adviser to His Majesty the Sultan for Cultural Affairs, Muscat, whose help made the geoarchaeological research in the region possible. We would also to thank A. Avanzini, Director of the Italian Mission to Oman (IMTO). This research was supported by the Italian Ministry of Education, University, and Research (MIUR) through the project “Dipartimenti di Eccellenza 2018-2022” (WP4 – Risorse del Patrimonio Culturale) awarded to the Dipartimento di Scienze della Terra “A. Desio” of the Università degli Studi di Milano. Further financial support is from Università degli Studi di Milano, Progetto Linea 2 (2017) entrusted to A. Zerboni.

FILIPPO BRANDOLINI, MAURO CREMASCHI, ANDREA ZERBONI

Dipartimento di Scienze della Terra “A. Desio”

Università degli Studi di Milano

filippo.brandolini@unimi.it, mauro.cremaschi@unimi.it, andrea.zerboni@unimi.it

MICHELE DEGLI ESPOSTI

UMR 6566, CReAAH

Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire, France

michele.degliesti@gmail.com

GUIDO S. MARIANI

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche

Università degli Studi di Cagliari

guidos.mariani@unica.it

SILVIA LISCHI

Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere

Università di Pisa

silvialischi@msn.com

REFERENCES

- AVANZINI A. 2014, *Un port d'Arabie entre Rome et l'Inde*, «Comptes Rendus de l'Academie des Inscriptions et Belles-Lettres», 1, 483-505.
- AVANZINI A., DEGLI ESPOSTI M. 2018, *Husn Salut and the Iron Age of South East Arabia. Excavations of the Italian Mission To Oman 2004-2014*, Roma, L'Erma di Bretschneider.
- BALLARIN M. *et al.* 2015, *Automatic systems for digitizing historical maps*, «e-Perimtron», 10,1, 21-29.
- BARBERO-GARCÍA I. *et al.* 2017, *Low-cost smartphone based photogrammetry for the analysis of cranial deformation in infants*, «World neurosurgery», 102, 545-554.

- BEA M., ANGÁS J. 2017, *Geometric documentation and virtual restoration of the rock art removed in Aragón (Spain)*, «Journal of Archaeological Science: Report», 11, 159-168.
- BEWLEY R. 2017, *Endangered Archaeology in the Middle East and North Africa (EAMENA). Approach and possible solutions*, in P. NEWSON, R. YOUNG (eds.), *Post-Conflict Archaeology and Cultural Heritage Rebuilding: Knowledge, Memory and Community from War-Damaged Material Culture*, New York, Routledge.
- BELTRAMI C. et al. 2019, *3D digital and physical reconstruction of a collapsed dome using SfM techniques from historical images*, «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», 42-2/W11, 217-224.
- BRANDOLINI F. et al. 2019, *Estimating the potential of archaeo-historical data in the definition of geomorphosites and geo-educational itineraries in the Central Po Plain (N Italy)*, «Geoheritage», 11, 1371-1396.
- BRANDOLINI F., PATRUCCO G. 2019, *Structure-from-Motion (sfm) photogrammetry as a non-invasive methodology to digitalize historical documents: A highly flexible and low-cost approach?*, «Heritage», 2, 3, 2124-2136.
- CAMPANA S. 2017, *Drones in archaeology. State-of-the-art and future perspectives*, «Archaeological Prospection», 24, 4, 275-296.
- CARBONNEAU P.E., DIETRICH J.T. 2017, *Cost-effective non-metric photogrammetry from consumer-grade sUAS: Implications for direct georeferencing of Structure from Motion photogrammetry*, «Earth Surface Processes and Landforms», 42, 3, 473-486.
- CARVAJAL-RAMÍREZ F. et al. 2019, *Virtual reconstruction of damaged archaeological sites based on Unmanned Aerial Vehicle Photogrammetry and 3D modelling. Study case of a southeastern Iberia production area in the Bronze Age*, «Journal of the International Measurement Confederation», 136, 225-236.
- CREMASCHI M., PEREGO A. 2008, *Patterns of land use and settlements in the surroundings of Sumburam. An intensive geo-archaeological survey at Khor Rori: Report of field season February 2006*, in A. AVANZINI (ed.), *A Port in Arabia between Rome and the Indian Ocean (3rd C. BC-5th C. AD). Khor Rori Report 2*, Roma, L'Erma di Bretschneider, 563-607.
- CREMASCHI M. et al. 2018, *Late Holocene onset of intensive cultivation and introduction of the falaj irrigation system in the Salut oasis (Sultanate of Oman)*, «Quaternary Science Reviews», 200, 123-140.
- DALY P., EVANS T.L. 2005, *Digital Archaeology: Bridging Method and Theory*, London, Routledge.
- DEGLI ESPOSTI M. 2011, *The excavation of an Early Bronze Age tower near Salut (Bisyah, Sultanate of Oman): The Iron Age levels*, «Egitto e Vicino Oriente», 34, 189-224.
- DEGLI ESPOSTI M. 2015, *Two thousand years of settlement at Salut (c. 2300-300 BC)*, in A. AVANZINI (ed.), *In the Heart of Oman. The Castle of Salut*, Roma, L'Erma di Bretschneider, 55-66.
- DEGLI ESPOSTI M. 2016, *Excavations at the Early Bronze Age site "ST1" near Bisyah (Sultanate of Oman): Notes on the architecture and material culture*, in O. KAELIN, H.-P. MATHYS (eds.), *Proceedings of the 9th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East (Basel 2014)*, III, Wiesbaden, Harrassowitz Verlag, 665-678.
- DEGLI ESPOSTI M., CONDOLUCI C. 2018, *Husn Salut in the Iron Age*, in AVANZINI, DEGLI ESPOSTI 2018.
- DEGLI ESPOSTI M. et al. 2018, *Salut during the Islamic period*, in AVANZINI, DEGLI ESPOSTI 2018, 383-399.
- DEGLI ESPOSTI et al. 2019, *The Late Iron Age of central Oman (c. 300BC-AD 300), new insights from Salut*, «Proceedings of the Seminar for Arabian Studies», 49, 97-113.
- GALANTUCCI R.A., FATIGUSO F. 2019, *Advanced damage detection techniques in historical buildings using digital photogrammetry and 3D surface analysis*, «Journal of Cultural Heritage», 36, 51-62.

- GUIDI G. *et al.* 2014, *3D survey and virtual reconstruction of archaeological sites*, «Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage», 1, 2, 55-69.
- HARMANŞAH O. 2015, *ISIS, heritage, and the spectacles of destruction in the global media*, «Near Eastern Archaeology», 78, 170-177.
- HOWLAND M.D. *et al.* 2018, *Quantifying the effects of erosion on archaeological sites with low altitude aerial photography, Structure from Motion, and GIS: A case study from southern Jordan*, «Journal of Archaeological Science», 90, 62-70.
- JALANDONI A. *et al.* 2018, *Testing the value of low-cost Structure-from-Motion (SfM) photogrammetry for metric and visual analysis of rock art*, «Journal of Archaeological Science: Reports», 17, 605-616.
- JAUD M. *et al.* 2016, *Assessing the accuracy of high resolution digital surface models computed by PhotoScan® and MicMac® in sub-optimal survey conditions*, «Remote Sensing», 8, 6, 465.
- JOHNSON R.A., SOLIS A. 2016, *Using photogrammetry to interpret human action on Neolithic monument boulders in Ireland's Cavan Burren*, «Journal of Archaeological Science: Reports», 8, 90-101.
- LAW M., MORGAN C. 2014, *The archaeology of digital abandonment: Online sustainability and archaeological sites*, «Present Pasts», 6, 1, 1-9.
- LISCHI S. 2019, *Risultati preliminari delle ricerche archeologiche presso l'insediamento HAS1 di Inqitat, Dhofar (2016-2019)*, «Egitto e Vicino Oriente», 42, 121-135.
- MARIANI G.S. *et al.* 2019, *Matilda's castles, northern Apennines: Geological and geomorphological constrains*, «Journal of Maps», 15, 521-529.
- PEÑA-VILLASENÍN S. *et al.* 2019, *Professional SfM and TLS vs a simple SfM photogrammetry for 3D modelling of rock art and radiance scaling shading in engraving detection*, «Journal of Cultural Heritage», 37, 238-246.
- PEREZ-GARCIA J.L. *et al.* 2019, *Photogrammetric studies of inaccessible sites in archaeology: Case study of burial chambers in Qubbet el-Hawa (Aswan, Egypt)*, «Journal of Archaeological Science», 102, 1-10.
- PIERDICCA R. 2016, *Virtual reconstruction of archaeological heritage using a combination of photogrammetric techniques: Huaca Arco Iris, Chan Chan, Peru*, «Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage», 3, 3, 80-90.
- RICHARDSON L. 2013, *A digital public archaeology?*, «Papers from the Institute of Archaeology», 23, 1, 1-12.
- ROBERT *et al.* 2016, *Applications of digital photography in the study of Paleolithic cave art*, «Journal of Archaeological Science: Report», 10, 847-858.
- SAPIRSTEIN P. 2018, *A high-precision photogrammetric recording system for small artifacts*, «Journal of Cultural Heritage», 31, 33-45.
- SHAHAB S., ISAKHAN B. 2018, *The ritualization of heritage destruction under the Islamic State*, «Journal of Social Archaeology», 18, 212-233.
- SZELISKI R. 2010, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, Springer Science & Business Media, London (UK).
- WAAGEN J. 2019, *New technology and archaeological practice. Improving the primary archaeological recording process in excavation by means of UAS photogrammetry*, «Journal of Archaeological Science», 101, 11-20.
- WESTOBY M.J. *et al.* 2012, *Structure-from-Motion photogrammetry: A low-cost, effective tool for geoscience applications*, «Geomorphology», 179, 300-314.
- ZANGROSSI F. 2019, *3D visual technology applied for the reconstruction of a Paleolithic workshop*, «Journal of Archaeological Science: Reports», 28, 102045.
- ZERBONI A. *et al.* in press, *Age, palaeoenvironment, and preservation of prehistoric petroglyphs on a boulder in the oasis of Salut (northern Sultanate of Oman)*, «Quaternary International».

ZERBONI A. *et al.* 2020a, *The Khartoum-Omdurman conurbation: A growing megacity at the confluence of the Blue and White Nile rivers*, «Journal of Maps» in press.

ZERBONI A. *et al.* 2020b, *Geomorphology of the Jebel Qara and the coastal plain of Salalah (Southern Sultanate of Oman)*, «Journal of Maps», 16, 187198.

ABSTRACT

Digital documenting of archaeological evidence represents a crucial tool in the study, preservation, management, and promotion of archaeological sites in remote regions and in fragile landscapes. In fact, in marginal environment, the knowledge related to archaeological heritage can quickly disappear, especially when policies to protect cultural heritage are unreliable or lacking. In the last few decades, archaeological fieldwork has seen the increasing use of Structure-from-Motion (SfM) photogrammetric technique as a tool for mapping and recording archaeological evidence. This technique allows the creation of highly detailed 3D models of archaeological sites, monuments, and artefacts from sets of simple but accurately taken pictures, thus preserving the data for further research or (digital) cultural valorisation. Nowadays, low-cost/commercial off-the-shelf sensors (professional and semi-professional digital cameras and smartphones as well) are widely available and accessible by most of the users operating in cultural heritage documentation. This has made the acquisition of field pictures in archaeological research much more flexible and cost-effective. 3D models obtained from these pictures through photogrammetric commercial software can be scaled with a known-measure providing highly detailed models for archaeological purposes. This enhances the ability of archaeologists to record archaeological features during field surveys and rapidly obtain 3D models. This is especially useful in the case of archaeological surveys carried out in remote and barely accessible areas. In this paper, we present the results of the application of the above-mentioned methods during archaeological surveys in the Sultanate of Oman, where several archaeological features have been recorded through SfM photogrammetry using commercial devices and portable scale-bars. We demonstrate that this is a highly-flexible and fast process to record archaeological heritage in low-accessible or fragile contexts, where a 3D model (with centimetric precision) represents a valuable dataset for further in-lab analysis and cultural dissemination.

ADULIS (ERITREA)
CRITICITÀ E PECULIARITÀ DI UN SITO COMPLESSO
NEL CORNO D'AFRICA

1. PECULIARITÀ E POTENZIALITÀ DEL SITO DI ADULIS

Il sito di Adulis, sulla costa sud occidentale del Mar Rosso, rappresenta uno dei complessi di evidenze materiali e cronologiche più complete del Corno d'Africa: una città-emporio di oltre 40 ettari che si conserva, pressoché integra, sotto alcuni metri di limo e sabbia. Dal 2011 è operativa la missione internazionale italo-eritrea, nata per volere delle Autorità Eritree che hanno affidato al Centro Ricerche sul Deserto Orientale (Ce.R.D.O) di Alfredo e Angelo Castiglioni la direzione della missione, anche con la finalità di creare il primo parco archeologico nazionale dell'Africa Sub Sahariana (BORTOLOTTO *et al.* 2013; CASTIGLIONI *et al.* 2013, 2018). Il progetto coinvolge, accanto al Museo Nazionale dell'Eritrea e al Museo di Massaua, quattro atenei italiani: l'Università Cattolica di Milano, l'Università Orientale di Napoli, il Politecnico di Milano, l'Università dell'Insubria; inoltre il Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana (PIAC) del Vaticano. La missione, finanziata dall'Eritrea, dal Ce.R.D.O., da Piccini Group e dal PIAC ha ricevuto contributi MAECI dal 2012 ed è sostenuta dall'ISMEO.

La città di Adulis, uno dei principali porti del Corno d'Africa nell'antichità, è nota dalle fonti occidentali a partire dal I secolo d.C. e documentata archeologicamente da limitate ricerche sul campo della fine del XIX e della prima metà del XX secolo, che hanno riportato alla luce evidenze prevalentemente relative alle ultime fasi di vita dell'abitato, la cui fine, attribuita a catastrofici eventi naturali, si colloca nel VII/VIII secolo d.C. (LEFEBVRE 1845; PARIBENI 1907; SUNDSTRÖM 1907; MUNRO-HAY 1989; ANFRAY 2016).

Adulis rappresenta una straordinaria opportunità per indagare le origini e lo sviluppo della civiltà del Corno d'Africa, il che significa anche ampliare la conoscenza di uno spazio geografico e culturale che costituisce l'anello di congiunzione tra Mediterraneo e Oceano Indiano, cioè tra Occidente ed Oriente. Tale opportunità è basata sui seguenti elementi:

– la posizione geografica, al centro di rotte marittime internazionali e itinerari terrestri regionali, attraverso i quali viaggiavano le merci di lusso ricercate dalle aristocrazie mediterranee, quali l'avorio, il carapace di tartaruga, il corno di rinoceronte, l'incenso, gli aromi, le spezie, le perle e le pietre preziose che, giungendo dal Corno d'Africa, dal Sud Arabia e dall'Oceano Indiano, venivano raccolte e smistate tramite il porto di Adulis;

- l'estensione del sito, una città di oltre 40 ettari alla confluenza di tre fiumi e del suo territorio agricolo (ora semi arido), che è stato stimato approssimativamente di 1500-1600 ettari;
- lo stato di conservazione particolarmente buono dei depositi archeologici, dovuto alla distruzione per cause naturali, che hanno sepolto, e dunque preservato, la città sotto il limo e la sabbia;
- la qualità, varietà e abbondanza delle architetture in pietra, una caratteristica che, al di fuori delle Province Romane, in quest'epoca si trova unicamente in questa regione dell'Africa, altrove contraddistinta da edilizia in legno e argilla;
- la possibilità di effettuare ricerche sul campo.

Le nove campagne condotte tra il 2011 e il 2019 hanno portato alla riscoperta del sito e alla conoscenza delle fasi tardo antiche di alcune aree della città, che coincidono con la trasformazione del paesaggio urbano fortemente influenzato da caratteri cristiani (MASSA 2017). La cristianizzazione di una grande città all'estrema periferia meridionale dell'impero romano, al di fuori dei suoi confini ma, al tempo stesso, crocevia di contatti tra Mediterraneo, Africa e Oriente, rappresenta una straordinaria occasione di ricerca: l'opportunità di indagare una città cristianizzata al di fuori dei confini dell'impero romano e bizantino consente di ampliare il tema della trasformazione della città in epoca tardo antica, che da sempre rappresenta oggetto del massimo interesse della ricerca storica, data la centralità ideologica e materiale della vita urbana nel mondo classico e il ruolo preminente di essa nel processo di cristianizzazione (Fig. 1). Tali peculiarità costituiscono allo stesso tempo la complessità del sito e altrettante sfide per la ricerca.

Le evidenze architettoniche di Adulis ci invitano infatti ad allargare la nostra comprensione dell'idea di città, per verificare se, al di fuori dei confini dell'impero romano, il confronto con il modello urbano classico – finora sempre chiamato in causa negli studi sull'urbanistica delle città aksumite dalla scuola tedesca, britannica e francese – sia ancora valido o applicabile. Si è inoltre cercato di capire se lo schema elaborato sui caratteri delle città romane, che furono cristianizzate nella tarda antichità, possa essere riconosciuto anche in una regione che non fu mai sotto il controllo militare e politico di Roma prima e Bisanzio poi. In sintesi, le trasformazioni introdotte nel paesaggio urbano tardo antico classico dalla topografia cristiana, tra cui quelle di maggiore impatto furono la presenza della chiesa episcopale urbana e di un numero variabile di chiese extra murane con differenti e complementari funzioni, possono essere rintracciate anche nelle strutture urbane del Corno d'Africa?

Per rispondere a queste domande è indispensabile conoscere l'impianto urbano delle fasi precedenti alla cristianizzazione: evidenze sull'esistenza di fasi molto più antiche dell'insediamento adulitano sono state documentate da

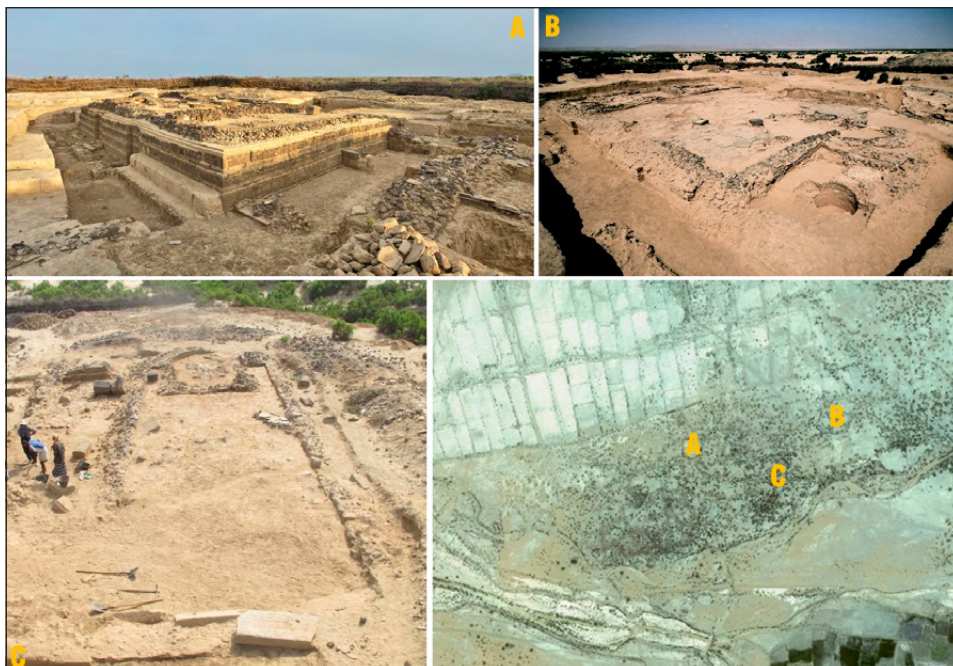


Fig. 1 – Immagine satellitare dell’area di Adulis (WorldView 2012) con individuazione dei principali settori di scavo: A) settore 2, “Chiesa urbana settentrionale”, documentazione fotografica della campagna di scavo 2017; B) settore 4, la “Chiesa orientale”, documentazione fotografica della campagna di scavo 2015; C) settore 6, detta “Chiesa del British Museum” (foto Gabriele Castiglia 2019).

Roberto Paribeni, l’archeologo italiano al quale si devono le ricerche più estese compiute ad Adulis agli inizi del secolo scorso (PARIBENI 1907). Infatti, nel settore sud occidentale del sito e a notevole profondità, l’archeologo individuò resti di capanne e focolari associati a ceramiche databili al II-I millennio a.C.; un’altra importante evidenza riferibile ad epoca neolitica fu rinvenuta dallo stesso Paribeni nel settore centro settentrionale della città. La rilettura “stratigrafica” delle informazioni descritte nel 1907, georeferenziata in ambiente GIS, ha consentito così di cogliere una sequenza nell’evoluzione urbanistica dell’insediamento, resa evidente dal diverso orientamento delle strutture.

L’apparente assenza di testimonianze di molti secoli che separa l’insediamento preistorico da quello di epoca storica deve essere verificata dai futuri scavi stratigrafici. Se la famosa stele iscritta vista da Cosma Indicopleuste agli inizi del VI secolo d.C. era stata eretta *in situ* e non era stata portata lì da un altro luogo, in base alla cronologia dell’iscrizione si può ipotizzare che nel III secolo a.C. Adulis era un centro provvisto di spazi monumentali. Molte sono le domande che ancora attendono risposta e le ricerche future della missione

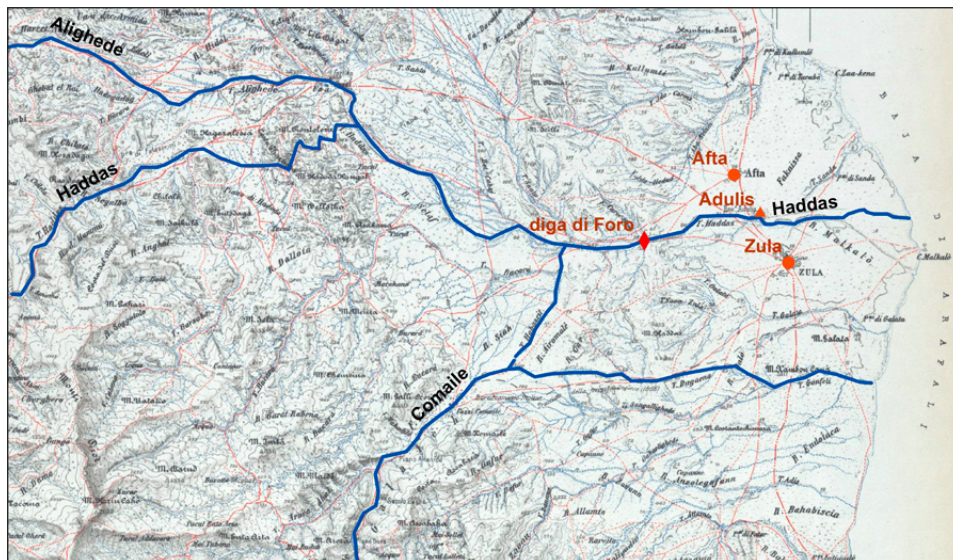


Fig. 2 – Carta della Colonia Eritrea F.20 IGMI anno 1897-98 (fonte Library of Congress, Geography and Map Division), dove sono evidenziati l'ultimo tratto del corso dell'Haddas, del Comaile e dell'Alighede, e l'attuale posizione della diga di Foro rispetto al sito di Adulis.

Adulis saranno volti a investigare l'origine e l'evoluzione dell'insediamento in relazione a tutti gli elementi, tra loro interconnessi, che hanno creato il paesaggio storico che si conserva oggi: fattori naturali, infrastrutture, risorse, il potenziale per l'agricoltura, le attività artigianali e commerciali.

Ciò consentirà di colmare la lacuna delle conoscenze relative al rapporto tra la città e il suo contesto territoriale, aprendo nuove prospettive per spiegarne le origini, la relazione tra le architetture urbane e il paesaggio, le strategie agricole precedenti e/o successive all'urbanizzazione. Le trasformazioni del paesaggio dovranno essere considerate in relazione alla complessa interazione tra iniziative antropiche, opportunità e limiti ambientali, clima, coltivazioni, conoscenze idrauliche, architettoniche e agronomiche, per definire il potenziale dell'area in termini di sussistenza. Tale approccio, necessariamente multidisciplinare, consentirebbe all'archeologia di dare un contributo strategico alla pianificazione di uno sviluppo sostenibile di questo territorio.

Tutto ciò dovrà concorrere a tutelare la fragilità territoriale di questo contesto archeologico, come gli stessi suoi abitanti peraltro chiedono: le comunità dei vicini villaggi di Afta e Zula, e del centro maggiore di Foro, seguono da vicino i lavori della missione archeologica in quanto hanno ben presente la valenza culturale, identitaria ed economica rappresentata dal loro patrimonio archeologico. In una riunione tenutasi il 23 febbraio 2019

presso la tenda-cucina della missione, i capi dei villaggi hanno espresso la loro gratitudine per il lavoro della missione archeologica, e hanno chiesto: la realizzazione di strutture di accoglienza permanenti e di strade per l'accessibilità al sito archeologico; la predisposizione di misure di sicurezza per la tutela del sito, in particolare connesse alla gestione del rischio idrogeologico.

È infatti impensabile la separazione tra scavo archeologico e conservazione, che per essere efficace non può prescindere dal coinvolgimento dei proprietari dei luoghi, primi custodi della loro memoria. Alla missione archeologica spetta il compito di comunicare in modo adeguato finalità e risultati delle ricerche scientifiche, nonché lo sviluppo di una metodologia multidisciplinare che assicuri nel sito stesso la presenza di competenze specifiche nel campo della conservazione e del restauro.

S.M.

2. LA RICCHEZZA E LA FRAGILITÀ DI ADULIS ATTRAVERSO I SECOLI

Per il sito archeologico di Adulis e per il suo immediato contesto, che include l'area tra i villaggi di Foro, Zula e Afta, fino al mare, l'acqua è l'elemento che ne costituisce la principale ricchezza naturale e al contempo la principale fragilità. Questa doppia natura dell'elemento idrico è un fatto testimoniato dalla storia stessa della città di Adulis: secondo le tradizioni trasmesse oralmente e raccolte nel XIX e XX secolo, prima da esploratori britannici e francesi e poi dai funzionari coloniali italiani impegnati in una conoscenza capillare dell'Eritrea per ottimizzarne la gestione, l'acqua fu la causa della distruzione dell'antica città-emporio. L'esploratore britannico Henry Salt (1780-1827), nel Corno d'Africa intorno al 1809-1810 scrive: «on my return to Massowa[Massaua], in May, I met again with Shum Hummar [...]. He told me that great remains of an old town could still be traced near Zulla, which had been called Azoole; that the houses appeared to have been larger and more numerous than those at Massowa; immense masses of square stones, four or five feet in breadth, lying heaped confusedly together in the bed of a 'gorf' or 'torrent'; by the sudden overflowing of which, it was traditionally reported, the town had been destroyed» (SALT 1814, 350).

Non molto diverse le tradizioni orali raccolte durante il periodo coloniale italiano se nella *Guida d'Italia del Touring Club Italiano. Possedimenti e Colonie* pubblicata a Milano nel 1929 in riferimento alle rovine di Adulis, è scritto: «Verso la fine del VII secolo o al principio dell'VIII, la città scompare, probabilmente in seguito a un'inondazione prodotta dall'improvviso svuotarsi per terremoto di un lago a monte nella regione Forù (secondo la leggenda abissina, il rumore fu udito fino ad Acsum)» (BERTARELLI 1929, 684). A monte di Forù, località verosimilmente coincidente con l'attuale villaggio di Foro, sembra quindi ci fosse anticamente un lago, e non desterebbe stupore



Fig. 3 – La strada che percorre la sommità della diga di Foro: a sinistra è possibile osservare volumi di terra a ridosso della carreggiata e constatare l'assenza di acqua (foto 2015).

il fatto che si trattasse di un invaso artificiale, dal momento che nei pressi del sito archeologico di Qohaito, indicativamente coevo di Adulis, era presente la diga di Sahira tuttora visibile e che ad Aksum era la diga di Mai Shum. Allo stesso modo nella penisola arabica, con la quale anticamente gli scambi e le migrazioni erano frequentissimi, sbarramenti per invasi artificiali erano stati alla base dello sviluppo agricolo.

Proprio dall'altopiano del Qohaito nasce l'Haddas, un corso d'acqua stagionale che sfocia nella baia di Zula, nei pressi di Adulis (Fig. 2); poco prima di arrivare a Foro, circa 2 km a monte del sito archeologico, riceve anche le acque del Comaile e dell'Alighedè, che per vastità del bacino imbrifero, portata e frequenza delle piene è il più importante della zona. Secondo le stime eseguite dall'Ingegnere idraulico Paolo Reviglio, professionalmente molto attivo in Eritrea dagli anni Dieci agli anni Sessanta del Novecento (si ringrazia la nipote Paola Matteoda per aver messo a disposizione gli studi, le relazioni e i progetti di suo nonno, raccolti nell'Archivio Privato Matteoda-Reviglio), il bacino imbrifero complessivo dei tre corsi d'acqua occuperebbe una superficie di oltre 2000 km², in cui le piogge estive generano una portata complessiva stagionale di 100 milioni di m³ di acqua. Adulis si trova quindi nella pianura alluvionale formata dai depositi lasciati dalle abbondanti acque stagionali dell'Haddas e dei suoi affluenti.

Nei pressi di Foro è presente una stretta naturale costituita da una spaccatura a picco del banco roccioso basaltico, larga circa 50 m e alta 14, attraverso la quale scorreva l'acqua dell'Haddas. Una conformazione ideale per la realizzazione di un bacino artificiale in grado di trattenere l'acqua per

disporne a scopi agricoli per i mesi successivi alle piogge estive sull'altopiano, ma anche, probabilmente, per limitare la forza distruttrice delle piene. Oltre all'episodio che secondo le fonti orali portò alla distruzione di Adulis, la forza distruttrice continuò a essere testimoniata anche in epoca recente: nel 1924 fu completamente travolto da una piena dell'Haddas lo sbarramento realizzato nel 1920 da un imprenditore italiano per mettere a coltura la piana a valle. Altri eventi simili devono essersi ripetuti periodicamente. Tra il 1954 e il 1960, fu costruita una nuova diga con un invaso di circa 20 milioni di m³, che si rivelò estremamente resistente, ma attualmente non è più in grado di ridurre il rischio di alluvioni a valle: infatti oggi l'invaso è quasi completamente riempito dai materiali di deposito (Fig. 3), e non è più in grado quindi di arrestare le piene dell'Haddas, che scorrono su una superficie che si trova ormai ad una quota addirittura superiore a quella dello sfioratoio del bacino.

Nell'inverno del 2015 l'irruenza delle acque fu causa di enormi danni sia nel villaggio di Foro, sia a valle della diga, ma oltre a questi gravi episodi occasionali l'inefficienza della diga è causa di un fenomeno permanente che incide in modo strutturale sull'area dal punto di vista economico e sociale; la conseguenza negativa della configurazione attuale del sistema idrografico riguarda principalmente il settore agrario, su cui si basa in buona parte l'economia locale. L'impossibilità di trattenere le acque e regolarne il deflusso costringe alla progressiva riduzione delle superfici messe a coltura, che originariamente poteva superare i 10.000 ettari e che ora si aggira indicativamente intorno ai 1000. Questo fenomeno è evidente già osservando la serie storica di immagini satellitari (Terra/MODIS Corrected Reflectance) relativamente breve, dal 24 febbraio 2000 ad oggi, disponibile sul sito web dell'agenzia spaziale statunitense NASA (<https://worldview.earthdata.nasa.gov> – ultimo accesso 05-01-2020) (Fig. 4). Da queste immagini, sebbene a bassa risoluzione, è possibile osservare due fenomeni: in primo luogo la concentrazione del verde delle colture esclusivamente nella parte immediatamente a valle della diga, nonostante i campi si estendano ancora per almeno 2 km; in secondo luogo si può notare che il verde delle colture è visibile solo in concomitanza di un verde generale più diffuso, cioè quando si sono verificate piogge invernali particolarmente significative, a dimostrare che l'attività agricola si basa ormai sull'apporto idrico delle acque piovane dirette (*rain fed*) e non su quelle dell'invaso (cfr. in particolare l'immagine ripresa nel febbraio 2016 in Fig. 4).

In un sistema agrario che si avvale di acque stagionali raccolte in un invaso, come nel caso dell'area intorno ad Adulis, la tecnica usata per l'irrigazione è tradizionalmente quella per sommersione (*spate irrigation*), diffusa già anticamente in contesti geograficamente diversi, dall'attuale Pakistan all'America Latina, accomunati da caratteristiche idrograficamente simili a quelle del bassopiano costiero eritreo e cioè piogge stagionali raccolte da un sistema di corsi d'acqua molto esteso. La tecnica prevede la deviazione

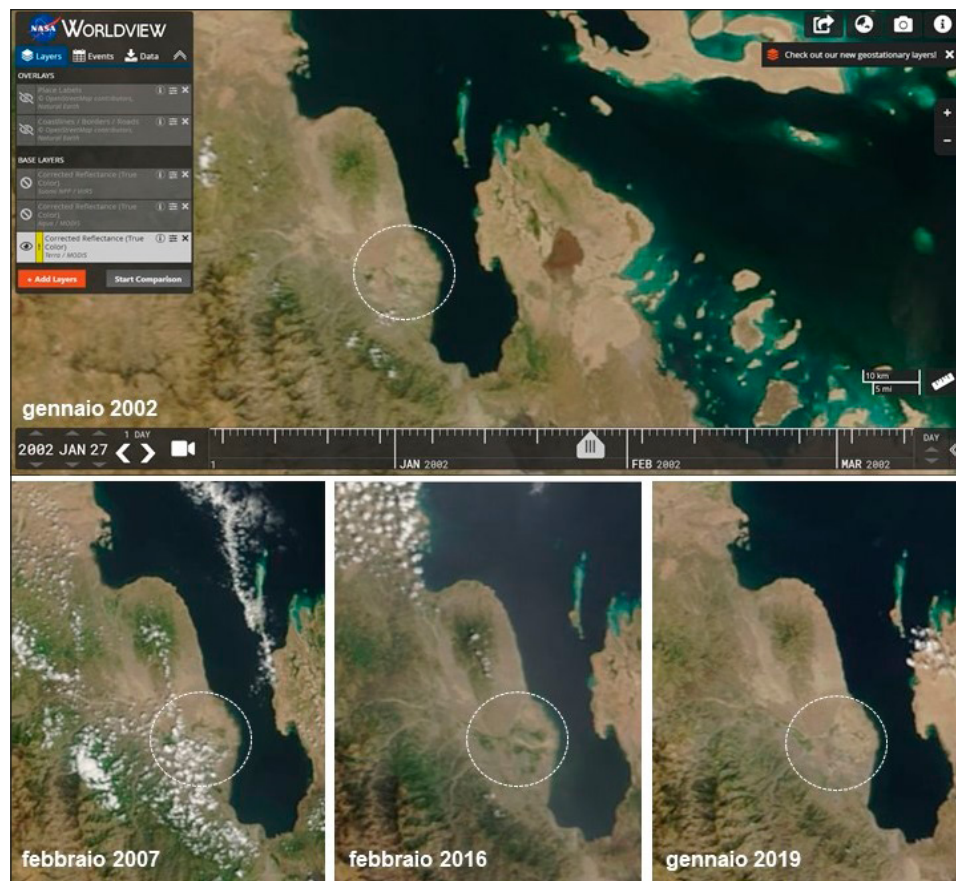


Fig. 4 – Una breve sequenza di immagini satellitari consultabili sul sito dell’Agenzia Spaziale statunitense (NASA).

dell’acqua tramite canali scavati nella terra, che portano le acque nei campi: questi sono appezzamenti di 1-3 ettari delimitati da argini in terra alti 1,5-2 m, funzionanti da casse di colmata che vengono allagate in serie rompendo gli argini laddove necessario. In caso di ridotto apporto idrico, i primi campi abbandonati sono quelli più periferici rispetto al sistema di canalizzazioni, che ormai convogliano le acque esclusivamente durante i pochi giorni delle piene; tuttavia anche gli argini dei campi più vicini ai canali principali si trovano a svolgere un ruolo per il quale non sono stati realizzati e cioè arrestare le acque in eccesso, trovandosi così in condizioni di estrema vulnerabilità (BORTOLOTTI, CATTANEO 2015).

Oltre a danni ai villaggi e alle colture, e alla riduzione dei campi coltivabili, l'area archeologica risente significativamente dei problemi legati all'irruenza occasionale delle acque e all'impossibilità di controllarle. Questo problema, che si ripropone oggi per l'inefficienza della diga di Foro, era ovviamente avvertito e sentito prima della sua costruzione, e sicuramente già a inizio Novecento quando l'archeologo italiano Roberto Paribeni mise in luce una serie di manufatti ritenuti di grande interesse (MARTINI 1913), la cui consistenza veniva messa a repentaglio dalle piene dell'Haddas. Il problema idrografico si pone a maggior ragione oggi, quando da esso dipende ormai la sussistenza di tre villaggi, e la tutela di un patrimonio culturale di grandissima rilevanza, la cui virtuosa gestione potrebbe creare condizioni di crescita economica per quest'area storicamente tutt'altro che marginale.

Il controllo delle acque è stato individuato come priorità alla scala territoriale per garantire la conservazione di Adulis anche da parte del gruppo del Politecnico di Milano che, con il coordinamento scientifico di Susanna Bortolotto, dal 2012 partecipa su invito di Ce.R.D.O. alle campagne di scavo per affiancare all'attività archeologica l'analisi dei manufatti dal punto di vista materico e costruttivo, nonché i lavori di conservazione e restauro. Ad Adulis il tema della conservazione è di prioritaria importanza perché le murature sono in conci di basalto e lastre di scisto che hanno come unico elemento materiale legante una malta a base di argilla. Se l'azione diretta delle piogge danneggia le creste murarie, la presenza di acque di ruscellamento e di quelle raccolte ai piedi dei muri ha come effetto la graduale espulsione dei conci alla base delle strutture, con conseguenze strutturali sull'intera muratura. Nel corso degli anni al gruppo di lavoro hanno partecipato studenti laureandi della Facoltà di Architettura e ricercatori di altri dipartimenti del Politecnico di Milano. Il contributo apportato è consistito anche nell'affiancamento degli archeologi nel cercare di comprendere i caratteri funzionali e costruttivi degli edifici originari, a partire da un'approfondita conoscenza dei manufatti, delle tecniche murarie e del contesto in cui sono inseriti, nonché dai risultati delle analisi di campioni di materiali, in questo caso costituiti da frammenti di calce analizzati da Cristina Tedeschi del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico (CASTIGLIONI *et al.* 2013, 927-929).

Per estendere le attività di mantenimento oltre alle settimane di apertura dello scavo, sono state redatte delle sintetiche linee guida per la manutenzione programmata. Queste linee guida indicano le attività da eseguirsi periodicamente con i materiali del luogo e utensili comuni, ad opera degli abitanti dei villaggi vicini, Zula e Afta: questo è un primo passaggio di un processo che può avere anche tempi medio-lunghi di attivazione, ma che è fondamentale per instaurare un rapporto di cura tra la comunità locale e il sito. La comunità locale è il referente principale nel dialogo sul futuro del sito di Adulis. Il sistema agricolo basato sull'irrigazione per sommersione qui utilizzato ha

peraltro come corrispettivo lo sviluppo di una comunità estremamente coesa: durante le piene tutti gli abitanti dei villaggi sono impegnati nei lavori di regolazione delle acque. Dopo la piena e le piogge, quando occorre ripristinare tutto ciò che è stato intenzionalmente manomesso, e ciò che è stato distrutto dall'acqua, gli interi villaggi partecipano ai lavori. Il funzionamento di questo sistema è ad alta immissione di forza di lavoro, sia per la mole delle attività da svolgere sia per il tempismo con cui vanno eseguite: l'organizzazione e la coesione della collettività si rivelano un fattore necessario oltre che estremamente funzionale al sistema, al punto che la struttura ad albero del sistema irriguo si riflette nella struttura ad albero della gerarchia comunitaria coinvolta nei lavori. Il sistema agricolo e la comunità sono uno il riflesso dell'altra, e il futuro di Adulis è strettamente connesso al futuro delle comunità dei due villaggi agricoli di Zula e Afta, e inevitabilmente al buon funzionamento del sistema idrografico nel suo insieme.

N.C.

SERENA MASSA

Dipartimento di Archeologia
Università Cattolica di Milano
serena.massa@unicatt.it

NELLY CATTANEO

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Politecnico di Milano
nelly.cattaneo@polimi.it

con la collaborazione di YOHANNES GEBREYESUS¹

BIBLIOGRAFIA

- AEAS/ESAPP/SLM 2005, *Eritrea Joint Report Irrigation Development in Eritrea: Potential and Constraints*, Berne (https://boris.unibe.ch/71735/1/Irrigation_Development_Eritrea.pdf).
- ANFRAY F. 2016, *Recherches archéologiques à Adoulis (Érythrée)*, Toulouse, Presses Universitaires du Midi.
- BERTARELLI L.V. 1929, *Guida d'Italia. Possedimenti e colonie: isole Egee, Tripolitania, Cirenaica, Eritrea, Somalia*, Milano, Touring Club Italiano.
- BORTOLOTTO S., CASTIGLIONI AL., CASTIGLIONI AN., CATTANEO N., MASSA S. 2013, *Complex archaeological sites: An integrated stratigraphic framework for progressive knowledge acquisition and representation*, in M. BORIANI, R. GABAGLIO, D. GULOTTA (eds.), *Built Heritage 2013, Monitoring Conservation Management. Atti del Convegno (Milano 2013)*, Milano, Politecnico di Milano, 719-728.

¹ Direttore del Northern Red Sea Regional Museum of Massaua, che ringraziamo insieme al suo staff, ai topografi dell'EMIC (Eritrean Mapping and Information Center), alle maestranze di Zula e Afta, oltre naturalmente al Ministro della Cultura e dello Sport, Mr. Zemed Tekle, per la preziosa e cordiale collaborazione. Grazie anche a Tedros Berhane, che facilita in ogni modo la logistica della missione.

- BORTOLOTTO S., CATTANEO N. 2015, *La diga di Foro e l'antica città di Adulis: gli indicatori idrografici nel territorio dell'attuale Eritrea*, in M. VANORE, C. VISENTIN (eds.), *Heritage of Water. Patrimonio e paesaggi di bonifica*, Reggio Emilia, Ist. Alcide Cervi, 268-275.
- CASTIGLIONI A., BORTOLOTTO S., CATTANEO N., MASSA S. 2018, *Past landscapes to shape future societies: Research in the Horn of Africa*, «Journal of Universities and international development Cooperation», 1, 12-25.
- CASTIGLIONI AL., CASTIGLIONI AN., GEBREYESUS Y., MASSA S., MANZO A., GIOSTRA C., BORTOLOTTO S. 2018, *Archaeological research at Adulis. The Eritrean-Italian joint project 2011-2015*, in Z. TSIĞHE, S.M. IDRIS, Y. MESFU ASFAHA, S. WOLDEAB ANDEMARIAM, R. KIFLE TADDESE, G. OGUBAZGHI (eds.), *International Conference on Eritrean Studies Proceedings (Asmara 2016)*, National Higher Education and Research Institute, Asmara, Vol. 2, 895-916.
- CASTIGLIONI AL., CASTIGLIONI AN., MASSA S., BORTOLOTTO S., CATTANEO N., TEDESCHI C. 2013, *Adulis, una città-porto tra Mediterraneo e Oceano Indiano: archeologia e restauro*, in *Conservazione e valorizzazione dei siti archeologici: approcci scientifici e problemi di metodo. 29° Convegno Internazionale Scienza e Beni culturali (Bressanone 2013)*, Venezia, Edizioni Arcadia Ricerche, 923-934.
- LEFEBVRE T. 1845, *Voyage en Abyssinie exécuté pendant les années 1839, 1840, 1841, 1842, 1843 par une commission scientifique*, III, Paris, 437-439.
- MARTINI F. 1913, *Relazione sulla Colonia Eritrea per gli esercizi 1902-1907*, I, Roma, Tipografia della Camera dei Deputati.
- MASSA S. 2017, *La prima chiesa di Adulis. Le origini della cristianità nel Corno d'Africa alla luce delle testimonianze archeologiche*, «Rivista di Archeologia Cristiana», 93, 411-455.
- MUNRO-HAY S. 1989, *The British Museum excavation at Adulis, 1868*, «Antiquaries Journal», 69, 43-52.
- PARIBENI R. 1907, *Ricerche nel luogo dell'antica Adulis (Colonia Eritrea)*, «Monumenti Antichi», 18, cc. 437-571.
- SALT H. 1814, *A Voyage to Abyssinia and Travels in the Interior of the Country, Executed under the Orders of the British Government in the Years 1809 and 1810*, London.
- SUNDSTRÖM R. 1907, *Archaeological work at the ruins of Adulis and Gabaza*, in E. LITTMANN, *Preliminary Report of the Princeton University Expedition to Abyssinia*, «Zeitschrift für Assyriologie», 20, 172-182.

ABSTRACT

Since 2011 an Eritrean-Italian archaeological mission has initiated research and excavation activities in the area of ancient Adulis, an emporium town located along the coast of the Horn of Africa on the Red Sea, in current Eritrea, documented by the sources as early as the 1st century AD and disappeared between the 7th and 8th centuries. The site, due to the historical and geographical context that determined its ancient splendour, invites us to broaden the research field, extending it from the excavation area to the commercial networks that, in ancient times, set in communication the African, Asian and Mediterranean cultures, without neglecting the intermediate scale, necessary to understand the ways in which the settlement was related to the territorial context and its resources. Among the natural resources water, in particular thanks to the presence of the Haddas, a seasonal watercourse that reaches significant flows, was certainly crucial to the development of the town and to the probable agrarian exploitation of its surroundings. Haddas itself was probably the cause of Adulis' sudden destruction between the 7th and 8th centuries. Today, this watercourse is at same time one of the main resources and one of the major vulnerability factors of this portion of the coast, where the villages of Zula, Afta and Foro live a fragile equilibrium, seasonally endangered by its floods. The same protection of the important cultural heritage constituted by the site of Adulis today, in a way not entirely dissimilar from what happened in ancient times, depends on this balance.

FRAGILITÀ MESOPOTAMICHE TRA PASSATO E PRESENTE
CONSIDERAZIONI A MARGINE DELLA RICERCA
ARCHEOLOGICA NELLA REGIONE DEL KURDISTAN IRACHENO

1. CENTRI E PERIFERIE, MAPPE E MODELLI MENTALI

Il British Museum conserva una tavoletta cuneiforme del VI secolo a.C. di provenienza incerta (forse Sippar o Borsippa), la cosiddetta Mappa Mundi babilonese, che riporta al verso una rappresentazione cartografica schematica della superficie terrestre corredata da didascalie: un cerchio racchiuso dalle acque dell’oceano salato (*marratu*) da cui emergono otto “regioni” (*nagû*) come elementi conici posti ai limiti del continente centrale, definito dal corso dell’Eufrate (Fig. 1). Sul fiume è tracciato un riquadro con il nome della città di Babilonia, in alto un elemento curvilineo definisce le montagne, mentre nella parte inferiore compaiono canali e acquitrini (HOROWITZ 1998).

L’eccezionale documento traspone graficamente sul piano cosmologico la concezione tipicamente mesopotamica di centro e periferia che ha fortemente condizionato persino l’interpretazione moderna delle culture che si sono succedute nella “fertile mezzaluna”: un mondo urbanizzato fatto di città e villaggi agricoli che demarca l’alluvio del Tigri e dell’Eufrate, circondato da regioni “periferiche” che ne costituiscono l’ideale completamento, in quanto fornite di elementi naturali – soprattutto metalli, pietre e legname – assenti nelle basse terre mesopotamiche, ovvero caratterizzate da aride steppe adatte solo al pascolo di caprovini. È un modello ideologico in cui inevitabilmente il centro, che può variare di collocazione, ricade nell’ambito urbanizzato della Mesopotamia e si lega ad un luogo sacro, inserito sempre nel contesto cittadino, costruito su diretta istruzione divina per garantire quel legame inscindibile con la sfera ultraterrena (GEORGE 1993).

In un mondo così strutturato l’intervento umano è essenziale. Così come nei miti cosmogonici le divinità hanno sconfitto il caos primigenio, il sovrano garantisce l’ordine attraverso la corretta esecuzione di opere che plasmano e modificano l’ambiente (dai templi e palazzi ai canali e alle mura) (MATTHIAE 1994). L’estensione geografica lungo l’asse fluviale era poi idealmente compresa tra il Mare Superiore (*tâmtu elîtum*, il Mediterraneo orientale) e il Mare Inferiore (*tâmtu šaplîtum*, il Golfo Arabico o Persico). A questi limiti acquei sono sovente associate le Foreste di Cedri e le Montagne di Argento a N (l’Amano e il Tauro) e i paesi di Dilmun e Magan a S (Bahrain e la penisola dell’Oman), nuovamente “periferie” connotate per la presenza di materie prime assenti nell’alluvio, distinto nella sua porzione centro-meridionale (Sumer e Accad, poi Babilonia) e settentrionale (Subir/Subartu, poi Assiria).

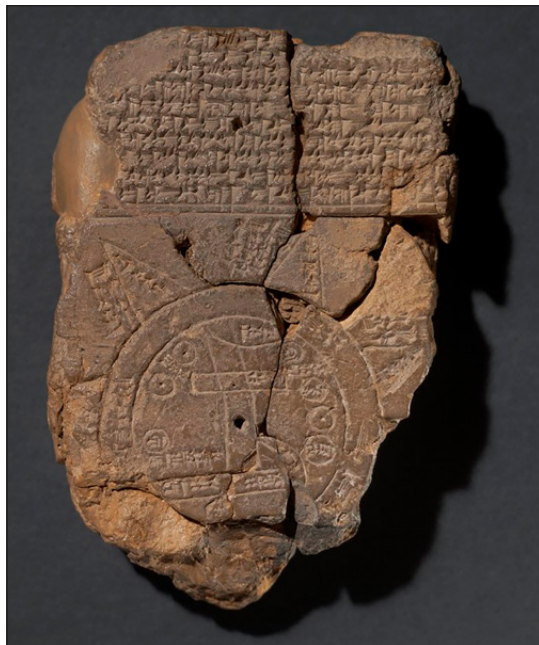


Fig. 1 – La Mappa Mundi babilonese, British Museum (The Trustees of the British Museum).

In realtà, il territorio della Mesopotamia si compone di nicchie ecologiche più o meno ampie che definiscono contesti ambientali assai diversi (WILKINSON 2012). Uno scenario che diviene paesaggio in costante modificazione, durante oltre tre millenni di storia, dalla rivoluzione urbana e all'avvento di società complesse (V-IV millennio a.C.) fino allo sviluppo e all'affermazione dei grandi imperi (I millennio a.C.) (WILKINSON *et al.* 2013). Una progressione adattiva che non è affatto evoluzione lineare, ma che comunque rivela la tendenza espansionistica del modello centralizzato urbano, che cerca di inglobare le aree periferiche attraverso l'azione militare (ALTAWHEEL, SQUITIERI 2018). Una ambizione “universalistica” che rimane tuttavia quasi sempre tale, sebbene testimoniata nell'ideologia regale dai titoli “re delle quattro parti (del mondo)” e “re della totalità”, che rimandano alla quadripartizione paradigmatica del mondo.

Le vicende storiche osservate in una prospettiva di lunga durata rivelano piuttosto una costante instabilità geo-politica, scandite da cicli di crescita, crisi e collasso, da resilienza e adattamenti, da integrazioni ovvero contrapposizioni tra strutture politiche a base domestica, tribale e gentilizia e le grandi organizzazioni templari e palatine (POLLOCK 1999). Sullo sfondo, certo, una

fitta rete di interazioni che ha permesso la circolazione non solo materiale di beni e manufatti (e con essi di tecniche e di saperi), ma anche di elementi culturali, strutture ideologiche, aspetti religiosi, in percorsi variatissimi che solo in parte affiorano nella documentazione testuale e archeologica.

2. DA SUD A NORD. FRAGILITÀ AMBIENTALI NEL PASSATO

Sono anche i fattori ambientali a determinare una certa fragilità dei modelli di controllo territoriale, soprattutto quelli attuati dalle “grandi organizzazioni” pubbliche, che prevedono uno sfruttamento intenso della campagna, mentre a livello dell’economia “domestica” di villaggio e di comunità tribali le capacità di recupero sono più alte e periodi di crisi sono quindi meglio gestibili e più facilmente superabili (PAULETTE 2012). Nella Mesopotamia centro-meridionale la grande nicchia ecologica formata dal bacino del Tigri e dell’Eufrate si colloca in un ambiente arido, dove le precipitazioni sono nettamente al di sotto dell’isoieta dei 200/250 mm annui (Fig. 2). La struttura idrografica è instabile, con piene che non determinano condizioni automaticamente vantaggiose e con tempi che tendono a non coincidere con quelli dell’agricoltura (GASCHE, TANRET 1998).

L’Eufrate, dopo aver formato una valle incassata nel territorio steppico siriano, inizia a scorrere a livello della piana e le sue esondazioni provocano frequenti cambiamenti di corso e comportano il rischio di stagnazione delle acque che non riescono a rientrare nel letto originario. Il Tigri con i suoi bacini di affluenza nei vicini Zagros può produrre piene irruenti e improvvise, mentre il suo letto incassato nella valle non permette un facile sfruttamento dell’acqua in regime normale. La necessità di irrigare in modo artificiale i terreni agricoli impose interventi umani costanti per la realizzazione di canali, argini e bacini di raccolta e di drenaggio, mentre l’introduzione di campi stretti e lunghi, con un lato corto che dava sul canale o sul corso d’acqua, alla soglie dell’urbanizzazione risulterà decisiva per una crescita significativa della produzione agricola e per la creazione di surplus primario sotto forma di eccedenze alimentari controllate dalle istituzioni pubbliche (LIVERANI 2018).

Nella lunga durata, tuttavia, lo sfruttamento agricolo intensivo, soprattutto con le coltivazioni di orzo e di cereali più resistenti come *emmer* ed *einkorn*, nonostante gli interventi di rotazione e riconversione a maggese, dovette generare una progressiva salinizzazione dei campi, e un conseguente impoverimento della resa, che ciclicamente mise in crisi il sistema produttivo, come suggeriscono sia le fonti documentarie che le evidenze archeologiche (JACOBSEN 1982). L’applicazione di modelli di simulazione ha permesso più di recente di valutare meglio l’impatto sulla produzione e soprattutto le effettive possibilità di resilienza (ALTAWHEEL, WATANABE 2012), confermando la verosimiglianza del quadro ricostruttivo. Decisamente differente la situazione



Fig. 2 – Immagine satellitare del basso alluvio mesopotamico (Google Earth).

in Mesopotamia settentrionale e nella Gezira siro-irachena, dove il regime pluviometrico più alto consentì lo sviluppo di una agricoltura tipicamente “secca” e una maggiore integrazione tra gruppi tribali dediti al pastoralismo e comunità sedentarie di agricoltori (WEISS 1986; WOSSINK 2009).

I fattori di rischio in queste regioni sono legati a periodi più o meno prolungati di siccità, di cui siamo informati dalla documentazione testuale, ovvero a cambiamenti climatici che portarono ad un inaridimento anche accentuato in determinate epoche. Una serie di indicatori paleoclimatici registra in particolare un picco di aridità attorno ai secoli finali del III millennio a.C., quando si assiste all’abbandono di diversi centri urbani di grandi dimensioni, ad una forte contrazione insediamentale e ad una generale riconversione verso una economia di tipo pastorale, soprattutto in tutta l’ampia fascia semi-arida di tipo steppico (ROSEN 2007). L’ipotesi di una diretta connessione tra tale cambiamento climatico e il crollo del sistema urbano del Bronzo Antico, con la crisi di entità politiche sovra-regionali come lo stesso regno di Akkad, ha generato un ampio dibattito, ancora non esaurito, che ha avuto come esito

importante una rinnovata attenzione agli strumenti e ai modelli dell'archeologia del paesaggio, nell'esigenza di integrare in modo multidisciplinare le tradizionali ricognizioni estensive territoriali (WEISS 2017).

3. SOMMERSI E SCOMPARSI. FRAGILITÀ ARCHEOLOGICHE DEL PRESENTE

Paradossalmente, la possibilità di questi nuovi percorsi della ricerca archeologica venne determinata da situazioni di alto rischio per il patrimonio culturale, esito di nuove fragilità territoriali causate dalle politiche di sviluppo degli stati nazionali nel complesso scacchiere geo-politico medio-orientale a partire dalla metà degli anni Sessanta del Novecento. È in questo periodo che prendono avvio in Turchia, Siria e Iraq grandi progetti di costruzione di dighe per la formazione di bacini artificiali sul Tigri ed Eufrate e sul corso dei rispettivi affluenti (Khabur, Balikh, Grande e Piccolo Zab, Diyala). Una vera propria competizione per la supremazia sulle acque, volta non solo ad ottenere il massimo dei benefici economici immediati in termini di produzione elettrica e di riserve idriche, ma anche a sottrarre la preziosa risorsa ai vicini "a valle", diminuendo la portata dei fiumi.

Le campagne di salvataggio internazionali lanciate per documentare i siti archeologici che sarebbero stati sommersi con la creazione dei bacini artificiali hanno consentito di indagare per la prima volta insediamenti di piccole dimensioni e di studiarne la funzione e il rapporto con il territorio e con i centri maggiori, di approfondire la conoscenza di periodi altrimenti poco indagati, di evidenziare nel dettaglio le caratteristiche e i cambiamenti dell'occupazione nei tratti dell'alluvio interessati dalla costruzione delle dighe, sebbene con tempistiche d'intervento molto strette e con l'impossibilità di ottenere una documentazione sempre adeguata (cfr. ad es. FREEDMAN 1979). La pubblicazione dei risultati delle indagini non è stata in molti casi soddisfacente, con siti ancora oggi noti solo tramite brevi notizie preliminari. Ma soprattutto non è stato elaborato un protocollo di intervento che potesse essere adottato in situazioni simili. Nonostante i siti archeologici sommersi e dunque perduti siano nell'ordine delle centinaia, solo di recente si è iniziato a valutare l'impatto complessivo e le conseguenze in termini di danni effettivi al patrimonio storico-archeologico (MARCHETTI *et al.* 2019).

Sul fronte ambientale le dighe hanno profondamente alterato l'assetto delle vallate fluviali nei tratti più settentrionali, mentre la generalizzata introduzione di colture che richiedono grandi quantità di acqua, come il cotone, ha portato ad un costante abbassamento della falda su tutto il tavolato interno di Siria e Iraq. Nella zona meridionale dell'alluvio gli effetti non sono ricaduti direttamente sui siti archeologici, ma la riduzione costante della portata dei fiumi ha creato forti squilibri sul prezioso e delicato ecosistema della vasta regione delle Marshlands, che è stata poi sistematicamente distrutta mediante

la realizzazione di canali di drenaggio e lo sradicamento delle comunità locali sciite durante il regime baathista (NICHOLSON, CLARK 2003). Faticosamente sono stati avviati progetti per il recupero, la salvaguardia e la protezione di un patrimonio naturalistico di eccezionale valore e nel 2016 l'Unesco ha formalmente accettato la regione di Ahwar come un sito culturale e naturale patrimonio dell'umanità (World Heritage List n. 1481, <https://whc.unesco.org/en/list/1481>), che comprende quattro aree umide e i tre siti archeologici di Ur, Eridu e Uruk.

Proprio mentre i più interessanti risultati delle ricerche di archeologia del paesaggio venivano raggiunti nell'ultimo decennio del Novecento con le analisi condotte soprattutto nella Gezira siriana (WILKINSON 2000) si apriva il conflitto bellico del Golfo, con l'intervento americano tra i due mandati presidenziali di Bush padre e figlio. Nell'assenza di controllo territoriale che seguiva la presa di Baghdad da parte delle truppe statunitensi e il crollo del regime iracheno nel 2003, iniziava un tragico capitolo per i beni culturali d'Iraq con il saccheggio del Museo Nazionale (POLK, SCHUSTER 2015) ed estesi scavi illeciti in moltissimi siti archeologici di straordinaria importanza (EMBERLING, HANSON 2008; STONE 2015) (Fig. 3). Il traffico clandestino di reperti archeologici sommava i furti nei musei alla distruzione dei contesti antichi. La reazione anche in questo caso ha faticato ad arrivare, per la mancanza di risorse, personale e mezzi degli organi preposti alla tutela dei beni culturali, mentre l'emergere del fondamentalismo religioso con l'affermazione di Daesh e la presa di Mosul nel 2014 portava nuove distruzioni su musei, siti e monumenti. La strategia della distruzione perseguita in modo sistematico dal sedicente Stato Islamico è stata accompagnata dalla sua rappresentazione mediatica, come efficace strumento di propaganda, veicolato anche dalla compulsiva attenzione sui social media e da parte della stampa occidentale (HARMANŞAH 2015).

Questi accenni necessariamente tracciati in modo selettivo sono sufficienti per evidenziare come la generale fragilità del contesto archeologico – inteso qui come palinsesto articolato delle tracce del passato sul territorio – sia connotata dagli altissimi fattori di rischio dovuti all'intervento antropico in una prolungata crisi geo-politica della regione tra i due fiumi, che è divenuta particolarmente acuta nell'ultimo ventennio, provocando un'inedita situazione di danni al patrimonio culturale dovuti alla guerra, al fondamentalismo e al traffico clandestino.

4. NUOVI ORIZZONTI. LA RIPRESA DELLE RICERCHE ARCHEOLOGICHE NELLA MESOPOTAMIA SETTENTRIONALE

Mentre la Siria entrava nella spirale della guerra civile e l'Iraq ancora faticava a trovare un assetto stabile, facilitando l'emergere del fondamentalismo di



Fig. 3 – Il sito di Umma nel S dell'Iraq (da EMBERLING, HANSON 2008).

Daesh, la condizione di ampia autonomia garantita alla regione del Kurdistan iracheno permetteva, a partire dal 2010, l'avvio di numerosi nuovi progetti archeologici. L'interruzione completa delle attività sul campo di missioni straniere sul territorio siriano e le ancora forti difficoltà operative nell'Iraq del Sud (ad eccezione di pochissime zone) hanno determinato negli ultimi anni una concentrazione di ricerche nei territori settentrionali tra il Tigri e gli Zagros, senza eguali nella storia delle indagini archeologiche di Mesopotamia (KOPANIAS, MACGINNIS 2016). Tale fervore si indirizzava peraltro ad un territorio ancora pochissimo documentato e rappresentava un essenziale elemento sul piano del riscatto politico e culturale delle popolazioni curde dopo l'epoca saddamiana.

In accordo con le istituzioni centrali di Baghdad (lo State Board of Antiquities and Museums), la Direzione delle Antichità del Kurdistan iracheno ha pianificato e coordinato in modo efficace le attività, finalizzate prima di tutto alla elaborazione di una carta archeologica con copertura totale del territorio mediante ricognizioni. Di particolare importanza, in tal senso, la costituzione nel 2012 dell'Assyrian Landscape Research Group che ha permesso di operare sul campo seguendo metodologie e pratiche condivise attraverso la collaborazione di quattro progetti indipendenti di survey estensive: l'Eastern Habur Archaeological Survey (Università di Tubinga), il Land of Nineveh



Fig. 4 – Veduta del sito di Aliawa nella piana di Erbil (MAIPE).

Archaeological Project (Università di Udine), l'Upper Zab Archaeological Reconnaissance (Università di Poznań) e l'Erbil Plain Archaeological Survey (Università di Harvard) (KOPANIAS *et al.* 2015).

Parallelamente, sono stati avviati scavi in numerosi siti della regione del Kurdistan, che hanno già fornito importanti risultati sulla cronologia, la cultura materiale e le caratteristiche degli insediamenti (UR 2017). In questo contesto di ricerche internazionali si inserisce il progetto multidisciplinare *Paesaggi Archeologici dell'Antico Iraq tra Preistoria e Periodo Islamico/ Archaeological Landscapes of Mesopotamia between Prehistory and Islamic Period*, finanziato dal Ministero dell'Istruzione, della Università e della Ricerca nell'ambito dei Progetti di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN 2015), che riunisce sotto il comune denominatore di metodologie di analisi e obiettivi condivisi e integrati le attività sull'archeologia dei paesaggi di tre missioni italiane attive in Iraq centro-settentrionale (Università di Udine, Milano e Torino). Al progetto partecipa l'Università degli Studi di Milano con la Missione Archeologica Italiana nella piana di Erbil, diretta da chi scrive e avviata nel 2013, con lo scopo di indagare in dettaglio un'area di 25 km², ubicata del settore sud-occidentale della piana di Erbil, che comprende al suo interno due insediamenti maggiori, Helawa e Aliawa, distanti tra loro poco più di 2 km (Fig. 4).

Nella prima fase di attività sul campo (2013, 2015) sono state effettuate prospezioni e indagini di superficie, al fine di ricostruire la sequenza occupazionale e definire alcuni aspetti dell'organizzazione degli insediamenti sulla base dell'analisi morfologica e della presenza di indicatori diagnostici (PEYRONEL, VACCA 2015). Mentre Aliawa è un sito pluristratificato composto da un mound principale (alto ca. 23 m sul piano di campagna) e da una serie di zone occupate in epoche diverse attorno a questo, per una estensione totale di circa 20 ettari, importante soprattutto in epoca storica durante l'età del Bronzo e del Ferro e in epoca seleucide, il sito archeologico di Helawa è una collinetta artificiale di 22 m di altezza che copre circa 7 ettari, occupata soprattutto



Fig. 5 – Il complesso produttivo del periodo Ubaid finale ad Helawa nella piana di Erbil (MAIPE).

durante il Neolitico Finale e il Tardo Calcolitico (VII-inizi IV millennio a.C.) e, dopo un abbandono di oltre tre millenni, in un breve periodo a cavallo tra Bronzo Medio e Tardo (ca. 1700-1500 a.C.).

Gli scavi si sono concentrati sul sito di Helawa a partire dal 2016, con l'obiettivo di indagare soprattutto la successione delle fasi occupazionali dei periodi più antichi (Tardo Calcolitico, Ubaid e Halaf) (PEYRONEL, VACCA c.s.). Importanti risultati si sono ottenuti nella trincea stratigrafica lunga 50 m (Step Trench B), aperta sul ripido declivio meridionale del sito, dove sulla sommità sono state individuate strutture ben conservate databili agli inizi del IV millennio a.C. (Tardo Calcolitico 2/3), riferibili all'ultima fase di una lunghissima e ininterrotta sequenza occupazionale, dal VII al IV millennio a.C., che permette di indagare nella piana di Erbil il passaggio fondamentale dalle comunità di villaggi agricoli del Neolitico alle prime strutture urbane della Mesopotamia settentrionale.

I livelli più antichi raggiunti risalgono all'epoca di Halaf (fine VII-VI millennio a.C.), con strutture in argilla compattata (pisé) o costruite con mattoni di forma ovoidale, associate a focolari e forni per la cottura del cibo. La successiva fase è relativa al periodo di Ubaid, databile tra la fine del VI e la prima metà del V millennio a.C. ed è documentata da una struttura composta da vani cellulari di piccole dimensioni associati ad una fornace per la cottura della ceramica, verosimilmente parte di un'area produttiva del villaggio (Fig. 5). Attività di tipo artigianale sono testimoniate anche nel Tardo Calcolitico 1 (4800/4500-4200 a.C.) con scarichi relativi ad una fornace e



Fig. 6 – L'edificio bruciato del Tardo Calcolitico 3 ad Helawa nella piana di Erbil (MAIPE).

un atelier per la lavorazione dell'ossidiana, che veniva importata dall'Anatolia orientale. Subito sopra questi livelli è stata riportata alla luce parte di un edificio imponente databile al Tardo Calcolitico 2 iniziale (4200-4000 a.C.), formato da ambienti quadrangolari collegati da scale, con abbondante materiale nei crolli interni ai vani. La struttura venne poi obliterata da una serie di silos per l'immagazzinamento delle derrate alimentari, chiara evidenza di stoccaggio centralizzato delle risorse, in un villaggio che sappiamo dalla ricognizione essere oramai esteso su oltre cinque ettari. L'ultima occupazione risale al Tardo Calcolitico 3 iniziale (ca. 4000-3700 a.C.) ed è caratterizzata da strutture murarie con rifacimenti e modifiche e da pavimentazioni rialzate più volte. Nell'allargamento della trincea verso O (Operation B1), un edificio tripartito della stessa epoca, costituito da una ampia sala centrale e da vani minori laterali, ha restituito un livello di distruzione con molti materiali *in situ* sui piani pavimentali, tra cui una notevole serie di cretule in argilla con impronte di sigilli a stampo, che testimoniano attività amministrative legate allo stoccaggio e alla redistribuzione di prodotti alimentari (Fig. 6).

La missione dell'Università degli Studi di Milano opera in sinergia con gli altri progetti archeologici avviati nella regione, seguendo i principi della open science e dell'archeologia pubblica, condividendo e rendendo accessibili i dati e proponendo un assiduo confronto scientifico, contribuendo alla ricostruzione della storia della regione a E del Tigri, dal Paleolitico al periodo islamico, ma

anche alla sua diffusione in ambiti non specialistici. Le ricerche nel Kurdistan iracheno, che hanno peraltro stimolato la ripresa di attività sul campo anche in altre regioni del paese (ALTAWHEEL, MCMAHON 2019), sono state decisive per avviare l'elaborazione di modelli sostenibili di uno sviluppo territoriale che deve garantire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione dei paesaggi culturali (ORAZI 2019), (ri-)creando un legame tra le comunità locali e il patrimonio storico-archeologico. Per rinascere dalle distruzioni e guardare con speranza al futuro, facendo della fragilità materiale dei segni del passato un prezioso elemento di forza e un'eredità da consegnare alle nuove generazioni.

LUCA PEYRONEL

Dipartimento di Studi Letterari, Filologici e Linguistici
Università degli Studi di Milano
luca.peyronel@unimi.it

BIBLIOGRAFIA

- ALTAWHEEL M., MCMAHON A. 2019, *Recent archaeology in Iraq*, «Iraq», 81, 269-272.
- ALTAWHEEL M., SQUITIERI A. 2018, *Revolutionizing a World: From Small States to Universalism in the Pre-Islamic Near East*, London, UCL Press.
- ALTAWHEEL M., WATANABE C. 2012, *Assessing the resilience of irrigation agriculture: Applying a social-ecological model for understanding the mitigation of salinization*, «Journal of Archaeological Science», 39, 1160-1171.
- EMBERLING G., HANSON K. (eds.) 2008, *Catastrophe! The Looting and Destruction of Iraq's Past*, Chicago, The University of Chicago Press.
- FREEDMAN D.N. (ed.) 1979, *Archaeological Reports from the Tabqa Dam Project – Euphrates Valley, Syria*, Cambridge MA, American School of Oriental Research.
- GASCHE H., TANRET M. (eds.) 1998, *Changing Watercourses in Babylonia. Towards a Reconstruction of the Ancient Environment in Lower Mesopotamia*, Chicago, Oriental Institute of the University of Chicago.
- GEORGE A.R. 1993, *House Most High: The Temples of Ancient Mesopotamia*, Winona Lake, Eisenbrauns.
- HARMAŇSAH Ö. 2015, *Heritage, and the spectacles of destruction in the global media*, «Near Eastern Archaeology», 78, 170-177.
- HOROWITZ W. 1998, *Mesopotamian Cosmic Geography*, Winona Lake, Eisenbrauns.
- JACOBSEN T. 1982, *Salinity and Irrigation Agriculture in Antiquity*, Bibliotheca Mesopotamica 14, Malibu, Undena Publication.
- KOPANIAS K., MACGINNIS J. (eds.) 2016, *The Archaeology of the Kurdistan Region of Iraq and Adjacent Regions*, Oxford, Archaeopress.
- KOPANIAS K., MACGINNIS J., UR J. (eds.) 2015, *Archaeological Projects in the Kurdistan Region in Iraq*, Erbil, Directorate of Antiquities of the Kurdistan Regional Government.
- LIVERANI M. 2018, *Paradiso e dintorni. Il paesaggio rurale dell'antico Oriente*, Roma-Bari, Laterza.
- MARCHETTI N., CURCI A., GATTO M.C., NICOLINI S., MÜHL S., ZAINA F. 2019, *A multi-scalar approach for assessing the impact of dams on the cultural heritage in the Middle East and North Africa*, «Journal of Cultural Heritage», 37, 17-28.
- MATTHIAE P. 1994, *Il sovrano e l'opera. Arte e potere nella Mesopotamia antica*, Roma-Bari, Laterza.

- NICHOLSON E., CLARK P. (eds.) 2003, *The Iraqi Marshlands: A Human and Environmental Study*, London, Politico's Publishing.
- ORAZI R. 2019, *The Archaeological Environmental Park of Sennacherib's Irrigation Network. Recording, Conservation and Management of the Cultural Heritage of the Northern Region of Iraqi Kurdistan*, Udine, Forum.
- PAULETTE T. 2012, *Domination and resilience in Bronze Age Mesopotamia*, in J. COOPER, P. SHEETS (eds.), *Surviving Sudden Environmental Change: Answers from Archaeology*, Boulder CO, University Press of Colorado, 167-195.
- PEYRONEL L., VACCA A. 2015, *Northern Ubaid and Late Chalcolithic 1-3 Periods in the Erbil Plain. New insights from recent researches at Helawa, Iraqi Kurdistan*, «Origini», 37, 89-126.
- PEYRONEL L., VACCA A. c.s., *The Italian archaeological project in the Erbil plain (2013-2017)*, in A. OTTO et al. (eds.), *Proceedings of the 11th ICAANE (Munich 2018)*, Wiesbaden, Harrassowitz, in corso di stampa.
- POLK M., SCHUSTER M.H. (eds.) 2005, *The Looting of the Iraq Museum, Baghdad: The Lost Legacy of Ancient Mesopotamia*, New York, Abrams Publishers.
- POLLOCK S. 1999, *Ancient Mesopotamia: The Eden that never was*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ROSEN A.M. 2007, *Civilizing Climate: Social Responses to Climate Change in the Ancient Near East*, New York, Alta Mira Press.
- STONE E.C. 2015, *An update on the looting of archaeological sites in Iraq*, «Near Eastern Archaeology», 78, 178-186.
- UR J. 2017, *The Archaeological Renaissance in the Kurdistan Region of Iraq*, «Near Eastern Archaeology», 80, 176-187.
- WEISS H. (ed.) 1986, *The Origins of Cities in Dry-farming Syria*, Guilford CO, Four Quarters Press.
- WEISS H. 2017, *4,2 ka BP megadrought and the Akkadian collapse*, in H. WEISS (ed.), *Megadrought and Collapse: From Early Agriculture to Angkor*, Oxford, Oxford University Press, 93-160.
- WILKINSON T.J. 2000, *Regional approaches to Mesopotamian archaeology: The contribution of archaeological surveys*, «Journal of Archaeological Research», 8, 219-267.
- WILKINSON T.J. 2012, *Introduction to geography, climate, topography and hydrology*, in D.T. POTTS (ed.), *Blackwell's Companion to the Archaeology of the Ancient Near East*, 1, Oxford, Blackwells, 3-26.
- WILKINSON T.J., GIBSON MCG., WIDELL M. (eds.) 2013, *Models of Mesopotamian Landscapes*, BAR International Series 2552, Oxford, Archaeopress.
- WOSSINK A. 2009, *Challenging Climate Change: Competition and Cooperation among Pastoralists and Agriculturalists in Northern Mesopotamia (c. 3000-1600 BC)*, Leiden, Sidestone Press.

ABSTRACT

During the past years both the political instability and the uncontrolled economic development in the Middle East caused several threats to the cultural heritage, including widespread looting and destruction of hundreds of archaeological sites, looting of museums, flooding of ancient settlements due to the construction of dams, damages to monuments and sites during armed conflicts. Notwithstanding the ongoing difficult condition of fieldwork, a new phase of archaeological research has begun with projects of landscape archaeology, excavations and extensive surveys carried out especially in Iraqi Kurdistan, allowing a detailed reconstruction of the settlement dynamics and historical development in the trans-Tigridian region, from the prehistory to the Islamic period. A new archaeological renaissance contributing to the process of peace-building through the empowerment of strong ties between the local communities and the cultural heritage.

SCAVO E SCUOLA A TARQUINIA INTERNAZIONALIZZAZIONE E FORMAZIONE A DIFESA DELLA FRAGILITÀ DI UN SITO UNESCO

1. INTRODUZIONE

Tarquinia in questo convegno si offre a più temi di discussione, dalla fragilità, all'internazionalizzazione, passando per una consolidata e sistematica presenza, dal 1982, di ricercatori dell'Università degli Studi di Milano che hanno attratto nel tempo iniziative interdisciplinari e presenze da Atenei e Istituti di ricerca sparsi in Europa e nel mondo.

Oggi l'antica città etrusca è minacciata da vari fenomeni di carattere geomorfologico e dal rischio di abbandono da parte della ricerca sul campo, dovuto alle attuali condizioni giuridico-amministrative che ne rendono difficile il consueto svolgimento. Queste sono determinate dall'Università Agraria di Tarquinia che gestisce la proprietà collettiva civico-demaniale sul pianoro della Civita, ovvero la buffer zone del sito UNESCO (2004) della necropoli delle tombe dipinte. La forza a sostegno di questa fragilità bifronte può venire solo dal mantenere salda la continuità della ricerca che si attesta su una consolidata tradizione e si rinnova continuamente con l'apporto di collaborazioni internazionali, con evidenti vantaggi per il sito UNESCO all'attenzione della comunità mondiale.

2. FRAGILITÀ

L'antica città sorge su uno dei tanti pianori spogli d'Etruria, ma con la peculiarità di protendersi verso il mare fra le due quinte dei Monterozzi a sinistra e di Poggio Gallinaro a destra, praticamente prive di superfetazioni moderne. La sommità del pianoro è una placca di calcarenite fossilifera, localmente definita macco, che poggia su una potente base di argille azzurre e si salda a E a sabbie argillose gialle. Queste condizioni tendono a rendere instabili i versanti e a provocare crolli conseguenti anche alla carsificazione della roccia. Di questo delicato equilibrio idrogeologico erano consapevoli gli Etruschi che avevano attrezzato i versanti con opportuni terrazzamenti costituiti con il macco stesso (CATTUTO *et al.* 2006; GARZULINO *et al.* 2014). Se da un lato il macco è segno di fragilità, dall'altro è infatti essenza stessa dell'abitato antico che ne sfrutta tutte le potenzialità: geomorfologicamente mutevole, cambia colore e consistenza, si lavora facilmente, contiene vene di argilla e conduce acqua.

Nel macco del pianoro dei Monterozzi gli Etruschi di Tarquinia hanno declinato inoltre la loro particolare architettura funeraria, prima scavandovi le

tombe a camera e poi utilizzandone al meglio le prerogative per dotarle delle pitture che hanno reso celebre la necropoli (CECCHINI 2012). Il macco sembra essere anche la ragione del più antico punto di aggregazione della comunità antica e porsi dunque alle origini dell'intero comprensorio della città dei vivi e dei morti. Le fonti letterarie narrano infatti della nascita miracolosa da una zolla del fanciullo nato vecchio, Tagete, che trasmise a Tarconte, il fondatore della città, le norme della religione degli Etruschi. Questa storia tarquiniese, riportata da Strabone, si salda efficacemente alla realtà di un suolo calcareo in cui si aprono improvvisi inghiottitoi. Uno di essi si trova al centro del "complesso monumentale" all'atto della sua costituzione alla fine del X secolo a.C., cui si associa la sepoltura di un bambino encefalopatico e epilettico (BONGHI JOVINO 2017, 9-10; BAGNASCO GIANNI *et al.* 2019). Costituisce l'antefatto delle nostre attuali ricerche (BAGNASCO GIANNI *et al.* 2018b). Da questo centro nevralgico si ripercorre la storia di Tarquinia dal Bronzo Finale all'incontro con Roma.

3. L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO A TARQUINIA

Le ricerche tarquiniesi prendono l'avvio nel 1982 a opera di Maria Bonghi Jovino, professore emerito del nostro Ateneo, su invito dell'allora Soprintendente Paola Pelagatti. Proseguono ora in regime di concessione, sotto la direzione di G. Bagnasco Gianni e in collaborazione con la Soprintendenza competente che continua a promuovere l'attività dell'Università di Milano e le iniziative internazionali correlate. Già l'inizio degli scavi è segnato dalla particolare fortunata condizione milanese. Da Milano era partito C.M. Lerici che, sotto l'egida del Politecnico, aveva dato vita a Roma nel 1957 alla Fondazione che porta il suo nome. Grazie alle prospezioni effettuate fino agli anni Ottanta sul pianoro della Civita, le nostre ricerche sono partite considerando questi risultati (BAGNASCO GIANNI 2013). Uno scavo dunque concepito come interdisciplinare dall'inizio, al quale sono afferiti colleghi di discipline diverse impegnati a rendere a tutto campo il profilo di una città antica con le sue necessità e risposte (BONGHI JOVINO 2006). I siti oggetto di scavo stratigrafico all'interno del pianoro di 90 ettari sono due e sempre al centro del dibattito scientifico: "complesso monumentale", con una continuità di vita di più di dieci secoli, e santuario poliadico dell'Ara della Regina, fondato nelle sue forme monumentali almeno dagli inizi del VI secolo a.C. Il lavoro filologico a tutto campo è stato dunque orientato soprattutto ad approfondire la conoscenza dei siti indagati in una direzione in un certo senso di stratigrafia culturale verticale, ancorché in rapporto con uno scenario storico più ampio.

Dal 2004, quando è iniziato il mio iter nella direzione degli scavi, è risultato chiaro come i due siti oggetto di indagine, dal punto dei risultati conseguiti in tanti anni a livello ermeneutico sia sull'interpretazione delle strutture sia dei materiali, messi a sistema nello scorrere delle fasi di attività

individuare, dovessero essere agganciati a una più ampia rete di relazioni, con i materiali dispersi nei Musei europei e con gli aspetti archeologici della necropoli, affrontati in seguito da Matilde Marzullo (MARZULLO 2016, 2017). Si è trattato in altri termini di passare dai risultati derivanti dalla stratigrafia verticale perseguita fino ad allora a una visione più ampia della situazione, così come era nelle corde del Progetto Tarquinia fin dai suoi esordi.

La strategia messa in atto in questo quadro ha comportato un rafforzamento delle collaborazioni interdisciplinari, prima con il Dipartimento di Chimica per mettere a punto la carta d'identità delle produzioni ceramiche locali (BRUNI *et al.* 2001), in seguito con il Dipartimento di Informatica per la realizzazione del primo Museo virtuale dedicato all'Etruscologia finanziato nell'ambito del progetto europeo T.Arc.H.N.A. (2004) (BAGNASCO GIANNI 2008) e poi con il Politecnico di Milano, nel quadro di un progetto PRIN (2009). Alle collaborazioni interdisciplinari già in atto si è così aggiunta quella con Susanna Bortolotto e Andrea Garzulino che ha portato poi a elaborare un protocollo di attività che fino a quel momento era centrato sulla piccola e media scala degli oggetti, dei loro contesti di appartenenza e dei monumenti. A questi aspetti della ricerca si è così finalmente aggiunta la dimensione della grande scala, di cui tratteranno nello specifico Matilde Marzullo e Andrea Garzulino, per continuare a indagare il significato nel tempo della posizione dei due principali siti oggetto di indagine stratigrafica in rapporto alle altre strutture messe in luce negli scavi precedenti e con lo spazio all'interno dei limiti del Pianoro e delle sue fortificazioni (BAGNASCO GIANNI 2018; MARZULLO 2018).

Per tutti questi motivi nel 2015 dall'iniziale Progetto Tarquinia è gemmato nell'Università degli Studi di Milano un Centro di Ricerca Coordinata (CRC) cui afferiscono sei Dipartimenti dell'Ateneo (Beni Culturali e Ambientali, Chimica, Informatica, Scienze Biomediche per la Salute, Scienze della Terra "Ardito Desio", Scienze e Politiche Ambientali) e supportano la ricerca archeologica dal punto di vista naturalistico e informatico, con la collaborazione dei colleghi del Politecnico di Milano (Dipartimento di Architettura e Studi Urbani) che si occupano degli aspetti architettonici e urbanistici. Questo allo scopo di strutturare competenze e apporti, dalle discipline scientifiche applicate a ogni aspetto della ricerca fino a continuare sulla strada dei temi di valorizzazione che sono sfociati nel 2015 nella collaborazione al progetto della Statale per EXPO con il progetto Etruscans@EXPO (BAGNASCO GIANNI 2019).

4. SCUOLA E INTERNAZIONALIZZAZIONE

Effetto collaterale prima e complementare poi di tutte queste attività è stata la realizzazione di una scuola sul campo aperta a studenti di altre Università nazionali e internazionali. Risultato è la formazione di specialisti nei settori dell'Archeologia, della Conservazione, dell'Architettura, dell'Ingegneria,

della Geologia, dell'Informatica, della Valorizzazione dei Beni Culturali dalla piccola alla grande scala. Persone capaci di lavorare in squadra nella piena valorizzazione delle singole competenze. Una scuola a tutto campo dunque dove gli archeologi lavorano a stretto contatto con gli esperti delle discipline che tornano a vantaggio della ricerca archeologica. Un progetto di sinergia fra "soft" e "hard sciences" che è stato fregiato a livello internazionale del titolo di "exemplary interdisciplinary research project" of the SSH Community LERU, League of European Research Universities (2014). Questo progetto è stato in seguito esportato in ambito internazionale a opera di M. Marzullo e A. Garzulino in Armenia e in Eritrea e ha dato spazio a Tarquinia alla realizzazione di una Field School per gli studenti dell'Università di Oxford che dal 2015 sono impegnati in un corso della durata di quindici giorni, introdotto da una permanenza a Roma alla British School at Rome.

Non ultima è la ricaduta sulla comunità locale che trova nella manifestazione "Civita aperta", anch'essa inaugurata nel 2015 con EXPO, un momento di aggregazione su un sito che V. Cardarelli ebbe a definire «La morta collina che noi diciamo Civita è il miraggio, la fata morgana di questo paese, già così pieno di effetti illusori...» (CARDARELLI 1948). Una morta collina se viene lasciata a se stessa, una sito pieno di vita quando si anima dei colori e delle voci delle persone che lo visitano, accompagnate dagli studenti stranieri che partecipano allo scavo e dai ragazzi della scuola impegnati nei nostri progetti di alternanza scuola/lavoro (BAGNASCO GIANNI *et al.* 2013).

Questo vorrebbe essere il senso esteso di una forza che giunge a sostegno di un contesto fragile, ancorché sotto l'egida UNESCO, che si nutre di energie e competenze del nostro Paese e non si sottrae allo sguardo esterno, che proviene dall'apertura alla collaborazione internazionale. Mettere in inutile difficoltà l'attività delle Università (LAZZARINI 2018) in questa buffer zone del sito UNESCO, significherebbe abbandonarla e farla morire alla conoscenza lasciando che il significato più profondo della necropoli vada alla deriva. Questo in termini scientifici, in termini pratici comporterebbe mancare al protocollo UNESCO, con le conseguenze che tutti vorremmo evitare.

G.B.G.

5. FEDERAZIONE DI CONOSCENZE E SISTEMI INFORMATIVI PER LA TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO CULTURALE

Nell'ampio clima di compartecipazione nell'indagine scientifica sinora descritto, la collaborazione fra Università degli Studi e Politecnico di Milano ha fatto sì che sin dal 2009 architetti e archeologici lavorassero fianco a fianco sia sul cantiere di scavo, sia nella successiva elaborazione e restituzione dei dati, offrendo la possibilità di seguire l'iter della ricerca, dallo scavo alla valorizzazione, da un punto di vista privilegiato e interdisciplinare. Uno dei

campi in cui la collaborazione è stata fin da subito fortemente proficua è stato l'ambito territoriale, dove nonostante gli sforzi delle singole competenze che si erano sino a quel momento misurate con questo tema, un quadro d'insieme completo e definito risultava ancora difficile da delineare. Come è stato più sopra anticipato, infatti, dal punto di vista urbanistico risultava ormai imprescindibile programmare un'indagine che consentisse di studiare il pianoro in diacronia, tenendo conto non solo di tutte le emergenze archeologiche che lo caratterizzano, ma anche della sua natura di palinsesto ancora attivamente frequentato dalla popolazione locale.

Risale al 2010 il primo volo LiDAR che ha portato Tarquinia fra le prime metropoli antiche ad essere rilevata con questo tipo di tecnologia e come modello per le successive strategie d'indagine improntate ad una sempre maggiore interdisciplinarietà. La brulla collina e gli edifici cardine che ne costellano la superficie nel corso di questi anni sono stati sinergicamente esaminati da numerosi punti di vista, storico, archeologico, architettonico, strutturale, chimico, fisico, con il comune obiettivo di arrivare ad una loro più specifica conoscenza e ad una mirata valorizzazione. Fra i risultati archeologici più importanti vi sono le acquisizioni sulle mura tarquiniesi, sui limiti e sulla forma della città nel divenire storico, sulla storia delle ricerche e sulla materialità dei rapporti che legavano gli edifici alla più grande scala (MARZULLO 2018). Come è stato già anticipato in altre sedi, tale lavoro costituisce la base dati e il fondamento scientifico per la Carta Archeologica della Civita di Tarquinia, portata a compimento per la sua componente GIS nel 2018, e ora in via di elaborazione per la stampa tradizionale.

Di pari passo dal punto di vista architettonico sono state avviate tesi e analisi mirate sulla componente paesistica e normativa, che integrano il GIS della Carta Archeologica con dati moderni utili alla gestione, organizzazione e tutela del territorio. Sono state inoltre studiate soluzioni innovative riguardo alla musealizzazione e valorizzazione non solo delle aree di scavo, ma anche del complesso paesistico nel senso più lato del termine. Tali approfondimenti permettono di analizzare la Civita da una prospettiva più ampia, integrando le informazioni storico-archeologiche, con quanto emerge dalla riconsiderazione delle prospezioni geofisiche, dall'analisi territoriale delle cartografie moderne e dei piani vincolistici presenti e passati. Nell'insieme di questo lavoro, quello su cui si vorrebbe porre oggi l'attenzione interessa alcuni aspetti di grande rilevanza per la conservazione del patrimonio archeologico sepolto e per la sua corretta trasmissione alle generazioni future.

Un primo punto riguarda l'estensione della città antica in rapporto alla vincolistica e alla destinazione d'uso odierna. Come è noto, nei primi del Novecento l'archeologo P. Romanelli apriva la stagione di ricerche che avrebbero portato alla scoperta di buona parte del perimetro fortificato e in via definitiva a riconoscere nella collina della Civita l'eccezionale sede

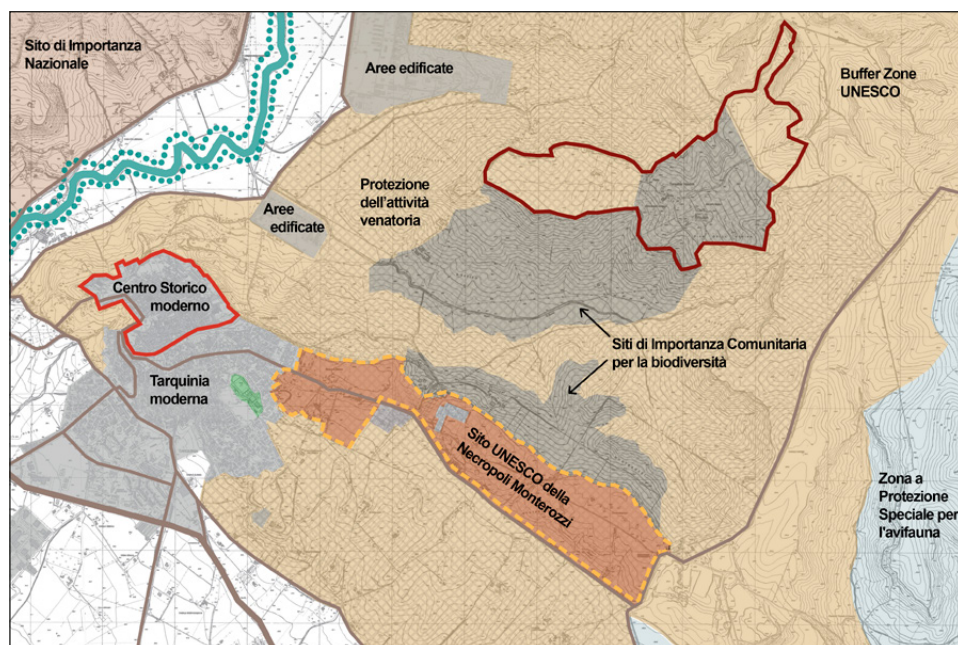


Fig. 1 – Definizione delle aree vincolate secondo le direttive europee per la protezione della biodiversità (Direttiva 79/409/CEE e Direttiva 92/43/CEE).

dell'antica metropoli di Tarquinia. Le indagini compiute dal Progetto Tarquinia dimostrano oggi che il perimetro dell'abitato, fin dalla sua definizione nel corso dell'VIII secolo a.C., si estendeva su circa 126 ettari, racchiudendo il Pian di Civita, quello della Regina, i poggi che si affacciano sul fosso del Pantanaccio e la Castellina. In fase storica siffatto perimetro venne cinto di mura in opera quadrata, anche se la stabilità dei confini si può considerare solida e persistente dall'età protostorica all'Ellenismo. Naturalmente non si può stabilire una diretta relazione fra l'estensione dell'abitato, la sua popolazione e l'occupazione del suolo: sin dalle prime ricerche in questo senso, infatti, P. Romanelli riscontrava una significativa carenza di materiale ceramico sulla sommità dei poggi più periferici, soprattutto gli orientali, nonché un'estremamente discontinua e variegata articolazione e densità insediativa. Servirono numerosi tentativi e un intero anno di sondaggi metodici, spesso inconcludenti, prima di individuare resti sicuri di costruzioni sull'ampio e spoglio pianoro. Le raccolte di superficie condotte negli anni Novanta, anche se incentrate sull'ambito protostorico, in parte confermano questi dati (MANDOLESI 1999), mostrando una diffusione degli agglomerati abitativi a macchia, distribuiti variamente sull'intera superficie sommitale dell'insieme

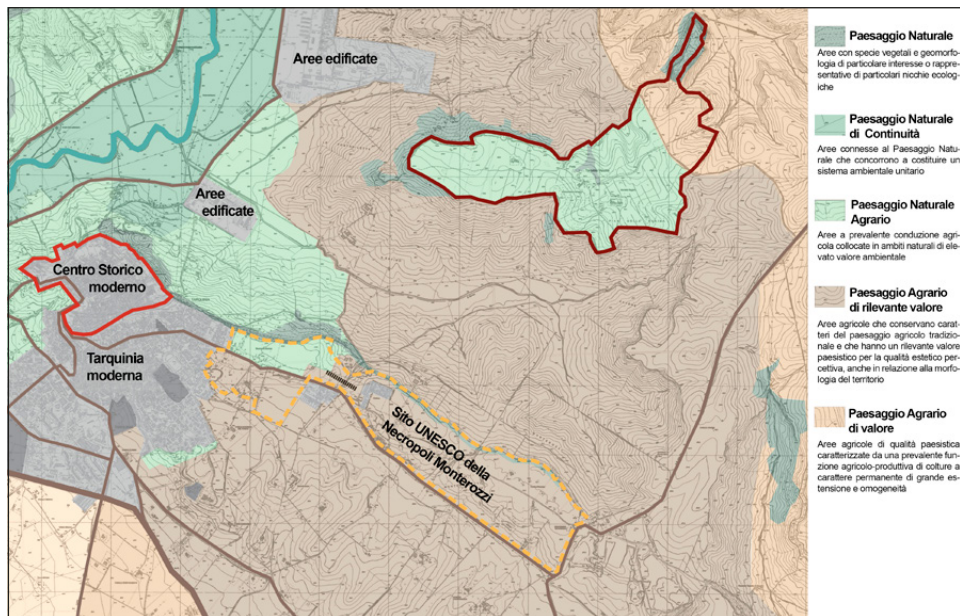


Fig. 2 – Identificazione dei sistemi del paesaggio naturale e del paesaggio agrario dal PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale del Lazio, 2007, Tavola A, Sistemi e Ambiti del Paesaggio).

di poggi che verranno poi cinti dalle mura in epoca storica. In questo senso ulteriori informazioni giungono anche dalla recente riconsiderazione dei risultati geofisici acquisiti dalla Fondazione Ing. C.M. Lerici, eseguita sempre in collaborazione con il Politecnico di Milano, la Fondazione Ing. C.M. Lerici e gli esperti della British School at Rome, che dal 2015 si sono uniti al CRC Progetto Tarquinia (BAGNASCO GIANNI *et al.* 2018a).

Riguardo al tema dell'estensione dell'abitato, le prospezioni mostrano una ridotta concentrazione di anomalie, soprattutto nell'area sud-orientale del Pian della Regina e lungo i declivi ai margini della città. Tuttavia è bene tenere presente che si tratta di modelli predittivi bisognosi di verifica attraverso parallele serie testimoniali e che se la presenza di forti anomalie può essere legata ad un ragguardevole edificato, ciò non significa che dove non ve ne siano non si possano comunque trovare strutture antropiche sepolte, scarsamente reattive a questo tipo di sollecitazione. In ogni caso l'indagine non è stata portata a compimento su tutta l'estensione racchiusa dalle mura e pertanto, vista l'estrema variabilità nell'utilizzo del suolo e la sua discontinua potenza stratigrafica, sarebbe estremamente aleatorio estenderne i risultati alle zone mai interessate dalle ricerche. Date queste premesse, osservando come la superficie della città antica è inserita nell'odierno piano regolatore e

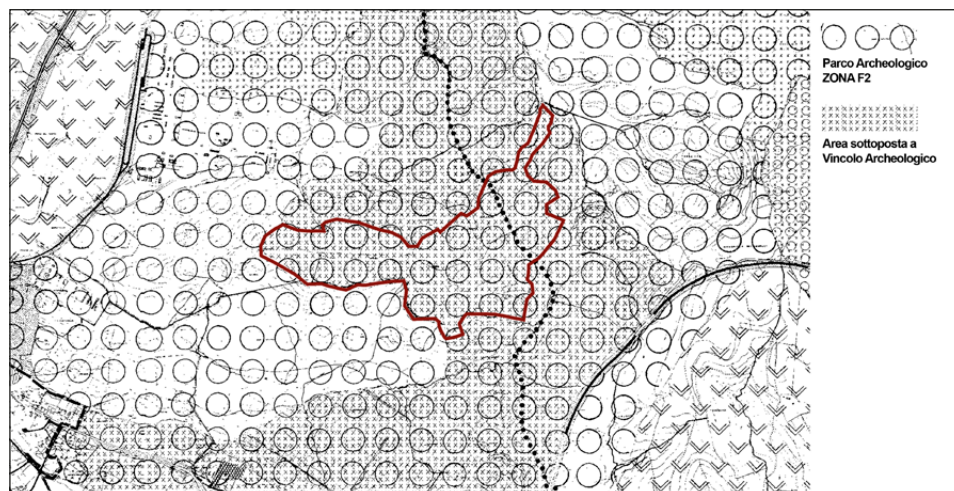


Fig. 3 – Estratto del Piano Regolatore Generale di Tarquinia (1968 e successive integrazioni, Tav. 9C centro, con aggiornamento al novembre 1972) dell'area sottoposta a vincolo archeologico ed estensione del Parco Archeologico (Zona F2).

negli attuali piani di sviluppo del territorio, è interessante rilevare come l'area protetta dalle norme di salvaguardia archeologica, ambientale e paesaggistica della Buffer zone UNESCO è trattata in termini differenti per quanto riguarda l'utilizzo del suolo e i relativi sistemi e ambiti di paesaggio (Figs. 1-2).

Riguardo la vincolistica comunale, il Piano Regolatore Generale di Tarquinia (PRG 1968 con successive integrazioni) e i successivi Piani Particolareggiati ad esso connessi individuano l'area della Civita come Parco Archeologico (Zona F2) sottoposta a vincolo archeologico (Fig. 3). Le medesime condizioni sono riportate anche nel Piano Territoriale Paesistico Regionale del Lazio (PTPR 2007, Tavola C, Beni dei Patrimoni Naturale e Culturale), dove l'intera area circoscritta dalle mura viene indicata come parte del sistema dell'insediamento archeologico e nello specifico come "Beni del patrimonio archeologico" (areali) e protetti secondo l'art. 10 del D.Lgs. n. 42 del 2004. Tuttavia, si può notare come nello stesso PTPR (PTPR 2007, Tavola A, Sistemi e Ambiti del Paesaggio) l'area dell'antico abitato sia indicata a occidente come Paesaggio Naturale Agrario, mentre a oriente come Paesaggio Agrario di valore (Fig. 2), nonostante esista la medesima possibilità, nonché prove riconosciute, che anche quest'ultima sia interessata dell'insediamento etrusco e poi romano di Tarquinia (MARZULLO 2018, 65-70; CARTA ARCHEOLOGICA 2018, schede nn. 28, 41, 62, 70, 94, 93, 99, 107, 135-138, 205, 203, 220).

Precisando il significato di tali definizioni e gli obiettivi di qualità paesistica indicati dal PTPR per i due sistemi di paesaggio, risulta che per Paesaggio

Naturale Agrario si intendono i territori a prevalente conduzione agricola collocati in ambiti naturali di elevato valore ambientale per i quali il principale obiettivo risulta la conservazione integrale degli inquadramenti paesistici mediante l'inibizione di iniziative di trasformazione territoriale e in linea subordinata alla conservazione dei modi d'uso agricoli tradizionali. Per Paesaggio Agrario di valore, invece, si intendono aree di uso agrario caratterizzate da qualità paesistica, con prevalente funzione agricola-produttiva e colture a carattere permanente o colture a seminativi di grande estensione, profondità e omogeneità. L'obiettivo di qualità paesistica in questo caso è il mantenimento del carattere rurale e della funzione agricola e produttiva compatibile.

Naturalmente le indicazioni del tipo di paesaggio e il vincolo archeologico non sono in conflitto tra loro: i primi definiscono i margini legislativi entro cui muoversi, mentre il secondo restringe ulteriormente il campo. Nell'insieme però ciò ha fatto sì che dagli anni Sessanta, quando è stato emanato il vincolo archeologico e stabilita la vincolistica ancora odiernamente applicata, a O si potesse praticare solamente la pastorizia, mentre a E si potessero svolgere arature regolari, lasciando ai singoli conduttori il dovere di fermarsi qualora fossero emersi resti archeologici sepolti. Anche con le dovute cautele, tuttavia, tali attività costituiscono pur sempre delle azioni incisive per il sottosuolo, che a lungo andare hanno compromesso in maniera irreparabile quanto noto in questa zona a proposito delle strutture difensive e della città stessa. Se ai tempi di P. Romanelli era ancora possibile discernere parti della cinta muraria, porte urliche, pozzi per l'approvvigionamento idrico e altri resti di edifici in muratura, oggi il ripetersi delle azioni meccaniche ha fatto sì che di tali evidenze non sopravvivesse più nulla. I tratti della cerchia meniana e le altre costruzioni in pietra sono stati completamente divelti per agevolare l'andirivieni dei mezzi agricoli: a testimonianza, presso i luoghi menzionati da Romanelli sussistono numerosi grossi cumuli di blocchi e macerie, affastellati ai margini dei campi e presso il fianco orientale dell'altura (MARZULLO 2018, 10, 64-67, 74).

Alla luce di tali considerazioni si può ritenere che anche quanto registrato dalle ricognizioni di superficie degli anni Novanta a proposito della frequentazione villanoviana sia oggi in pericolo se non definitivamente compromesso. Sui poggi orientali, infatti, si erano notate le tracce di capanne, aree artigianali e estesi affioramenti di materiali attribuibili al Bronzo Finale e al Primo Ferro in giacitura primaria o lievemente dislocata, a dimostrazione dell'intensa occupazione della zona in età protostorica ora difficilmente riconoscibile (MANDOLESI 1999, 72, 74-100, unità 67, 71-92; MARZULLO, PIAZZI 2017, 259-261; CARTA ARCHEOLOGICA 2018, schede 28, 41, 135-138).

Infine bisogna rilevare che anche la parte occidentale destinata a Paesaggio Naturale Agrario non è esente da minacce: i passaggi dei mezzi agricoli con cingoli d'acciaio, che da decenni percorrono quotidianamente gli stradelli interponderali diretti al Casale degli Scavi e agli appezzamenti dove è lecito

eseguire lavori agricoli, hanno in più punti asportato il livello di suolo superficiale della zona archeologica protetta, erodendo e frantumando le strutture sepolte sotto pochi centimetri di terreno. Esempi significativi si trovano lungo la strada che attraversa longitudinalmente l'abitato, lungo la quale numerosi allineamenti murari e resti di edifici e strutture in macco e nenfro sono stati esposti a siffatte preoccupanti congiunture. In questo senso il caso più emblematico è costituito dalla porta urbana a SO dell'Ara della Regina, dove l'antico piano stradale basolato e la porta stessa ricavata all'interno di una tagliata nella roccia sono stati intaccati e asportati per almeno mezzo metro, compromettendo in maniera definitiva quanto rimaneva del dato archeologico un tempo chiaramente distinguibile (MARZULLO 2018, 74).

Dato il peso di questi aspetti, risulta quanto mai urgente individuare e aprire collaborazioni che riguardino più da vicino gli aspetti del suolo, al fine di sviluppare strumenti efficaci per determinare quale tipo di coltivazione sia adatto per un terreno come quello della Civita nelle parti che possono ancora essere destinate a uso agricolo. Soluzioni come la no tillage agriculture o il sod seeding, ad esempio, si sono dimostrate adeguate in altri contesti, garantendo risultati efficaci sia dal punto di vista agricolo, sia per la conservazione del paesaggio culturale (WITTE 2014).

In conclusione, se da un lato è doveroso pensare in termini di sviluppo e produttività per un territorio così fertile e ricco di attributi ambientali e naturalistici, ciò deve essere fatto tenendo in considerazione i reali limiti e l'oggettiva estensione della metropoli etrusca, di cui le ricerche che ormai si susseguono da alcuni secoli hanno portato alla luce soltanto una minima parte del suo immenso potenziale archeologico sepolto.

A.G., M.M.

GIOVANNA BAGNASCO GIANNI, MATILDE MARZULLO

Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali

Università degli Studi di Milano

giovanna.bagnasco@unimi.it

matilde.marzullo@unimi.it

ANDREA GARZULINO

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Politecnico di Milano

andrea.garzulino@polimi.it

BIBLIOGRAFIA

BAGNASCO GIANNI G. (ed.) 2008, *Tarquiniā. Bridging Archaeological and Information Technology Cultures for Community Accessibility. Un ponte fra archeologia e informatica per un accesso condiviso. Proceedings of the International Conference (Milan 2007)*, Roma, L'Erma di Bretschneider.

- BAGNASCO GIANNI G. 2013, *Carlo Maurilio Lerici. 'Vibrazioni' tra acciaio svedese e terra etrusca*, in A. CAPOFERRO, L. D'AMELIO, S. RENZETTI (eds.), *Dall'Italia. Omaggio a Barbro Santillo Frizell*, Firenze, Polistampa, 87-104.
- BAGNASCO GIANNI G. 2018, *Tarquinia, principi e forme della città. Una proposta di lettura*, in G. BAGNASCO GIANNI (ed.), *Mura Tarquiniesi. Riflessioni in margine alla città*, «Aristonothos», 14, 17-66.
- BAGNASCO GIANNI G. 2019, *Dallo scavo ai Musei: il caso di Tarquinia*, «Annali della Fondazione per il Museo Claudio Faina», 26, 103-120.
- BAGNASCO GIANNI G., BORTOLOTTO S., FAVINO P., GARZULINO A., MARZULLO M., RIVA E., SIMONELLI R., VALTOLINA S., ZERBONI A. 2013, *Past & Present at Tarchna & Tarquinia: A flexible approach to make visible the invisible*, in M. BORIANI, R. GABAGLIO, D. GULOTTA (eds.), *Built Heritage 2013. Monitoring Conservation Management. Atti del Convegno (Milano 2013)*, Milano, Politecnico di Milano, 163-175.
- BAGNASCO GIANNI G., GARZULINO A., KAY S., MARZULLO M., SMITH C. 2018a, *Civita di Tarquinia (Comune di Tarquinia, Provincia di Viterbo, Regione Lazio)*, «Papers of the British School at Rome», 86, 328-332.
- BAGNASCO GIANNI G., GARZULINO A., MARZULLO M., PIAZZI C. 2018b, *Ricerche nell'area urbana di Tarquinia*, «Annali della Fondazione per il Museo Claudio Faina», 25, 281-341.
- BAGNASCO GIANNI G., FACCHETTI G.M., CATTANEO C., MADERNA E., RICCIARDI V. 2019, *Il caso del "bambino della Civita" di Tarquinia*, in C. LAMBRUGO (ed.), *Una favola breve. Archeologia e antropologia per la storia dell'infanzia*, Sesto Fiorentino, All'Insegna del Giglio, 211-224.
- BONGHI JOVINO M. 2006, *Progettualità e concettualità nel percorso storico di Tarquinia*, in M. BONGHI JOVINO (ed.), *Tarquinia e le civiltà del Mediterraneo. Atti del Convegno Internazionale (Milano 2004)*, Milano, Cisalpino, 401-415.
- BONGHI JOVINO M. (ed.) 2017, *"L'uomo di mare" di Tarquinia. Un sacrificio umano nel contesto abitativo tra riflessione teorica e documentazione archeologica*, Tarchna suppl. 5, Milano, Ledizioni.
- BRUNI S., CARIATI F., BAGNASCO GIANNI G., BONGHI JOVINO M., ARTIOLI G., RUSSO U. 2001, *Spectroscopic characterization of Etruscan epurate and impasto pottery from the excavation at Pian di Civita in Tarquinia (Italy): A comparison with local clay*, in I.C. DRUC (ed.), *Archaeology and Clays*, Oxford, John and Erica Hedges, 27-38.
- CARDARELLI V. 1948, *Villa Tarantola*, Milano, Meridiana.
- CARTA ARCHEOLOGICA 2018, M. MARZULLO, *Carta Archeologica della Civita di Tarquinia*, aggiornamento 2018.
- CATTUTO C., GREGORI L., MILANO M., RAPICETTA S. 2006, *Condizioni geomorfologiche e stabilità dell'acropoli di Tarquinia Vecchia*, «Il Quaternario», 19, 2, 227-232.
- CECCHINI A. 2012, *Le tombe dipinte di Tarquinia: vicenda conservativa, restauri, tecnica di esecuzione*, Firenze, Nardini Editore.
- GARZULINO A., PEREGO A., ZERBONI A. 2014, *Mura tarquiniesi: lettura delle evidenze (Lidar) e degli aspetti geoarcheologici*, in G. BARTOLONI, M.L. MICHETTI (eds.), *Mura di legno, mura di terra, mura di pietra: fortificazioni nel Mediterraneo antico. Atti del Convegno internazionale (Roma 2012)*, «Scienze dell'Antichità», 19, 2/3, 131-140.
- LAZZARINI S. 2018, *Diritto al premio e Università Agrarie: note in margine alle ricerche archeologiche dell'Università degli Studi di Milano a Tarquinia*, in V. VON FALKENHAUSEN, F. CHIESA, F.E. BETTI (eds.), *Nel ricordo di Gianfranco Fiaccadori. Atti della giornata di studi (Milano 2016)*, Quaderni di Aristonothos, 6, 197-205.
- MANDOLESI A. 1999, *La prima Tarquinia*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- MARZULLO M. 2016, *Grotte Cornetane*, Tarchna suppl. 6, Milano, Ledizioni.
- MARZULLO M. 2017, *Spazi sepolti e dimensioni dipinte nelle tombe etrusche di Tarquinia*, Tarchna suppl. 7, Milano, Ledizioni, 2017.

- MARZULLO M. 2018, *Tarquinia. L'abitato e le sue mura: indagini di topografia storica*, Tarchna suppl. 8, Milano, Ledizioni.
- MARZULLO M., PIAZZI C. 2017, *Attività artigianali a Tarquinia: gli spazi, le strutture e i prodotti*, «Scienze dell'Antichità», 23, 2, 255-272.
- WITTE U. 2014, *Communication and participation in landscaping*, in J. WOLSCHE-BULMAHN, H. FISCHER, S. OZACKY-LAZAR (eds.), *Environmental Policy and Landscape Architecture*, München, AVM, 51-62.

ABSTRACT

Tarquinia is a site of high relevance for the themes of this conference, from fragility to internationalisation, which can be explored on evidence gathered through uninterrupted and systematic presence of researchers from the University of Milan, since 1982. The site has attracted interdisciplinary initiatives and scholars from Universities and research institutes throughout Europe and the world. Today the ancient Etruscan city, buffer zone of the UNESCO site (2004), i.e. the necropolis of painted tombs, is threatened by various geomorphological phenomena and by the risk of abandonment of active research, hindered by current legal-administrative conditions. However, the continuity can counteract this two-faced fragility. This research is based on an established tradition and it is constantly renewed, with obvious advantages for the UNESCO site, which is always under the spotlight. The Tarquinian territory is one of the fields in which the interdisciplinary collaboration immediately yields high returns, especially focusing on a complete and defined survey, through the recent acquisitions of topographic research (LiDAR, GIS, geophysical prospections) combined with archaeological investigation. This includes a thorough study of how the ancient city is integrated in the current town plan and in urban planning for the territory: the rules of archaeological, environmental and landscape safeguards the UNESCO Buffer zone vary considerably for specific land plots. However, if on the one hand it is right to think in terms of agricultural development and productivity, this must be done in a way that is respectful of the Etruscan metropolis, whose immense buried archaeological potential is as yet little known.

Sezione architettura

L'ARCHITETTO, L'ARCHEOLOGO E NOSTRADAMUS

*Alle intelligenze saranno chiari taluni fatti
orribili solo quando il destino sarà compiuto*
(NOSTRADAMUS 1555)

1. INTRODUZIONE

È evidente come l'architetto e l'archeologo abbiano alcune caratteristiche comuni che li differenziano da altre professioni. Ci riferiamo (è opportuno ricordarlo) all'architetto restauratore¹ e a quell'archeologo che ha una attenzione per i problemi conservativi. Prima di tutto, entrambi hanno la necessità, proprio per conoscerle meglio, di distruggere parte delle loro fonti di informazione e poi entrambi hanno la possibilità di "prevedere il futuro" se questo è la conseguenza di quanto avvenuto in precedenza. Il problema è che non di rado le loro previsioni restano comprensibili soltanto a pochi iniziati e si rendono evidenti soltanto a distanza di tempo.

Le diverse procedure di conservazione del costruito storico tendono ad acquisire connotazioni che rischiano di diventare drammaticamente irreversibili, in particolare in quelle situazioni che possono essere considerate di emergenza: aree a rischio ambientale e aree sottoposte a forte sfruttamento, turismo di massa incontrollato, interventi speculativi sul patrimonio storico e naturalistico, aree a rischio bellico o caratterizzate da forte tensione etnica, restauri non corretti e scavi archeologici per i quali non è prevista la successiva manutenzione, sfruttamento di immagine "a termine"... Talvolta, pretestuosamente dichiarati vulnerabili, gli edifici antichi sono invece la chiara testimonianza di scelte di materiali locali e procedure costruttive tradizionali di grande qualità che hanno permesso agli stessi monumenti di arrivare, in sufficienti condizioni, fino ai giorni nostri. È singolare che mentre i termini teorici del restauro tendono a spostarsi verso il minimo intervento e la manutenzione sistematica, nella pratica di cantiere una consistente parte degli interventi continui a essere caratterizzata da operazioni che prediligono, con motivazioni diverse, trasformazioni e vaste sostituzioni di parti. Tali procedure (condizionate sempre più da una sovradimensionata fiducia nei materiali e nelle tecnologie dette "innovative" e sollecitate da un mercato sempre più

¹ Preferiamo scrivere i due termini come fosse uno solo per rafforzare l'idea che si tratta di una figura professionale che ha avuto una formazione specifica, addestrato in maniera adeguata e che, per questo, non può essere confuso con altri architetti.

inadente) rischiano di costituire dei modelli destinati a fare scuola e a riprodursi con risultati incontrollabili.

Eppure da tempo sono in corso rinnovati processi di riflessione e di generale ripensamento sulle metodologie e sulle tecniche di intervento nel patrimonio storico. In particolare l'attenzione è posta sul tema della compatibilità tra materiali "originali" (e che per un certo verso si possono definire "autografi") e quelli di sostituzione. Avvenimenti eccezionali come cataclismi o atti terroristici pongono in evidenza, quasi sempre, la delicatezza di vasta parte del patrimonio locale, e le vulnerabilità peggiorate da uno sfruttamento pesante e incontrollato. Gli impegni alla "ricostruzione" che seguono periodi di guerre e/o di cataclismi si rivelano, non di rado, pericolosi perché, attivando processi di rassicuranti e solo apparentemente neutrali politiche di intervento, possono contribuire in maniera irreversibile alla distruzione del patrimonio storico e, di conseguenza, all'abbassamento dei livelli di "appartenenza" culturale di una Comunità.

Molti sostengono l'importanza di normative capaci di assicurare azioni di controllo delle numerose variabili che incidono sulla qualità del processo edilizio ma, di fatto, non si è ancora pienamente sviluppata una approfondita rilettura dell'arte tradizionale del buon costruire. Nella pratica del cantiere di restauro prevale la logica del consolidamento piuttosto che quella della manutenzione, la pratica della sostituzione di parti piuttosto che il miglioramento limitato all'essenziale, l'uso di prodotti sintetici (anche quelli non ancora ben sperimentati) piuttosto che malte confezionate in maniera tradizionale (di affidabilità verificata da impieghi centenari). Tale pratica stravolge la concezione costruttiva originaria; risulta invasiva e irreversibile, assicura livelli di stabilità molto spesso effimeri e, allo stesso tempo, influenza la vulnerabilità nelle aree vicine a quelle sulle quali si è intervenuti. L'errore più frequente a cui si va incontro sembra essere il fatto che si tende ad analizzare un problema da metà del processo degenerativo piuttosto che dall'inizio.

Si considera, cioè, come punto di inizio lo stato in cui il sito/monumento/oggetto è arrivato a noi dimenticando il lungo processo che l'ha preceduto, compresi gli adattamenti a nuove esigenze e le sollecitazioni che ha subito o i lunghi periodi di abbandono in cui è stato lasciato.

Non possiamo dimenticare che l'idea di affidare a strutture moderne le funzioni di presidio statico per antichi monumenti è nata ad opera di architetti, ingegneri e restauratori che nell'Ottocento interpretavano i modelli statici secondo i principi delle nuove strutture che a quel tempo stavano nascendo. Le conseguenze dell'abbandono dello studio delle murature, così come fino a quel tempo si erano evolute a vantaggio dei nuovi materiali, sono ben evidenti nella attuale difficoltà che si riscontra nell'interpretare organismi murari antichi, cercando di adattare criteri di calcolo nati per strutture di diversa concezione strutturale.

2. IL RESTAURO: STRUMENTO DI CONOSCENZA E CRESCITA

È stato calcolato che per produrre un maestro carpentiere o un musicista professionista occorrono circa diecimila ore di pratica
(SENNET 2008)

Un intervento di restauro, soprattutto quando è basato sull'impiego di materiali locali e tecnologie tradizionali può presentare importanti obiettivi formativi e può diventare, in tal modo, un prezioso strumento di educazione permanente. Ogni cantiere di restauro potrebbe costituire una base informativa originale dal forte potenziale documentario e formativo che può contribuire a migliorare la qualità di altri interventi. Di fatto, il ruolo dei restauratori rischia però di diventare un elemento del grande ingranaggio di meccanismi prevalentemente speculativi. Un approccio al restauro che prenda in considerazione anche gli aspetti socio-culturali si configura come un'azione continuata di spunti, di idee, di programmi e di verifiche, fondata sulla interdisciplinarietà e sulla costante collaborazione di più soggetti che, a vario titolo e con motivazioni diverse, entrano nella pratica del restauro. Il restauro dovrebbe essere una occasione che coinvolge una Comunità e crea opportunità per il recupero di buoni livelli di consapevolezza culturale e civile; allo stesso tempo favorisce lo sviluppo di un rinnovato senso collettivo della tutela del proprio patrimonio culturale.

Il momento del restauro (esteso a tutto l'orizzonte delle fasi e delle competenze entrate in gioco) è una occasione che non è limitata alla sola esigenza di offrire risposte tecniche poiché è proprio nel cantiere che si attivano meccanismi di (ri)scoperta in senso collettivo del monumento e del territorio. Questi possono diventare lo specchio in cui la Collettività può riconoscere se stessa oppure una ulteriore pericolosa occasione di perdita di identità. Il progetto di riutilizzo di edifici pluristratificati può rappresentare una delle scelte più difficili e critiche che si possano fare poiché, se da una parte consente di restituire alla Comunità un bene che gli appartiene, può costituire, dall'altra, una occasione per processi di alterazione delle strutture e, di fatto, il tradimento di una cultura. Il restauro può favorire, se ben condotto, il recupero di buoni livelli di consapevolezza culturale e civile e, allo stesso tempo, favorisce riflessioni su un senso collettivo della riscoperta e tutela delle storie locali.

Nella ricostruzione di realtà locali, soprattutto se condizionate da processi di sviluppo delicati e resi più vulnerabili da politiche discutibili, risultano fondamentali le scelte delle fonti di informazione: per contesti territoriali e costruiti più recenti. Di grande utilità possono essere le "fonti orali", i ricordi e i racconti di testimoni diretti. La storia del "vicino" (definita anche "la storia del nonno") e l'analisi della vita quotidiana nelle piccole Comunità

sono incredibilmente ricche. Il rischio di un “feticismo delle fonti scritte” può essere contenuto dalla molteplicità e ricchezza dei “documenti parlanti” sopravvissuti in originale.

Uno degli spunti più interessanti di una ricerca basata sulla memoria orale riguarda le dinamiche (nel bene e nel male) delle trasformazioni avvenute nel tempo, degli obiettivi raggiunti e dei fallimenti subiti. Trasformazioni che riguardano successivi fenomeni, spesso episodici e a suo tempo inosservati, possono rendersi evidenti grazie ad accorte indagini e diventare comprensibili con aggiornate e progressive prese di coscienza collettiva.

La conoscenza delle scelte operate in altra epoca e il collaudo, a congrua distanza di tempo, della loro affidabilità si possono basare sui successi di volta in volta ottenuti ma ancor più sugli insuccessi. Questi possono dipendere dalla superficialità delle concezioni teoriche, dagli errori di calcolo, da errate scelte di materiali e soluzioni tecnologiche, dalla cattiva conduzione dei cantieri e dagli “incidenti di percorso” che nel restauro possono essere sempre presenti. H. Petrosky ha fatto notare efficacemente come proprio il concetto di errore sia «fondamento del processo di progettazione, tanto che i progetti meglio riusciti sono quelli concepiti nei termini di prevenzione del fallimento» (PETROSKY 1994). La superficialità con cui si analizzano e documentano gli originali suggeriscono somiglianze e/o differenze soltanto apparenti impedendo l'analisi, tra l'altro, di tracce di soluzioni precauzionali adottate all'epoca della costruzione o di piccoli adattamenti provocati da necessità avvenute nel tempo. Questi potrebbero aver suggerito soluzioni (magari non ortodosse, ma favorite da conoscenze e abilità nel tempo acquisite o suggerite da codici di pratica locali) che hanno messo in condizione l'edificio di resistere a successive sollecitazioni, talvolta anche di grande intensità, come ha efficacemente segnalato F. Ferrigni a proposito delle «anomalie che proteggono» (FERRIGNI 2005).

3. LE INDAGINI PREVENTIVE

*...tutto può essere un rischio; tutto dipende dalla maniera
con cui si analizza il pericolo, si considera l'avvenimento*
(EWALD 1996)

Un intervento di restauro è costituito da un complesso di operazioni in grado di assicurare il massimo della sopravvivenza del manufatto, sfruttando al meglio le condizioni in cui questo è arrivato fino a noi. Le scelte di cantiere dipendono in gran parte direttamente dallo svolgimento di un complesso di indagini e rilevazioni da eseguirsi in maniera preventiva e da tenere aggiornate in corso d'opera. L'esecuzione degli accertamenti diventa ancor più importante nel caso di progetti di manutenzioni programmate che costituiscono le più

aggiornate acquisizioni nel campo del restauro. Giustamente è stato fatto osservare che sempre più frequentemente l'attività del restauratore può essere assimilata a quella del medico per il quale fondamentali risultano, per una corretta azione terapeutica, gli accertamenti conoscitivi diagnostici.

Le motivazioni che più frequentemente si portano a (pretestuosa) giustificazione della mancata esecuzione di indagini preliminari esaurienti si basano sulla mancanza di un sufficiente budget. Il cantiere di restauro, senza dubbio, presenta margini di incertezza superiori a un cantiere di nuova costruzione, ma è anche vero che nella maggior parte dei casi le patologie che si presentano sono individuabili trattandosi, quasi sempre, di strutture e materiali noti o facilmente riconoscibili e di patologie che, almeno in linea di massima, sono conosciute. Nel restauro, però e con poche eccezioni, mancano atlanti di riferimento, raccolte ordinate di casistiche relative allo stato di conservazione, raccolte di esempi di intervento e di collaudo delle soluzioni adottate.

4. LA DOCUMENTAZIONE DINAMICA

*...gli ingegneri considerano la norma gli edifici
che stanno in piedi e l'eccezione i crolli
strutturali, sebbene imparino più dai crolli*
(PETROSKY 1994)

Documentazioni grafiche e fotografiche degli interventi, ordinate per temi e organizzate cronologicamente, potrebbero costituire non solo uno strumento di registrazione e interpretazione immediata, ma anche facilitare, ripetute del tempo e confrontate, la redazione di una sorta di "cartone animato" di sintesi provvisorie e indicare credibili direzioni future verso cui indirizzarsi. Potranno indicare le più probabili strategie, facilitare le previsioni sullo stato in cui si troveranno in futuro (le previsioni sono basate proprio sulla consequenzialità degli avvenimenti) e consentiranno utili collaudi e l'attivazione delle più idonee procedure di controllo e di contenimento di indesiderati peggioramenti (riduzione dei livelli di rischio).

Le indagini sulle caratteristiche dei materiali rappresentano un impegno prioritario e devono tener conto delle singolarità delle situazioni locali. Lo studio sui materiali (dall'estrazione in cava alle prime lavorazioni, dai trasporti alle lavorazioni a piè d'opera, dal montaggio alle rifiniture in opera, ben definibili grazie alla cosiddetta "archeologia del gesto") ha lo scopo di definire le caratteristiche delle risorse lapidee, le condizioni di lavorazione (antiche e attuali), le prestazioni di servizio, la ricostruzione della storia degli usi/disusi e riutilizzi, la determinazione dei parametri connessi all'impiego e al degrado/dissesto, il progressivo deperimento in condizioni ambientali variabili ricorrendo ad analisi e osservazioni basate sia su sollecitazioni simulate che

su cicli naturali; la conservabilità delle cave e dei monumenti antichi, e una loro recuperabilità produttiva odierna (auspicabile ma non condizionante), il rischio a cui sono sottoposti alcuni monumenti per usi non adeguati o eccessivi.

La redazione di carte della pericolosità deve tendere a definire con giusto anticipo il potenziale di rischio e la definizione di soglie di tollerabilità che siamo disposti ad accettare (e che i monumenti possono sostenere). La misura della rappresentatività delle fonti materiali recuperate dipende direttamente dal loro stato di conservazione al momento del ritrovamento, ma anche dalla disponibilità, in originale, che se ne avrà in futuro quando potrebbe essere necessario eseguire controlli o quando nuove metodologie, strumentazioni o maggiori disponibilità di risorse renderanno possibili più affidabili relazioni tra le parti.

5. IL CANTIERE: UN LUOGO (IN)ACCESSIBILE

*Io lodo molto che voi medici le ragionate le cose,
ma sappiatele e conoscetele prima di ragionarle*
(COTUGNO 1772)

Avviene di frequente che in occasione di uno scavo archeologico o di un cantiere di restauro soprattutto in ambito urbano l'area venga recintata ed esclusa provocando una reazione di disinteresse e, talvolta, di ostilità da parte del pubblico. Alte palizzate saranno eliminate soltanto a lavori conclusi quando, in molti casi, non ci si ricorderà nemmeno com'era fatto l'edificio prima del restauro. I pochi esempi di "cantieri aperti" hanno dimostrato che non solo è possibile permettere la visione dei lavori, ma che questa diventa ancor più importante poiché costituisce una preziosa occasione didattica e di crescita della sensibilità collettiva. Il cantiere può diventare un prezioso testimone e una scuola in grado di addestrare tecnici e maestranze a dare risposte efficaci alle esigenze immediate e, allo stesso tempo recuperare e acquisire competenze e abilità per la futura manutenzione sistematica e programmata.

Il sistema informativo e didattico che il cantiere può attivare, costantemente aggiornabile con l'avanzare dei lavori, contiene un alto potenziale informativo per dare informazioni sull'andamento dei cantieri stessi, sulla scoperta di strutture edili antiche, sul rinvenimento di reperti, sull'acquisizione di nuovi dati sulla storia urbana e civile, sulle trasformazioni (e i vantaggi) che lo sviluppo futuro dei lavori potrà dare all'area. L'impianto didattico deve dare con la necessaria flessibilità adeguate risposte ai visitatori occasionali, ma, soprattutto, stimoli agli utenti locali in maniera che il patrimonio storico non venga considerato soltanto una rendita di immediato sfruttamento, ma diventi strumento attivo per una consapevole politica futura anche per le interessanti ricadute economiche che potrà portare.

6. IL RESTAURO-SCUOLA

Da cosa si distingue un assassino da un architetto? Dal fatto che a differenza del primo, il secondo non torna mai sul luogo del delitto
(TRÉTIACK 2001)

Un intervento di restauro non può ridursi alle esclusive componenti tecniche, ma dovrà porre adeguata attenzione anche agli aspetti socio-economici e culturali. Questo approccio si configura come un'azione continua di idee e di programmi operativi fondata sulla reale interdisciplinarietà e sulla collaborazione di più soggetti che, a vario titolo, con motivazioni diverse e costante aderenza alla singolarità delle situazioni, entrano nella pratica del restauro, dalla diagnostica, la progettazione e la conduzione dei cantieri fino al coinvolgimento delle utenze.

La situazione, già difficile a causa di un malinteso senso di rinnovamento e di adeguamento e/o miglioramento (sollecitati e condizionati soprattutto da esigenze di mercato), tende a diventare ancora più delicata quando prendono il sopravvento esigenze speculative. Una politica di restauro consapevole e compatibile con le realtà locali (viste anche nei termini della dinamicità con cui si evolvono nel tempo e in conseguenza delle numerose sollecitazioni a cui possono essere soggette) deve tener conto del fatto che gli interventi di restauro (conservazione, manutenzione, consolidamento, recupero, valorizzazione...) di siti e manufatti debbono essere elaborati anche con la partecipazione attiva delle popolazioni locali. I progetti devono porre attenzione, allora, alle culture e agli aspetti relativi alla educazione alla convivenza, all'evoluzione del concetto di conservazione e recupero dei siti storici e dei paesaggi culturali e alla memorizzazione e valorizzazione delle tradizioni, comprese quelle orali che possono costituire una utile e irripetibile testimonianza di prima mano per la conoscenza e il recupero delle tecniche costruttive tradizionali.

7. FACCIAMOCI RACCONTARE DAGLI ARTIGIANI BRAVI COME HANNO FATTO

Il rapporto fra racconto dell'evento e il racconto come evento sottolinea la funzione della memoria non come magazzino di fatti ma come matrice di significati
(PORTELLI 2017)

Le cause di incertezza che si possono trovare in un cantiere di restauro sono molteplici e riguardano, innanzitutto, la scarsa conoscenza che si ha del manufatto e la conseguente adozione di soluzioni e prodotti di scarsa efficacia. Non di rado le "specializzazioni" presentate sono destinate, all'atto delle verifiche fatte in cantiere, a un più o meno pesante fallimento e la tendenza

a ricondurre le sconosciute specificità del restauro nell'ambito più facile e rassicurante dei cantieri di nuova costruzione.

Un aspetto che meriterebbe maggiore attenzione riguarda il ruolo degli addetti al restauro e, in particolare, quelli che per età ed esperienza possono essere considerati gli ultimi depositari di conoscenze; testimoni destinati, alla loro uscita dal mondo del lavoro, a non essere sostituiti da operatori altrettanto competenti e abili. Non di rado si verifica che nei cantieri edili operai che provengono da altre nazioni posseggano conoscenze e capacità nell'arte tradizionale del buon costruire che noi abbiamo ormai perduto. Spesso questi sono figli d'arte, ultimi testimoni di una tradizione familiare che è destinata a interrompersi perché le generazioni più recenti hanno fatto scelte professionali diverse oppure hanno optato per l'impiego di nuovi materiali e nuove tecnologie. Anche nella ricostruzione post-terremoto si vedono cantieri nei quali gli operai (ma anche i progettisti e direttori dei lavori), provenienti quasi sempre dall'edilizia corrente, sono stati riciclati per "restaurare" (leggi: ricostruire) edifici, con tecniche e materiali moderni, camuffati da architettura tradizionale. La giustificazione più frequente è che trattandosi di interventi "minori" e di scarso pregio artistico si possano evitare indagini esaurienti e interventi di maggior rispetto. La necessità di creare repertori e cataloghi basati sulle informazioni date dai "testimoni" è ancora più importante e urgente se si considera il carico di esperienze che questi hanno maturato non solo nell'applicazione di importanti "regole dell'arte" (che oggi non conosciamo più), ma anche nell'adattamento strategico alle diverse situazioni in cui si sono trovati ad operare.

I segreti professionali e le furbizie del mestiere possono, così, essere un patrimonio da tutelare. Talvolta di questa ricchezza non ci si rende nemmeno conto. In occasione di recenti cataclismi sono state sottovalutate le capacità di resistenza di alcuni edifici che hanno resistito a pur forti sollecitazioni anche grazie all'adozione di piccole soluzioni costruttive (per esempio, spezzoni di legno murati con grande abilità nelle angolate degli edifici) adottate da ignoti e solo apparentemente ingenui muratori, forse come soluzione di riparazione a seguito di precedenti avvenimenti. Si tratta di soluzioni che, pur valide e ben collaudate, rischiano di essere sconosciute perché nemmeno riconosciute sul campo. Il problema della incertezza del restauro riguarda, allora, anche «l'incapacità degli artigiani, l'orgoglio e l'incompetenza degli architetti» (BREITLING 1975).

LUIGI MARINO

Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Firenze
luigi.marino@unifi.it

BIBLIOGRAFIA

- BREITLING P. 1975, *Historische Städte für Morge, Deutsche Nationalkomitee für das Europäische Denkmalschutzjahr*, Köln, Deutsche UNESCO-Kommission.
- COTUGNO D. 1785, *Dello spirito della medicina. Discorso accademico letto nel Teatro Anatomico del Regio Spedale degl'Incurabili di Napoli in un solenne congresso il dì 5 Marzo 1772. dal signor dottore d. Domenico Cotugno professore di anatomia nei regj studj di Napoli ec. ec.*, Firenze nella Stamperia Moücke.
- EWALD F. 1991, *Insurance and risk*, in G. BUCHELL, C. GORDON, P. MILLER (eds.), *The Foucault Effect: Studies in Governmentality*, Chicago, University of Chicago Press.
- FERRIGNI F. (ed.) 2005, *San Lorenzello, alla ricerca delle anomalie che proteggono*, Ravello, Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali.
- MARINO L. 2016, *Il restauro archeologico*, Firenze, Altralinea Edizioni.
- MARINO L. 2019, *Il restauro di siti archeologici e manufatti edili allo stato di rudere*, Firenze, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze.
- NOSTRADAMUS M. 1598, *Les Prophéties de M.M.N.*, Lyon.
- PETROSKY H. 2009, *Gli errori degli ingegneri. Paradigmi di progettazione*, Bologna, Pendragon.
- PORTELLI A. 2017, *La città dell'acciaio. Due secoli di storia operaia*, Roma, Donzelli.
- SENNETT R. 2008, *L'uomo artigiano*, Milano, Edizioni Feltrinelli.
- TRÉTIAK P. 2001, *Faut-il Pendre les Architectes?* Paris, Ed. du Seuil.

ABSTRACT

When performing restoration work, it is not only the technical elements that come into play, but also social, economic and cultural aspects. This approach sees restoration as one continuous flow of ideas and operational plans, based on a fusion of disciplines and on collaboration between multiple players. These players, in various ways and for different motives, all take part in a restoration project, from diagnostics and planning to construction site management and even until the final result can be enjoyed by users, and they do so by constantly respecting the uniqueness of each individual situation. The collaborative relationships and partnerships formed on a restoration site foster a sense of belonging and mutual responsibility. The process of restoration may present a valuable opportunity for the community to come together, offering chances to raise cultural and civil awareness whilst encouraging people to collectively reflect on rediscovering and safeguarding local history. After all, a region may be embodied in a monument which the community can look to in order to identify and recognise themselves. The training of restoration architects is of particular importance in regions frequently affected by natural disasters or where local construction practices are being gradually left behind and traditional ways of living are undergoing radical transformation. If a restoration policy is to be considered conscientious and respectful of local communities, it must actively involve local people in restoration work. Attention should be paid to how these communities may dynamically evolve over time, as well as to the stresses and strains they are under. As such, projects must take account of a multitude of aspects: local cultures, the teaching of co-existence, the evolution of concepts regarding the conservation and restoration of historical and cultural sites and, finally, the remembrance and appreciation of traditions, as these traditions may be both unique and useful in imparting knowledge and providing first-hand evidence of traditional construction techniques.

FRAGILE YET POWERFUL
RURAL LANDSCAPE HERITAGE AS RESOURCE FOR INCLUSIVE
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN ARCHAEOLOGICAL
INHABITED SITES

1. CULTIVATIONS, WATER INFRASTRUCTURES, ARCHAEOLOGICAL EVIDENCES
AND VILLAGES AS COMPONENTS OF AN ARTICULATED SITE. AN INTRODUCTION
TO PYU CITIES

The Pyu sites are considered the first example of cities with urban planning in Myanmar (U KAN HLA 1978). During the expansion of Bagan (XI-XIII century) Sri Ksetra, Halin and Beikthano reorganized their economy, moving from having a central political role to a predominantly rural one. What mostly characterizes the three sites is their almost in-line development along the course of the Irrawady river, which contributed to the configuration of the cities themselves on a system based on irrigation and cultivations (Fig. 1). Sri Ksetra is set at 5.6 km from Irrawady. In this context, Pyu cities have benefited from the creation of an advanced water collection and distribution infrastructure within the sites, which has contributed to the growth of rice crops, characterized by the need of consistent irrigation. In Sri Ksetra the water infrastructures dated as Pyu period are still used today for irrigation (UNESCO MYANMAR 2013).

The water network serves not only as main resource for maintaining agriculture within the walls of the site but are also related to ritual and defensive purposes. As in other cases in South East Asia (e.g. Indonesia, Philippines) in Sri Ksetra the flow of water, coming from the SW towards the NE of the site, connects not only the major burial sites of the city, but also the main elements related to life and rituality. Besides, *in-gyi* and *in-aing* ponds are located near the city gates, contributing to strengthen the defensive ramparts; moats running along the walls reinforced the protection system, while serving to collect water (STARGARDT 2002; STARGARDT *et al.* 2012). The layout of Sri Ksetra was therefore partly determined by the need to preserve and better manage the water resource: furthermore, cultivations were (and still are) set within the city walls (Fig. 2). The development of the canals, having a strong symbolic connotation, defined the “matrix” of cultivated land and built evidences.

During the excavation campaigns that have been carried out since the colonial period until today, the evidences of 80 architectural artefacts, of which 57 belonging to the period of the Pyu civilization, have been found in Sri Ksetra (HUDSON, LUSTIG 2008). The presence of stupas, pagodas and

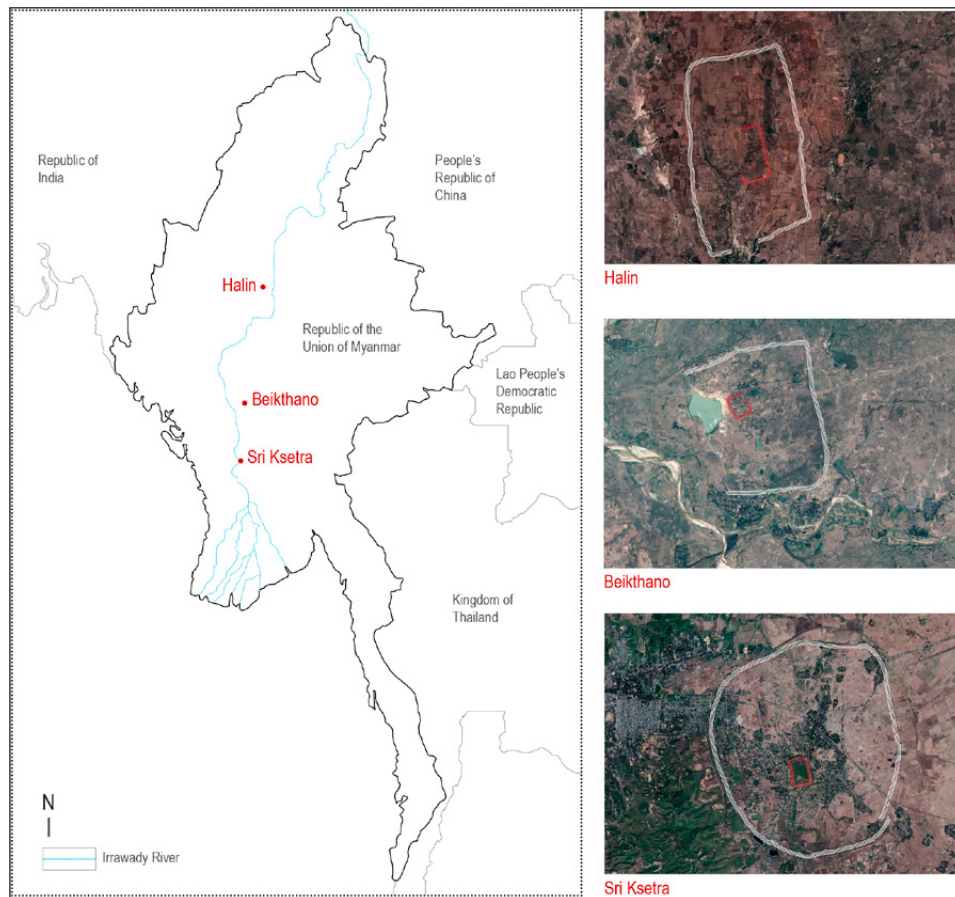


Fig. 1 – Disposition of Pyu cities along Irrawady river. Elaboration by the author from Google Earth (Maxar Technologies) satellite images of Halin, Beikthano and Sri Ksetra. Ramparts are evidenced in white, while the citadels are in red.

monasteries is distributed throughout the territory and, in most cases, is found without interruption within areas destined for the agricultural function. Unlike what happens in Halin and Beikthano, where the settlements still inhabited are placed outside the city walls, Sri Ksetra records the presence of 20 villages within the city: the irrigation system has contributed to the stability of the settlements and their development to date. It is estimated that around 15,000 people live within the archaeological area, most of which (12,537) are distributed nearby the city walls. Besides, 54 monasteries are active in the site (UNESCO MYANMAR 2013).



Fig. 2 – Elaboration by the author from Google Earth (Maxar Technologies) satellite image of Sri Ksetra. In the site, within the ramparts, 20 villages are still inhabited and the presence of rural activities is prevalent, as evidenced. Ancient ponds and water infrastructures are represented in blue, as based on literature (STARGARDT *et al.* 2012) .

2. DEALING WITH A LIVING HERITAGE. MANAGEMENT AND PRESERVATION CHALLENGES

The Pyu cities, Sri Ksetra in particular, are inhabited archaeological areas (Fig. 3). The data referring to the amount of population present within the sites, to the distribution and to the number of villages inside the protection perimeter is extremely important to fully understand challenges that occur in the management of the sites. Considering this aspect, in proposing a plan

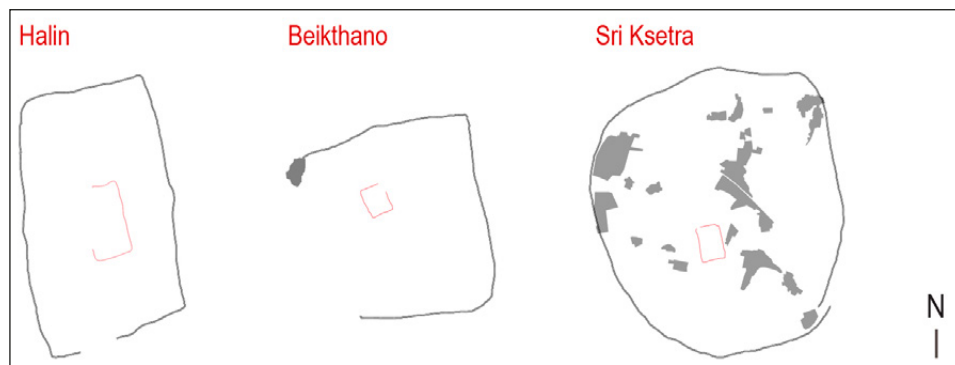


Fig. 3 – Conceptual representation of villages within Pyu sites. As shown in the diagram in Halin there are no villages within the ancient city Pyu, while in Beikthano there is only one settlement within the walls.

of protection the community, its habits, rituals, subsistence systems cannot be set aside, but must rather be involved in the planning phase first, and then effectively managed. Given this background, as confirmed by the in-situ investigation carried in Sri Ksetra in 2015, the site deals with a multifaceted set of factors and dynamics which impact significantly over the site.

The analysis of the distribution of properties within the boundary of Sri Ksetra returns a picture characterized by heterogeneity and by the presence of very different actors. According to a 2012 survey, land ownership in Sri Ksetra is divided into two groups: approximately 32% of the area investigated is publicly owned, while the remaining 68% is private (UNESCO MYANMAR 2013). The percentages alone simplify an urgent issue: the management and protection of widespread heritage, infrastructures, environmental resources are in charge of different actors, which cannot be simplistically reduced to the public/private subdivision. Another critical aspect is the association between the presence of cultivated areas, privately owned, and water infrastructures, public and administrated by the community. Is there then a shift concerning cultivated land “owned in common by the community” but classified as “private”: water infrastructures and agricultural fields have been managed as a common by the inhabitants for centuries, efficiently and rationally.

Moreover, if archaeological and religious heritage is under “univocal” management and correlated policies seem precisely outlined, concerning the other components of the site there is not a defined model of reference. This clarification must be made as a prerequisite for the issues that affect the management of the site. The threat to the integrity of the site represented by the introduction of mechanical ploughing and intensive cultivation is urgent. The entire area of Sri Ksetra is in fact to be considered as potentially suitable

for future archaeological excavation campaigns; this is suggested by the on field archaeological investigations conducted in the last ten years within the sites. The traditional agricultural techniques and use of land, besides being a primary subsistence activity, represent a “soft” way to exclude harming to potential archaeological areas.

Furthermore, a coordinated management becomes even more urgent since the city of Pyay, confining with Sri Ksetra, has expanded its urbanization towards the ancient settlement, overcoming and damaging the ramparts and the irrigation network. The new city of Khittaya, with its population of about 5500 inhabitants (2012 census) is the most densely populated settlement within Sri Ksetra. The presence of the modern city within the ramparts, albeit limited, increases the exposure of the Pyu site to risks, such as: the use of materials different from the traditional ones for the construction of buildings, the expansion of the urbanization without plan and regulations, the introduction of non-native crops within the site.

Besides, the preservation indications addressed to Pyu cities is structured within two different “levels”. Myanmar legislation classifies heritage by a “zoning” procedure. Pyu cities are identified as Cultural Heritage Regions and subdivided then in three preservation categories: Ancient Monumental Zone (MZ), Ancient Site Zone (AZ), and Protected and Preserved Zone (PZ) (The Protection and Preservation of Cultural Heritage Regions Law 1998). Even if legislation of 1998 sets the sites in their “entirety” under national protection, built heritage within the area identified as Cultural Heritage Region considered as “most significant” is instead classified for “punctual” protection, rather than as a system that contributes to the formation of the site.

3. COMING UNDER THE INTERNATIONAL SPOTLIGHT. THE PATH OF PYU CITIES TOWARDS WORLD HERITAGE NOMINATION

The first UNESCO supported program in Myanmar was developed between 1981 and 1983 (UNESCO, UNDP 1984). The mission set the importance of creating a management plan for the Bagan area, which would then be used as a model for other archaeological sites in Myanmar. In order to favour the communication between the different departments of competence active within the sites (e.g. archaeology, infrastructure, agriculture) the suggestion was to develop an intersectoral masterplan (PICHARD 1983). Emphasis is set on integrating policies to safeguard the rural landscape with planning at the local level, considering the two actions as intertwined: the report anticipates the critical and delicate issue of intersectoral management of a living and multifaceted site. Among others, rural development of the sites is set as a priority; this denotes how rural landscape was considered as one of the cornerstones to structure a suitable management of the sites.

The description of Sri Ksetra is particularly relevant. Unlike Beikthano and Halin, where no mention is made of cultivations, the site is described as «plain cultivated with rice, which gradually rises towards the forests» (UNESCO, UNDP 1984): the need to describe the rural aspect returns how this characteristic was already considered as structural in defining Sri Ksetra. The activities by the Organization in Myanmar continued during the years; in 1994 the Country accepted the Convention, while in 1996 the first “tentative list” was structured (UNESCO CONVENTION 1997). In 2012 the process for the drafting of the dossier concerning Pyu cities for World Heritage nomination started. The path that led to the nomination in 2014 was not without difficulties.

At first instance an important effort was required to achieve an adequate level of coordination between the different institutions managing heritage protection at the national level in the three Pyu sites. To overcome these issues the Myanmar National Committee for World Heritage (part of Ministry of Culture) was established, so as to enhance communication between the different actors involved in the process. Furthermore, to facilitate the preparation of the sites in perspective of listing, the management of Pyu cities was entrusted by the Government to the Pyu Ancient Cities Coordinating Committee (PYUCOM). The main task of PYUCOM was to coordinate existing regulations and planning strategies to newer planning, management and safeguarding policies to be adopted for the nomination. The management plan outlined within this institutional and regulatory framework was developed from 2012 to 2014. In 2014, the Pyu cities were listed as World Heritage “cultural” sites (UNESCO 2014).

Although in the justification of the appointment as a World Heritage Site in 2014 the role that traditional agriculture covers within the formation of sites is reported as one of the structural elements of the sites, Pyu cities were not classified as “cultural landscape” properties; the focus was therefore set mainly on archaeological evidences. However, the management plan recommends the preservation of historical rural landscape within the site by avoiding the cultivation of non-native crops, prohibiting the introduction of modern irrigation systems in the property and not allowing the use of mechanical ploughing (UNESCO MYANMAR 2013). As of the on-field research by the author in 2015, some of the abovementioned indications were not followed, such as the introduction of non-autochthone cultivations and the limited use of mechanical ploughing. These matters are recalled in the State of Conservation Report submitted by Myanmar in 2017 on which are also based the analyses developed by Advisory Bodies in 2018 (UNESCO CONVENTION 2018): the issue related to inhabitants living conditions and traditional agricultural practices are set as urgent, recognizing how rural heritage can represent a resource for sustainable development and preservation of the living

site. The challenge is therefore to understand how it is possible to quantify the impact of management plans and of dynamics on such complex sites, so as to cope with them.

4. ASSESSING FRAGILITIES AND EMPOWERMENT IN MANAGEMENT PLANS. INDICATORS AS TOOL (AND BEYOND)

In order to assess the impacts of transformations and, consequently, indicate and structure which mitigation policies of the phenomena encountered may represent an effective response, an in-depth investigation must be carried out into the sources of statistical data and the information measuring the indicators. The usefulness of the indicators is reflected in the restitution of a synthetic meaning: they are developed on the one hand to reduce the number of measurements necessary for returning an “exact state of the art”, and on the other to improve the communication of results measurements to end users. Instead of structuring a rigid set of parameters, the indicators derive from the analysis of the phenomena common among the investigated sites to identify which data could be the most suitable to determine, and counteract, the possible negative impacts on the rural landscape examined. This is particularly important as the flexibility of the parameter is a consequence and anticipation of the adaptability of the management and protection plan itself: in fact, the indicators establish the degree of success of the plan, allowing for ongoing corrections.

The methodology adopted is based on two levels of specificity: a common set of indicators, potentially applicable to all the cases analysed; a more detailed framework of parameters, referring specifically to the individual case examined. The parameters proposed should not result in an abstract simplification of complex issues and dynamics but might be introduced as a protocol to test the management and safeguard policies applied to a site. The indicators must be useful to the stakeholders involved in the management of the site, as objective data to outline ongoing transformations, so as to address targeted and specific indications. An inclusive strategy is crucial: the assessment of the multiplicity of actions that transform a site must be accompanied with a necessary historical, economic and political contextualization of the roles that different stakeholders have, or have had, in the site investigated.

Once the issues affecting the site have been determined, indicators are structured accordingly. By making an analysis, the evolution and modification of the phenomena that affect historical rural landscapes over a given time interval can be better understood. This allows to identify the dynamic factors that affect the conservation of the site. As regards the case study analysed in detail, the most significant risk phenomena include (but are not limited to) the following:

- change of land use;
- loss of Traditional Ecological Knowledge (TEK);
- introduction of non-native crops;
- substitution of traditional management of the resources with top-down policies;
- migration;
- lack of investments related to conservation and heritage management (tangible and intangible).

From this derive the indicators listed in the following table (Fig. 4).

Indicator	Unit
Conservation and valorisation actions on listed heritage	n.
Funds for capacity building programs concerning conservation and valorisation	€/local currency
Protected areas on local level	Δ Ha
Protected areas on national level (within defined boundaries of the site)	Δ Ha
Protected areas on supra-national level (within defined boundaries of the site) e.g. IUCN, UNESCO, FAO	Δ Ha
Presence of listed architectural and archaeological heritage (within defined boundaries of the site)	Surface area (HA)/n. of
Funds to support plans for enhancement of traditional agricultural practices	€/local currency
Soil use: agricultural traditional practices	Δ Ha
Capacity building programs concerning rural areas (e.g. funds to support traditional ecologic knowledge)	Number of training days / operator
Protected rural areas on local level	Δ Ha
Protected rural areas on national level	Δ Ha
Protected rural areas on supra-national level (within defined boundaries of the site) e.g. IUCN, UNESCO, FAO	Δ Ha

Fig. 4 – A selection of the indicators defined by the analysis of the sites.

Taking the example of World Heritage sites, in the context of candidacy and nomination, measurable parameters ensure not only the possibility of making a comparison between the development of the management plan and its application, but also concerning the achievement of the minimum standards required for the correct management and protection of the site. Merely descriptive parameters do not allow the reading of the variation of phenomena over time. The parameters must be easy to obtain and reliable: indicators should be retrieved from organizations that can certify their systematization and statistical collection. These data, if not available in statistical form, can be partially recovered through direct/indirect survey, using for example satellite images: they can be identified in their specific dimensions and characteristics. The indicators, besides referring to statistical data, can therefore be of a quantitative or geospatial nature; in the second case, these introduce the theme of the features of the site investigated. The geospatial

indicators in fact define the degree of specificity of the characters of rural landscape sites through the highlighting of determined characteristics by using remote-sensing technologies (e.g. identification of water basins or traditional cultivation). Such indicators might return the variations of extension of land uses over time, in a diachronic reading.

Data collection through the use of GIS technologies and remote sensing for the purpose of monitoring transformations and defining indicators was institutionalized by the approval in 2015 of the Agenda for Sustainable Development; in this context it was specified the need to trust on information as reliable as possible to verify the achievement of the global development Goals and monitor its progress over the 2015-2030 period (EARTH OBSERVATIONS FOR OFFICIAL STATISTICS SATELLITE IMAGERY AND GEOSPATIAL DATA 2017). The information related to satellite observation is already used to quantify the variations related to different issues (e.g. biodiversity, changes in land use, urbanization, etc.). Global geospatial data collection is performed by the Committee on Earth Observation Satellites (CEOS); this collaborates with the United Nations body dedicated to the collection of Big Data (Global Working Group on Big Data – UN GWG) which deals with the systematization of the information gathered and their return.

In relation to the case studies examined, the use of this type of data for monitoring changes in rural landscapes can be found in the PRiSM project – Philippines Rice Information System, started in 2016. The program foresees the monitoring of the country rice production, by cataloguing and systemizing data relating to the cultivation of rice (e.g. crop conditions, change in land use, etc.) obtained through remote sensing and statistical information provided by the Philippine statistical institute. The transmission of information to the interested users is then entrusted to an application and a web portal, which facilitates the monitoring phase (DEPARTMENT OF AGRICULTURE – IRRI – PHILRICE 2016). In the case of Sri Ksetra, investigation using remote sensing carried since the 1980s have highlighted the presence of the ancient irrigation system and its present use, at least in the sub-surface level (STARGARDT *et al.* 2012).

The analysis of features allows to investigate the changes, through the diachronic reading of the historical rural landscape characters. Features define which are the constitutive or determining elements for the characterisation of rural landscape site, by interpreting variations and possible risks in time. If taken individually, the statistical data do not return a complete picture of the phenomena analysed; however, when combined, the data provide the general (and surface level) framework of the current situation. Beyond indicators, it is still clear that the complex issues that such a multifaceted heritage has to deal with cannot be deduced limiting the analysis to geographical and statistical data.

5. SOME REMARKS. RURAL LANDSCAPES ARE FRAGILE AND POWERFUL

The methodology presented, applied to a rural, living, archaeological site as the one of Sri Ksetra, returns some reflections. As stated, indicators and statistics alone are not enough to delineate the complexity of a multi-dimensional site, which is not based only on “components” but is defined by the dynamics and relationship between them. Indicators, being objective resources, may be useful as “roadmap” to understand impacts of policy decisions and management plan: but the investigation must not be limited to the interpretation of these information.

It is therefore crucial to investigate and experience in person a site, through direct comparison with the stakeholders involved in the management and preservation. By understanding the needs and priorities, these should be then verified through the indicators. Besides, a direct knowledge of the site and of the needs of the inhabitants is essential; as it is crucial that professionals involved in heritage preservation and management set a mutual exchange of knowledge with the community inhabiting the site. Alongside the objective knowledge, therefore, the subjective experience must be placed: the application of an interdisciplinary methodology such as the Landscape Biography (RENES *et al.* 2015) can help to understand the palimpsest of a site, and to structure protection and management policies accordingly.

As stated, rural landscape heritage is fragile, yet powerful.

Its susceptibility to sudden changes, its own dynamic essence and the impact of transformations must be accounted not only as a threat, but also as a potential and as a tool. The study of the influence of different dynamics on the rural landscape, taking place so quickly, can direct and “calibrate” the drafting of management plans: in a sense, impacts of transitions on rural heritage might anticipate effects on all its components. In the case of Sri Ksetra the rural landscape is powerful, being closely linked to the subsistence and well-being of the community that inhabits the site: as described, without rural landscape there would have not been the community, but without the community the rural landscape ceases. The continuous use and maintenance of this heritage bring prevention of abandonment and at the same time “protect” the archaeological area.

Yet, the balance is fragile: if inhabitants are removed from the villages, the site is deprived from its first (and experienced) keepers: rural landscape and archaeological heritage are therefore closely related. This represent not a “shift” of attention from the archaeological and architectural heritage to the historic rural landscape in “exclusive” mode, but a reading that can bring the two components of the cultural landscape on an equivalent level of meaning, towards a protection and management of the sites developed in interdisciplinary perspective. Changes, being inevitable, imply modifications that might be needed in dealing with inhabitants’ updating necessities, outlining different

challenges: thus, strategies of management and safeguard must be developed appropriately, by framing the context of the internal and external phenomena that bring transformation over this heritage.

FRANCESCA VIGOTTI

Department of Architecture and Urban Studies
Politecnico di Milano
Fondazione Fratelli Confalonieri, Milano
francesca.vigotti@polimi.it

REFERENCES

- DEPARTMENT OF AGRICULTURE – IRRI – PHILRICE 2016, *PRISM: A Rice Monitoring System to Improve Rice Production in the Philippines*.
- EARTH OBSERVATIONS FOR OFFICIAL STATISTICS SATELLITE IMAGERY AND GEOSPATIAL DATA, *Task Team Report*, 5-12-2017.
- HUDSON B., LUSTIG T. 2008, *Communities of the past: A new view of the old walls and hydraulic system at Sri Ksetra, Myanmar (Burma)*, «Journal of Southeast Asian Studies», 39, 2, 269-296.
- PICHARD P. 1983, *Progress of Work for the Preservation and Restoration of Monuments and Artifacts at Selected Sites in Burma*, UNDP/BUR/78/023 Assignment Report Preservation and Restoration of National Monuments and Artifacts at Selected Sites, Paris, UNESCO.
- RENES J., HERMANS R., KOLEN J. 2015, *Landscape Biographies: Geographical, Historical and Archaeological Perspectives on the Production and Transmission of Landscapes*, Amsterdam, Amsterdam University Press.
- STARGARDT J. 2002, *City of the wheel, city of the ancestors: Spatial symbolism in a Pyu Royal city of Burma*, «Indo-asiatische Zeitschrift», 6-7, 144-167.
- STARGARDT J., AMABLE G., DEVEREUX B. 2012, *Irrigation is forever: A study of the post-destruction movement of water across the ancient site of Sri Ksetra, Central Burma*, in R. LASAPONARA, N. MASINI (eds.), *Satellite Remote Sensing: A new Tool for Archaeology*, «Remote Sensing and Digital Image Processing Series», 16, 1-21.
- U KAN HLA 1978, *Traditional town planning in Burma*, «Journal of the Society of Architectural Historians», 37, 2, 92-104.
- UNESCO, UNDP 1984, *Preservation and Restoration of National Monuments and Artifacts at Selected Sites – Project Findings and Recommendations*, Paris, UNESCO.
- UNESCO CONVENTION 1997, *UNESCO Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, World Heritage Committee Twenty-first session (Naples 1997)*, Item 8 of the Provisional Agenda: Information on Tentative Lists.
- UNESCO MYANMAR 2013, *Nomination of Properties for Inscription on the World Heritage List. Pyu Ancient Cities: Halin, Beikthano, Sri Ksetra*, Vol. I, II.
- UNESCO 2014, *Myanmar's First Site Inscribed to World Heritage List* (<http://whc.unesco.org/en/news/1158/>).
- UNESCO CONVENTION 2018, *UNESCO Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage. World Heritage Committee, Forty-second session Manama (Bahrain 2018)*.

ABSTRACT

Sri Ksetra, in Myanmar, is an inhabited archaeological area in which rural landscape, widespread built heritage and archaeological evidences are intertwined with presence of numer-

ous villages. In 2014 the three Pyu cities were named as the first UNESCO World Heritage Site in Myanmar: despite the premises, Sri Ksetra, Beikthano and Halin were not listed as “cultural landscapes” sites but recognized as “cultural” sites. Field research in 2015 highlighted emerging issues in the management and safeguarding of inhabited archaeological sites. The investigation raises critical issues concerning the conservation and management of the rural landscape as heritage, in view of a sustainable development of the site in favour of those who live there.

IL RECUPERO DEL *GENIUS LOCI* DEL SITO ARCHEOLOGICO DI GHOUFI (AURÈS, WILAYA DE BATNA, ALGERIA)

1. INTRODUZIONE

Grazie al prezioso contributo di conoscenza della ricerca archeologica e delle metodiche volte alla cura e alla conservazione del costruito storico e del paesaggio culturale – quest’ultimo da considerarsi quale palinsesto su cui fenomeni naturali e attività antropiche hanno lasciato tracce nel corso dei secoli – il caso del sito di Ghoufi, che qui si presenta, può far riflettere sulle “urgenze” e sulle “scelte” da farsi in merito ai “territori fragili in transizione”. Il paesaggio è di per sé una “fragilità territoriale”, sia per fattori esogeni, ovvero tutte quelle variabili delle “pericolosità” legate al contesto con le relative trasformazioni del territorio alle varie scale, sia per fattori endogeni, legati alle specifiche “vocazionalità” e alle “vulnerabilità” dei manufatti e del costruito. Tra gli ambiti privilegiati per indagare i territori fragili vi è quello della ricerca in campo archeologico, in particolare per la conoscenza materica in chiave cronologica degli eventi alle diverse scale, ma anche per la gestione del rischio quale iterazione tra causa ed effetto e, come appena descritto, propriamente tra pericolosità e vulnerabilità.

Quali sono le possibili pericolosità/vulnerabilità e le variabili in gioco causa dell’abbandono dei territori fragili? Gli eventi bellici? L’emigrazione economica? Le catastrofi naturali? I mutamenti socio-culturali? I nuovi sistemi di infrastrutturazione? I cambiamenti climatici? Questi sono solo alcuni dei fattori che nel corso dei secoli, in modo repentino o graduale, hanno spinto gli abitanti di queste comunità ad abbandonare i loro luoghi di origine. In quest’ottica il caso di Ghoufi è emblematico; una peculiare occasione sia di approfondimento delle cause che hanno portato i siti insediativi berberi nella Valle dell’Aurès a processi di spopolamento, che di riflessione sugli effetti – reversibili o permanenti – che quei processi hanno generato sul territorio: con la perdita degli abitanti le comunità rischiano di perdere la propria identità; il patrimonio costruito si degrada più rapidamente (*tangible heritage*); le attività economiche cessano; e le tradizioni (*intangible heritage*) rischiano di cadere nell’oblio. Per non parlare del conseguente e connesso aumento del rischio di dissesto idrogeologico (mancata cura del territorio). Si è inteso pertanto avviare una valutazione sulle strategie atte a contrastare il fenomeno di spopolamento e individuare alcune tra le possibili modalità per la valorizzazione anche economica dell’area oggetto della ricerca.

Da un lato è stato quindi importante individuare la conoscenza della Storia (evenemenziale e di lunga durata) dell’abbandono grazie alle fonti indirette,

ma anche dirette (quali quelle proprie dell'archeologia) riferite all'antichità, intese sia come manifestarsi del fenomeno nel passato, che come radice e causa degli avvenimenti moderni e contemporanei evidenziandone le cause, le conseguenze e le trasformazioni evolutive. Dall'altro, è stato altrettanto rilevante valutare quale "rifunzionalizzazione possibile", cioè le strategie e le prospettive per la conservazione di villaggi abbandonati con iniziative volte al riuso e alla valorizzazione.

2. IL CASO STUDIO

La zona dell'Aurès possiede un rilevante patrimonio culturale e ambientale costituito da siti archeologici, insediamenti antichi e oasi ad essi connessi, costituite, lungo i corsi d'acqua, da piantagioni di palma da datteri (BUSSON 1900; ROBERT 1934; ADJALI 1986; JEMA-GOUZON 1989; DAAS 2012) (Fig. 1). Il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU) sul tema dei "territori fragili" ha avviato già dal 2017 collaborazioni con l'Algeria (Université Badji Mokhtar Annaba, Faculté des Sciences de la Terre, Département d'Architecture) allo scopo di proporre piani di conservazione su un particolare "territorio fragile", nello specifico sul sito denominato Ghoufi.

Il sito archeologico di Ghoufi, nella Provincia (*wilaya*) di Batna, nel Nord-Est dell'Algeria, è situato nei pressi di un fiume a carattere torrentizio, vicino alla strada panoramica RN31, da cui si percepisce la profondità (da 500 a circa 1200 m) del canyon e la bellezza del luogo con il suo peculiare paesaggio culturale (FALLOT 1899). Da Ghoufi, uno dei contrafforti meridionali del massiccio dell'Aurès, la vista è spettacolare: un colpo d'occhio unico, sulla profonda gola scavata dall'Oued El Abiod. In fondo al canyon un microcosmo: architetture vernacolari semitrogloeditiche, palmeti, frutteti e giardini creano una grande oasi proprio nella zona montuosa dell'Atlante presahariano. L'area è un'affascinante mescolanza di caratteristiche naturali e di paesaggio costruito dall'uomo, stratificazioni archeologiche, testimonianze di un'evoluzione millenaria e di una perfetta integrazione tra "natura e architettura" (Fig. 2). Qui antichi insediamenti, prima eneolitici e successivamente berberi (in falesia), si allineano lungo importanti vie di transito (di qui passava, ed è ancora visibile, la carovaniera che collegava il mar Mediterraneo al deserto che a Biskra vedeva l'ultimo *limes* dell'impero romano) (Fig. 3).

La valle dell'Aurès è stata oggetto dal 1957 al 1962 di ricognizioni archeologiche da parte di Pierre Morizot per determinarne la cronologia degli insediamenti (MORIZOT 1997). Questo prezioso lavoro (con l'individuazione di siti preistorici e anche preesistenze della romanità) è stato implementato con la ricerca in atto grazie alle cronologie relative delle fonti dirette desumibili dalle architetture vernacolari civili e religiose oggetto di studio. La prosperità della Valle e dei suoi villaggi (tra cui il villaggio di Ghoufi o Rhoufi) è legata sia



Fig. 1 – Ghoufi, valle dell’Oued Labiod, veduta del Granaio di Ath Mimoun (foto degli autori).



Fig. 2 – Paesaggio costruito di Ghoufi: villaggi in pietra oggi abbandonati (foto degli autori).

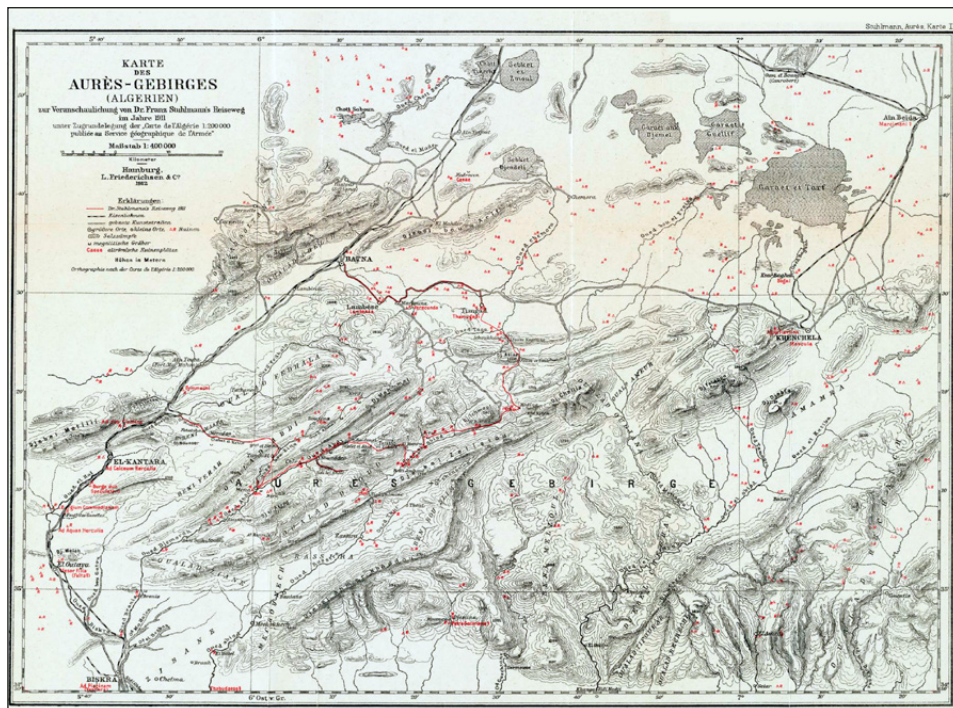


Fig. 3 – Localizzazione di siti archeologici risalenti all’epoca romana (in rosso). Si noti la quantità di evidenze nelle valli oggetto della presente ricerca (F. STUHLMANN, *Karte des Aures-Gebirges*, 1912).

allo stretto rapporto con il territorio circostante (come si è detto luogo di transito N/S), sia all’autonomia idrica e alimentare. A dominare gli insediamenti sono i notevoli granai (“granier”, “kalaat” o “guelaa”, veri e propri caveau) nella loro doppia funzione di depositi e di fortezze per le comunità in caso di attacco nemico (FAUBLÉE-URBAIN 1951). Tale territorio mantiene tuttora peculiarità morfologiche e idrografiche che giustificano la scelta insediativa berbera anche a fronte del fatto che ad oggi i luoghi sono stati abbandonati in più fasi: a seguito delle delocalizzazioni delle popolazioni autoctone durante il colonialismo francese, in merito a situazioni di instabilità dovute ai recenti fenomeni legati al terrorismo seguiti da una grave alluvione.

Oggi questa profonda gola, che si apre a pochi passi dalla strada panoramica che attraversa il massiccio, è una memoria storica, ma anche un parco archeologico in divenire. Sono già stati consolidati alcuni sentieri che portano ai villaggi e ai giardini del fondovalle, sono stati collocati alcuni servizi primari all’accoglienza, tra questi anche un ostello. Ma la scommessa è aprire il sito al pubblico preservandone l’integrità e salvaguardando la peculiarità dei luoghi

cartografica dei villaggi nella valle (trasferiti in ambiente GIS); una lettura delle fasi edilizie; l'analisi delle tecniche murarie e costruttive delle componenti lignee di rilievo in particolare nell'uso del legno di ginepro e palma (anche come azione strutturale antisismica); la mappatura dei materiali e la valutazione delle patologie di degrado/dissesto; l'individuazione dei criteri di vulnerabilità degli edifici, partendo dalle condizioni di pericolosità del contesto ambientale e da quelle di rischio; una lettura spaziale alla scala urbana; ed infine l'elaborazione dei dati raccolti nei survey areali delle valli dell'Oued Labiod, Oued Abdi e Oued Ahmar Khaddou (Fig. 4).

Per analizzare e sistematizzare i caratteri territoriali e fisici del sito in oggetto e inquadrare le relazioni con il territorio è stato predisposto un GIS che ha permesso di ricostruire, attraverso documenti storici e attuali, la conformazione del luogo, con particolare riferimento al rapporto tra i villaggi berberi e il contesto circostante, evidenziandone le vie carovaniere, le vie di transumanza e gli altipiani dove veniva coltivato il grano. Uno dei problemi specifici degli edifici dei villaggi semi-trogloditici berberi di Ghoufi e valli limitrofe, che si presentano in abbandono e allo stato di rudere, è l'assenza di solai e coperture in legno (mancanza di orizzontamenti) per lo più realizzati con legno di palma. Una rilevante parte dell'economia dell'Algeria era fondata su questa specie arborea dalla quale si ricavavano principalmente i frutti, ma anche il legname per la realizzazione di parti significative dell'edilizia e di manufatti per la vita quotidiana.

Oggi si assiste ad un depauperamento di questa importante risorsa: in molte zone del Paese i palmeti, ritenuti non più così vantaggiosi dal punto di vista economico, sono in stato di degrado determinando così problemi non solo di natura paesaggistica, ma anche di natura idrogeologica e microclimatica di vasti territori che per secoli sono stati infrastrutturali appositamente per lo sfruttamento ecosostenibile delle aree coltivate. Così, anche l'edilizia locale composta di pietra, argilla e legno di palma di quei vasti territori (tra cui Ghoufi), la cui bellezza e rilevanza storica potrebbero giustificare un loro riconoscimento come Patrimonio dell'Umanità, è oggi in stato di fatiscenza e rischia di essere perduta per sempre.

Nel 2018 all'Università di Annaba si è aggiunto con agreement un nuovo importante partner alla ricerca, la Mohamed Khider University of Biskra (a soli 50 km da Ghoufi) che si è impegnata a studiare, con i suoi docenti e ricercatori, il problema al fine di poterlo affrontare nella maniera più conservativa e sostenibile possibile. Si tenga conto che Biskra è una delle zone più importanti in Algeria (e nota nel mondo) per la coltivazione e la commercializzazione dei datteri di qualità e derivati. Gli obiettivi dei docenti di Biskra sono quelli di promuovere nuove competenze favorendo l'impatto positivo sull'economia regionale per quanto concerne i temi di preservazione ambientale. Per questi motivi, l'Università di Biskra ha avviato da anni studi e ricerche finalizzate allo

“sfruttamento” dei residui del legno di palma, al fine di produrre pannelli utili per la coibentazione biosostenibile. Tali prodotti, in fase di sperimentazione, potranno essere utili sia alla nuova edilizia, sia a quella esistente storica che richiede anche interventi di adeguamento e rifunzionalizzazione compatibile avendo come caso studio il sito di Ghoufi. Ed infine un masterplan (con l’evidenza delle criticità e peculiarità dell’area) porrà le basi per il futuro progetto di fruizione culturale (archeologico/architettonico/paesistico) con le accessibilità e percorsi *ad hoc*. Tale masterplan sarà la premessa per lo sviluppo di un “distretto culturale” per la valorizzazione dell’area.

4. RISULTATI OTTENUTI

Il progetto ha proceduto nella raccolta della documentazione e nella conoscenza del sito di Ghoufi nelle sue valenze quantitative, materiche e dello stato di conservazione. Ha prefigurato uno scenario propedeutico alla sua conservazione e riuso, seguendo un approccio di sostenibilità archeologica di “armonia” con le caratteristiche proprie del sito, del territorio e del Paese. È stato possibile sviluppare un’analisi SWOT del territorio così da poter delineare su questa matrice un progetto di sviluppo e recupero. A tal proposito è bene sottolineare che solo strategie di sostenibilità e di “auto-economia” – applicata ai villaggi, ai palmeti, ai frutteti – potranno portare all’elaborazione di un masterplan volto a risollevere sia gli aspetti economici dell’area indicata, sia quelli archeologici, architettonici e naturalistico-ambientali.

Il progetto mirerà, con azioni multidisciplinari, a proporre un piano di fattibilità per la conservazione, tutela e valorizzazione di questa particolare realtà territoriale, cogliendo l’opportunità di attivare anche nuove linee di ricerca e di finanziamenti, al fine di implementarne la sua portata anche grazie all’attuazione (2020-2022) del programma *Erasmus Plus* tra il Politecnico di Milano e l’Università di Biskra. Quest’ultimo atto, importante per rafforzare il partenariato locale, vedrà per due anni i ricercatori dei due atenei condividere ricerche comuni – su temi quali: materiali biocompatibili, innovazione tecnologica, bioedilizia, risparmio energetico, conservazione, adattamento, riuso – avendo come luogo di sperimentazione il sito di Ghoufi.

5. DISTRETTO CULTURALE

Il progetto sta procedendo nell’implementazione della documentazione e nella conoscenza del sito di Ghoufi, dei villaggi limitrofi nell’Oued Labiod e delle due valli: Oued Abdi e Oued Ahmar Khaddou (BOUGHIDA 2012). Nel 2018 il survey aveva compreso gli insediamenti berberi in falesia con granai delle valli indicate per poter individuare percorsi alla piccola e grande scala. Quest’anno invece si è affinato un collegamento tra i siti archeologici/

architettonici/paesistici e ambientali con altri importanti siti che potrebbero implementare il possibile futuro “distretto culturale”, in particolare quelli legati alla Storia contemporanea.

Nei suoi albori la lotta per l'indipendenza algerina nacque proprio nella zona dell'Aurès, importante sarà pertanto la messa in rete (negli itinerari) anche di questi siti, in particolare delle Case Museo dei partigiani ed in particolare di Mostefà Ben Boulaid ad Arris, della Casa Benchaïba in Ichemal, Ouled Moussa Galaa, della Casa Museo Ahmed Ben Abderrazak (Si El Hawas) in M'Chouneche ed infine di Thaghit luogo dello scoppio della rivoluzione del 1° novembre 1954. Questa azione sarà significativa perché molte delle visite didattiche/culturali locali prevedono tappe in questi luoghi. Tali siti, opportunamente relazionati all'area oggetto di studio, non potranno che arricchire il sistema dei beni culturali del territorio nel suo complesso. Occorre sottolineare che solo strategie di sostenibilità e autoeconomia potranno portare all'elaborazione di un progetto di “gestione territoriale” volto a risollevare gli aspetti economici e di ospitalità dell'area. Si pensa altresì di favorire la crescita di una rete di accoglienza per i visitatori e migliorare il sistema dei percorsi per permettere l'esplorazione della zona a piedi, con itinerari a tema dedicati prioritariamente alla cultura berbera, così da restituire Ghoufi alla sua storia e al suo territorio.

È da sottolineare anche che nell'Anti Atlas e nell'Alto Atlas i granai collettivi fortificati erano un'istituzione fondante nella vita comunitaria della montagna (MONTAGNE 1930, 1931; JACQUES-MEUNIE 1951; SALIMA 2006, 2009; POPP 2010; KEDDANE 2018). Ad oggi non vi è un intento internazionale di tutela di questi monumenti. Interesse della ricerca è costruire una filiera virtuosa di enti che si occupano di tali beni della cultura berbera in Algeria, in Tunisia, in Marocco, in Libia e in Mauritania. Il piano quindi potrà essere ben strutturato solo se verrà a crearsi una rete di comunicazione tra i diversi enti e soggetti pubblici e privati che operano all'interno del territorio nazionale, ma anche internazionale, così da raggiungere lo scopo prefissato di recupero integrato dell'intera area che diverrà centro delle strategie turistiche, componente dinamica di sviluppo socio-economico della regione. Ghoufi inteso come un sistema di relazioni territoriali, dove avviene un'integrazione tra processo di valorizzazione dei beni culturali, con le infrastrutture e con gli altri settori produttivi che a tale processo sono connesse.

6. QUALI STRATEGIE POSSIBILI?

La “lettura archeologica” ha permesso di considerare altri possibili punti di vista per cogliere gli elementi deboli, di registrare fenomeni manifesti o già manifestati di dissesto e degrado e anche gestire la complessità dei processi evolutivi. Il concetto di archeologia stratigrafica e di conservazione

viene pertanto inteso come metodo di analisi del costruito e delle strutture territoriali basato su uno studio attento delle “cose” e degli “oggetti” che costituiscono un dato sistema e delle relazioni intercorrenti. Può essere un valido strumento per una lettura mirata in chiave sincronica e diacronica, in grado di comprendere e gestire la complessità insita nei paesaggi culturali e di leggere le relazioni con il contesto, individuando i fattori di rischio, le criticità, ma anche le potenzialità connesse all’uso del territorio per una strategia di intervento consapevole. Tale lettura può offrirci chiavi interpretative anche in merito ai processi di abbandono.

Nonostante la crescente sensibilità verso temi legati alla salvaguardia del patrimonio culturale e a una maggiore propensione verso le problematiche ecologiche e sociali mancano ancora delle precise strategie per lo sviluppo delle “aree interne”, territori fragili, abbandonati o in via di spopolamento, ma che rappresentano identità sedimentate nel passato e luoghi aperti anche alle nuove potenzialità del futuro. Quali le strategie possibili? Oltre alla realizzazione di un parco archeologico/naturalistico ambientale correlato ad un distretto culturale, per il rilancio sociale ed economico dei villaggi abbandonati di Ghoufi sarà necessario connotarli con significati propri e identitari, in modo da poter costruire una “narrazione” della Storia e della cultura locale, adatta a suscitare l’interesse non soltanto per i loro abitanti, ma anche per comunità allargate ai diversi livelli. Tale narrazione potrà essere messa in atto utilizzando una molteplicità di linguaggi, di tecniche e strumenti, che si integreranno a una rinnovata strategia territoriale che diverrà il processo corale in cui le comunità locali si potranno sentire protagoniste dei progetti di rilancio dei propri territori.

SUSANNA BORTOLOTTO

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Politecnico di Milano
susanna.bortolotto@polimi.it

REDHA ATTOUTI

Département d’Architecture
Université Badji Mokhtar Annaba,
redhattoui@gmail.com

BIBLIOGRAFIA

- ADJALI S. 1986, *Habitat traditionnel dans les Aurès, le cas de la vallée de l’Oued Abdi*, «Annuaire de l’Afrique du Nord», 25, 271-280.
- BUSSON H. 1900, *Les vallées de l’Aurès*, «Annales de Géographie», 9, 43, 43-55.
- BOUGHIDA A. M. 2012, *Revitalisation des vieilles villes Auresiennes. Cas de Menaâ*, Mémoire de Magister en Architecture, Université Hadj Lakhdar Batna.
- DAAS N. 2012, *Etude morphologique des agglomérations vernaculaires Auresiennes*, Mémoire de Magister en Architecture, Université Hadj Lakhdar Batna.

- FALLOT E. 1899, *Les Monts Aurès*, Paris, Plon.
- FAUBLÉE-URBAIN M. 1951, *Magasins collectifs de l'oued el Abiod*, «Journal des Africanistes», 21, 139-150.
- JACQUES-MEUNIE D. 1951, *Greniers citadelles au Maroc*, Paris, Arts et métiers graphiques.
- JEMA-GOUZON D. 1989, *Villages de l'Aurès: archives de pierres*, Paris, Harmattan.
- KEDDANE N. 2018, *Greniers collectifs de l'Anti-Atlas marocain*, Paris, Harmattan.
- MONTAGNE R. 1930, *Un magasin collectif de l'Anti-Atlas l'Agadir des Ikounka*, Paris, Larose.
- MONTAGNE R. 1931, *Les berbères et le makhzen dans le sud du Maroc*, «Revue de l'histoire des colonies françaises», 19, 82, 440-443.
- MORIZOT P. 1997, *Archéologie aérienne de l'Aurès*, Paris, CTHS.
- POPP H. 2010, *Les Ksours du sud tunisien, Atlas illustré d'un patrimoine culturel*, Bayreuth, Naturwissenschaftliche Gesellschaft Bayreuth.
- ROBERT C.M. 1934, *Un an dans l'Aurès: au pays des Guelaas et des Canyons*, «Echo d'Alger».
- SALIMA N. 2006, *Greniers collectifs de l'Atlas patrimoine au sud marocain*, Aix-en-Provence, Edisud.
- SALIMA N. 2009, *Art et architecture berbères du Maroc*, Casablanca, Eddif Maroc.

ABSTRACT

Ghoufi is located in the Aurès Valley, near the 'Oued El Abiod'. Its location, next to the panoramic road RN31, is referred to as 'Balcon de Ghoufi' because – from above – you can perceive the depth of the canyon (500/1200m) and the beauty of the place, scattered with Berber villages (vernacular semitrogloditic architecture), terracing, water collection systems, palm groves, orchards and gardens. The Aurès Valley – a thoroughfare since ancient times, a caravan route between the desert and the Mediterranean Sea – has been the subject of archaeological explorations by Pierre Morizot since 1957-1962, which established the chronology of the settlements. This valuable work has been supplemented by ongoing research. This territory still retains the morphological and hydrographic peculiarities that justify the Berber settlement choice despite the fact that unfortunately the places have been abandoned following a recent flood. From 2016 activities of survey and research, directed by the University Badji Mokhtar of Annaba and the Polytechnic of Milan resumed at Ghoufi. These activities are aimed in particular at surveying archaeological and architectural artefacts, conservation interventions to address deterioration and instability and valorisation projects. Since 2017 the research has been funded by the MAECI. The project begun with the collection of documentation and knowledge of the Ghoufi site in a GIS environment. It prefigured a preliminary scenario for its conservation and reuse, following an approach of archaeological sustainability respectful of the characteristics of the site, the territory and the Country.

SOMMARIO

SEZIONE ARCHEOLOGIA

- GIOVANNA BAGNASCO GIANNI, MATILDE MARZULLO, SUSANNA
BORTOLOTTO, ANDREA GARZULINO, *Milano per una risposta
internazionale e interdisciplinare alla sfida della fragilità territoriale
nei contesti archeologici* 11
- CHRISTOPHER SMITH, *Stronger together: international collaboration
in heritage management* 15
- PATRIZIA PIACENTINI, MASSIMILIANA POZZI BATTAGLIA, SAID MAHMOUD
ABD EL-MONEIM, *The international cooperation between
the Egyptian Ministry of Antiquities and the University of Milan
for the excavation and preservation of an endangered site in Aswan* . . . 21
- FILIPPO BRANDOLINI, MAURO CREMASCHI, ANDREA ZERBONI,
MICHELE DEGLI ESPOSTI, GUIDO S. MARIANI, SILVIA LISCHI,
*SfM-photogrammetry for fast recording of archaeological features
in remote areas* 33
- SERENA MASSA, NELLY CATTANEO, con la collaborazione di YOHANNES
GEBREYESUS, *Adulis (Eritrea). Criticità e peculiarità di un sito
complesso nel Corno d’Africa* 47
- LUCA PEYRONEL, *Fragilità mesopotamiche tra passato e presente.
Considerazioni a margine della ricerca archeologica nella regione
del Kurdistan iracheno* 59
- GIOVANNA BAGNASCO GIANNI, MATILDE MARZULLO, ANDREA GARZULINO,
*Scavo e scuola a Tarquinia. Internazionalizzazione e formazione
a difesa della fragilità di un sito UNESCO* 71

SEZIONE ARCHITETTURA

- LUIGI MARINO, *L’architetto, l’archeologo e Nostradamus* 85
- FRANCESCA VIGOTTI, *Fragile yet powerful. Rural landscape heritage
as resource for inclusive and sustainable development
in archaeological inhabited sites* 95
- SUSANNA BORTOLOTTO, REDHA ATTOUI, *Il recupero del genius loci del sito
archeologico di Ghoufi (Aurès, Wilaya De Batna, Algeria)* 107