

APPENDIX 5

DOCUMENTATION OF ARCHITECTURAL REMAINS

by

ANGELA BIZZARRO

Documentation of the archaeological site of San Giovenale and its territory was considered of fundamental importance from the beginning of the excavations. In fact the survey was conceived and planned as a whole: the surrounding territory and the Borgo formed part of a general topographical stratagem applied so rigorously that it permitted, even after more than 30 years, its completion, with the integration of new data and its transformation into a digital format using the most modern technologies available today.

One can ideally consider this complex work of archaeological and architectural documentation subdivided in various phases: the first in which Börje Blomé (*Fig. 3*) planned the organization, laid out the general grid of the entire area and then documented the plans and sections of structures recovered in the Borgo during the excavation campaigns. Over the course of the years he accumulated numerous drawings based on diverse evidence and in various stages of completion. Thus at the end of the campaigns it became necessary to finish and organize the entire archive of drawings so as to combine and examine them in their entirety, in order to define the different phases of life in the Borgo.

In the 1990s, a close collaboration was established between

the architect Blomé, the archaeologist Carl Nylander, and the documentation team, directed by Giuseppe Tilia (*Fig. 6*). This phase of work was characterized by field work and frequent study sessions, to discuss together ways to achieve the better understanding of the architecture and of the archaeological phases of the Borgo, and to produce new drawings and syntheses.

The theoretical concept of the survey, interpreted by these two key figures who, over the course of years, carried out the documentation of the Borgo, was very different. The first, Blomé, assiduously carried out his work searching for the most accurate representation of reality, with interpretation delegated to the symbolism of graphic signs (*Fig. 153*). The second, Giuseppe Tilia, presented the concept, developed over the course of a life dedicated to study, of introducing into his plans an interpretive synthesis based on rigorous documentation of the “actual state”. This synthesis, rendered via a symbolism of naturalistic type, facilitates the interpretation and understanding of the drawings (*Fig. 154*).

The death of Blomé followed by the death of Giuseppe Tilia could have negatively impacted the continuation of this project inasmuch as it had not yet reached its final phase. In fact, only

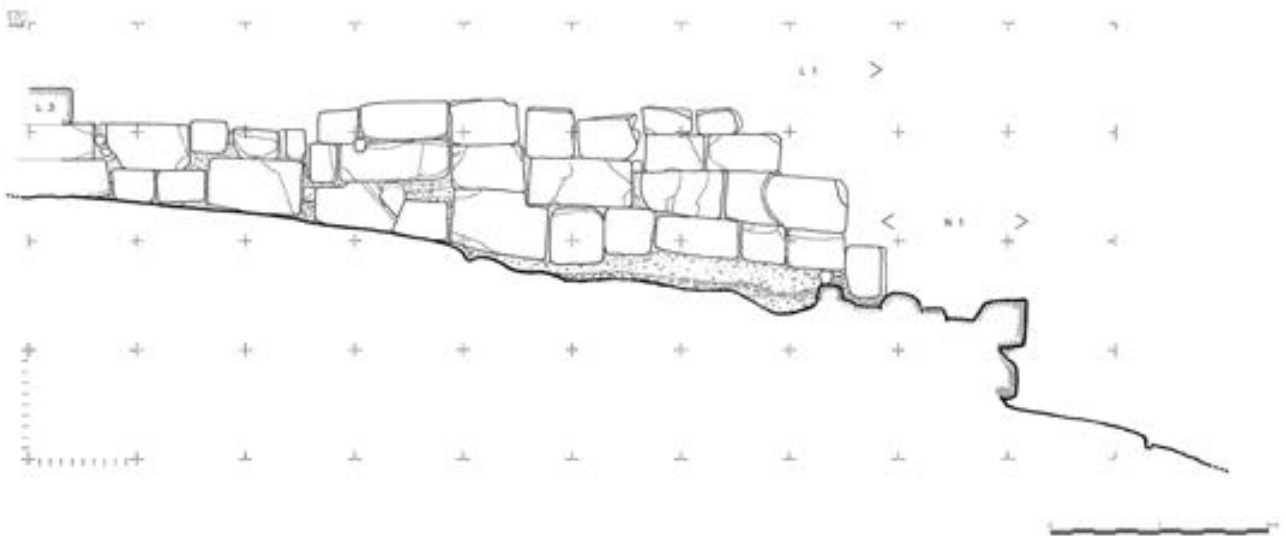


Fig. 153. Drawing by B. Blomé of walls L3-L1.

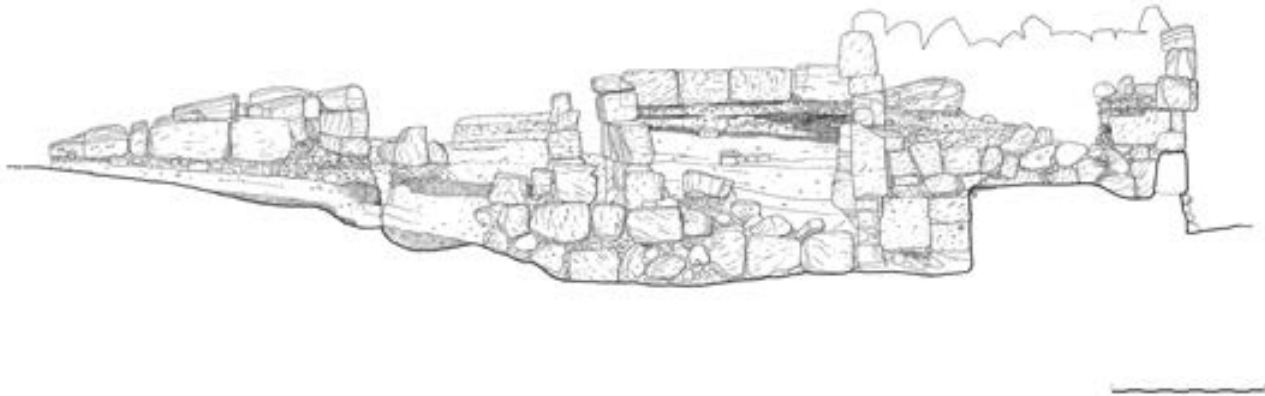


Fig. 154. Section G2 showing stratigraphy (cf. Pl. 5).

recently can this long tale be considered concluded, with the revision of all the drawings and the conversion to digital format of every plan, section or detail produced from the beginning of the excavations. Previously established close collaboration and common goals have permitted Alessandro and Stefano Tilia and me to complete the digital drawings archives of the archaeological area studied by Carl Nylander. Naturally, in this last phase we have tried to use methods and modern techniques together with traditional survey.

Currently for the documentation of archaeological excavations and buildings it has become the norm to use various techniques, integrating traditional systems and ever more innovative technologies. Fundamentally the information that should be obtained from a survey, regardless of the instruments used, relates to knowledge of the site, summed up as follows: the most objective documentation possible of the actual state and of the state of degradation of the object, recognition of the original forms, surface markings that reflect the tools employed for its creation, the presence of traces of colour, manufacturing techniques to determine restoration of the object in question, etc. These are complex operations and a good survey must aim at investigations of this type. The idea that the use of a measuring instrument alone can replace the knowledge and interpretation of data gained through direct contact with the monument or archaeological site would be misleading. The most modern techniques, like photogrammetry or, better still, laser scans of surfaces, recreating digital models of reality at increasingly higher definition, provide a base of knowledge which is reliable and reproducible over time. In this case we are presented with an illustration, certainly better than any other, but still a synthesis of real data that needs to be studied and examined.

Returning to the documentation of the Borgo of San Giovenale, Blomé implemented a system based on photography, topographical survey and details of the structures that was truly innovative for that period. Photography has always held great importance within of the field of documentation for its ability to record and retransmit a great amount of information even, and above all, over the distance of time. It was used in this way at the Borgo, providing a point of departure for valid suggestions for the study and documentation of the site. Blomé, a pioneer in archaeology of methods only now currently in use, carried out detailed photographic documentation from above (zenithal photography) through the use of a mast-mounted camera (Fig. 29). Naturally when he transformed these photographs into plans he met with difficulties due to the various heights of the walls and

was forced to correct his planimetric survey with multiple measurements of details and sections, not having modern technology available for the orthophotographic correction of the elevations in the images.

Photogrammetry can be used to document structures and archaeological excavations. It is a survey technique that starts from two images of the same subject taken orthogonally (or along a zenithal direction if the subject is to be seen as a plan view) and from two different points of view (stereo-couple) but with a certain amount of overlap (typically around 60%), thus allowing the determination of its size and position in a three-dimensional space.

After the acquisition of these zenithal images, through the use of a special metric or semi-metric camera (a camera whose internal parameters such as focal length, image size, lens distortion etc. have been measured and certified in appropriate laboratories), it is necessary to measure the coordinates on the subject of at least six to eight control points also visible on each stereo-couple. The points may be identified either by numbered markers positioned before the shooting, or by associating them with features that can easily and unambiguously be identified as points both on the subject and on the images themselves.

The restitution is carried out by finding the correspondence of a certain number of homologous points (which vary depending on the scale of restitution and/or the amount of needed detail) belonging to the overlapping area of the stereo-couple. Currently, modern systems of digital photogrammetry allow an automatic high definition 3D restitution of such areas and the creation of parallax corrected orthophotos and orthophotomosaics.

This is a complex technique and, in general where the subject is comparable to a plane (negligible altimetry variation), simpler methods tend to be used. These render a mosaic of images that have been visually rectified and topographically referenced without the need of any stereo vision and analysis facility. It is in this context that Blomé worked for the documentation of the Borgo.

The documentation through scaled mosaiced orthophotos of planar subjects or similar, is a methodology that is currently based on the use of images in connection with topographical surveys, and is mainly employed for frescoed walls, mosaics, building façades etc. In order to cover an entire surface, a photographic campaign must be carried out: single images (in perspective and therefore without any metric value) are taken at the definition needed to achieve the desired ratio of scale in the reconstitution. They must then be rectified one by one with the aid of a detailed instrumental topographical survey and specific

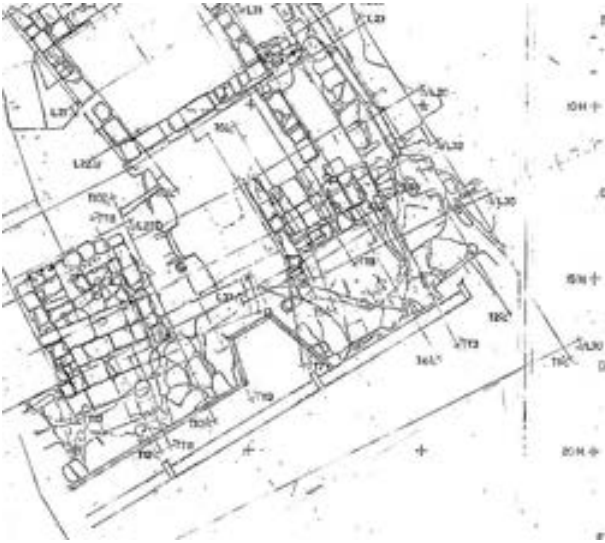


Fig. 155. A scan of a part of Blomé's original plan.

software. The topographical survey must be executed with optical/electronic instruments (total stations), in order to acquire the coordinates of a number of control points placed in a spatially coherent Cartesian reference system. The different images are then joined together to obtain a single, final, correct and measurable

one. In the case of the Borgo, Blomé created the photo-mosaic without being able to correctly adjust it since image rectification software, let alone any software or computer system, was not available back then.

Besides the general planimetric drawing at a scale of 1:20, Blomé made numerous section and elevation drawings of walls, and he indicated their position on the general plan as he worked over the course of the years. His work methods and the masses of documentation he produced made it necessary to reorganize all the material in an organic way during the last phase of the survey. It was therefore decided to transform all the documents into raster and vector digital formats, separating all the elements (structures, relative symbols, lines of sections, etc.) onto various information layers (Figs. 155–158). This system, although long and complex during digitization, allows subsequent processing using various applications, as for example, the insertion and positioning of the structures in an archaeological map of the territory.

In drawing the multiple sections and prospects of the Borgo, Blomé paid attention mostly to the walls built of stone blocks. Therefore, to render their archaeological context, the more important drawings needed the insertion of the stratigraphy rendered in a naturalistic way (Fig. 159). These new drawings were also converted to digital format, corrected and rendered suitable for printing and publication. Because of the large number of sections made over the course of years, it was decided to establish a planimetric scheme for each drawing with the indication of its position in order to enable a recognition of the different struc-



Fig. 156. Digital elaborations in CAD of the plan in Fig. 155.



Fig. 157. Further digital elaborations with colouring of certain walls.



Fig. 158. Digital elaborations with indications of sections.

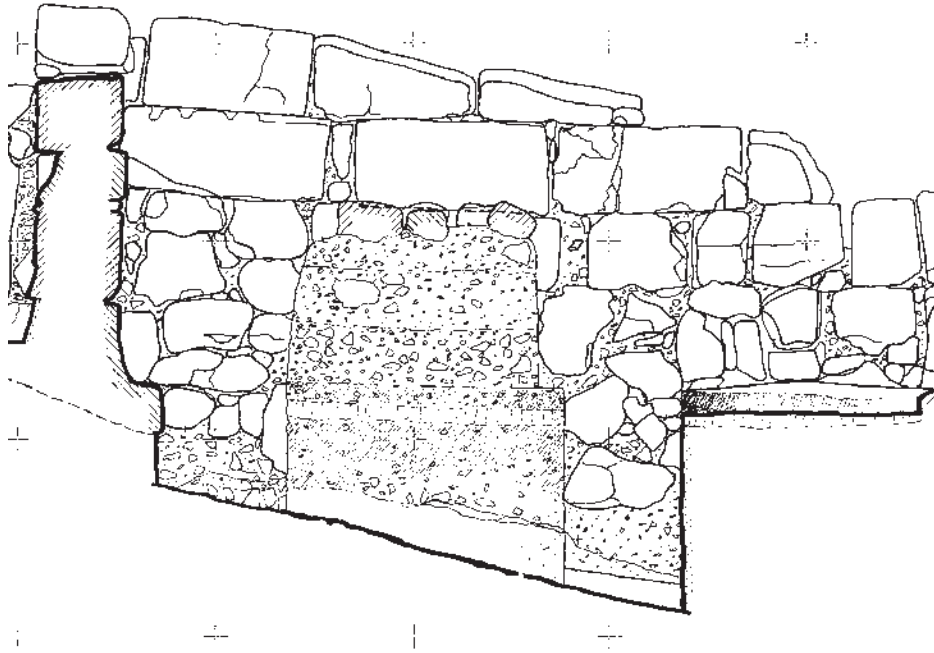


Fig. 159. Example of a section showing stratigraphy.

tures (Fig. 160). The digitization of the drawings has made it possible to put in relation and extrapolate the most significant data and obtain new drawings of the building phases of different areas.

The linear and concise graphic language used by Blomé, through the use of specific symbolism, has simplified the transformation process into digital format. Blomé himself contributed to the process with his precious advice, thanks also to his “historical memory” of more than 20 years’ on-site experience.

Once the problem of the Borgo was resolved, a more general project was undertaken: the creation of a general archaeological map comprising the planimetry and all the detailed surveys of the Borgo, the morphology of the territory with the existing structures therein and the necropolis carried out by the Swedish Institute of Classical Studies at Rome under the direction of Carl Nylander and by the Soprintendenza Archeologica dell’Etruria Meridionale. Aerial photogrammetry of the area had already been completed but only produced on paper. The location of the

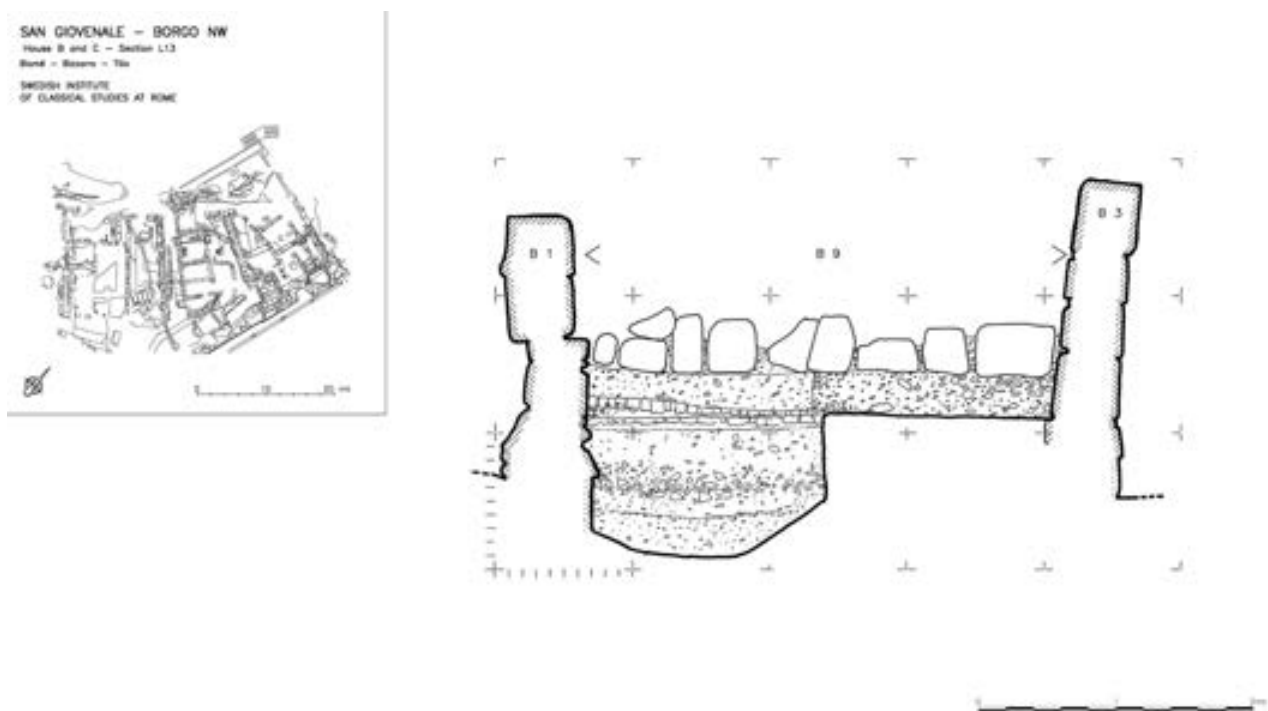


Fig. 160. Section L13 with stratigraphy inside room Ba (cf. Pl. 10).

topographical features on land acquired during the previous survey campaigns made it possible to topographically position new structures documented later. This task was carried out in the following way:

1. Topographical survey and positioning of the visible structures and features;
2. Conversion of the photogrammetric map into digital format;
3. Digitization of the excavation plans and of all of the documentation created over the course of the years by various institutions entrusted with the study and preservation of the site;
4. Conversion into digital format of a general archaeological map of the territory with inserted references to all the planimetrics.

Very often, even now, one can find uncorrelated drawings or heterogeneous documentation that is impossible to fit into an integrated system of information.

The methodology adopted for the surveys by Börje Blomé and Giuseppe Tilia in order to study the architecture and building phases of the site, has made it possible work towards the completion of their research and to integrate the data from the surveys. This result has been achieved thanks to the rigorous methodology they implemented from the onset of work on the site which, transmitting all the information and the relative documentation, has enabled topographers more recently to use their data and references in order to continue the study of the area, from the Borgo to the castle and the necropolis.

In conclusion, during these years of teamwork a truly significant aspect has emerged: the close collaboration that was established among persons of great (albeit different) skill and abilities has led to results that are difficult to replicate in other environments. In my almost 30 years of professional experience, I have never before been able to fully manage the documentation of a such a complex site and to reunite all the heterogeneous documentation made over the course of the years into one organic whole.

LA DOCUMENTAZIONE ARCHITETTONICA

Di Angela Bizzarro

la documentazione del sito archeologico di San Giovenale e del suo territorio è stata considerata di importanza fondamentale fin dall'inizio delle operazioni di scavo archeologico; infatti il rilievo è stato concepito e progettato nel suo insieme: il territorio circostante e l'area del Borgo collegati da un'impostazione topografica generale, realizzata con un metodo talmente rigoroso da consentire, a distanza di oltre trenta anni, il completamento, l'integrazione degli elaborati e la loro trasformazione in formato digitale, secondo le più moderne tecnologie oggi utilizzabili.

Si può idealmente considerare questo complesso lavoro di documentazione archeologica ed architettonica suddiviso in più fasi: la prima in cui Börje Blomé (*Fig. 3*) ha organizzato le attività, realizzato la planimetria generale dell'intera area ed infine ha documentato le piante e sezioni delle strutture rinvenute nel Borgo durante le campagne di scavo; nel corso degli anni ha accumulato molteplici elaborati grafici, redatti su supporti diversi e a di-

versi gradi di finitura. Al termine degli scavi archeologici è sorta quindi la necessità di completare e ordinare l'intero archivio dei disegni per avere la possibilità di integrarli ed esaminarli nel loro insieme per definire le diverse fasi di vita del Borgo. Negli anni novanta dello scorso secolo nacque una intensa collaborazione tra Blomé l'architetto, Carl Nylander l'archeologo e l'equipe di documentazione, allora diretta da Giuseppe Tilia (*Fig. 6*); questa fase di lavoro è stata caratterizzata da lavoro sul campo e incontri di studio molto frequenti, con l'intento di proporre insieme soluzioni relative alla comprensione delle architetture e delle fasi archeologiche del Borgo, realizzando nello stesso tempo nuovi elaborati grafici, anche di sintesi.

La concezione teorica del rilievo, interpretata da queste due figure chiave, che nel corso degli anni si sono occupate della documentazione del Borgo, è stata molto diversa: il primo, B. Blomé, ha seguito i lavori in maniera assidua, ricercando la rappresentazione il più possibile fedele alla realtà, con l'interpretazione lasciata al simbolismo dei segni grafici (*Fig. 153*); il secondo, Giuseppe Tilia, ha introdotto la concezione sviluppata nel corso di una vita dedicata allo studio, di operare nei suoi disegni una sintesi interpretativa, basata sulla rigorosa documentazione dello 'stato di fatto'; tale sintesi, resa attraverso un simbolismo di tipo naturalistico, agevola l'interpretazione e la comprensione dei grafici (*Fig. 154*).

La scomparsa di Blomé prima, e di Giuseppe Tilia dopo, avrebbe potuto condizionare negativamente il proseguimento dei lavori, perché non si era ancora arrivati alla loro fase conclusiva; solo da poco tempo questa lunga storia può dirsi conclusa con la revisione di tutti i grafici e la trasformazione in formato digitale di ogni pianta, sezione o particolare realizzati a partire dall'inizio delle campagne di scavo.

La stretta collaborazione instaurata precedentemente e gli intenti comuni mi hanno permesso, insieme a Alessandro e Stefano Tilia di completare tutto l'archivio grafico digitale dell'area archeologica studiata da Carl Nylander.

Naturalmente in quest'ultima fase abbiamo cercato di utilizzare metodi e tecniche moderne in abbinamento con il rilievo tradizionale.

Attualmente per la documentazione di scavi archeologici e strutture architettoniche si è abituati ad utilizzare diverse tecniche, integrando sistemi tradizionali e tecnologie sempre più innovative; fondamentalmente le informazioni che si devono acquisire per mezzo del rilievo, indipendentemente dagli strumenti utilizzati, restano legate alla conoscenza del bene e si possono così riassumere: la documentazione, più obiettiva possibile dello stato di fatto e del degrado del manufatto, il riconoscimento delle forme originali, la tecnica di lavorazione delle superfici per risalire agli attrezzi impiegati, le eventuali tracce di colore, la tecnica costruttiva per lo studio ricompositivo del bene indagato, etc. Sono operazioni complesse ed un buon rilievo deve essere finalizzato a indagini di questo tipo; fuorviante è l'idea che il solo uso di uno strumento di misurazione possa sostituire la conoscenza e l'interpretazione del dato realizzata attraverso il contatto diretto con il monumento o sito archeologico. Le tecniche più moderne, come la fotogrammetria o, ancora meglio, la scansione laser delle superfici, ricreando modelli digitali della realtà sempre a maggior definizione, consentono di indirizzare la ricerca nella direzione di avere a disposizione una base di conoscenza attendibile e riproducibile nel tempo; anche in questo caso siamo di fronte ad una esemplificazione, sicuramente migliore di qualsiasi altra, ma comunque una sintesi del dato reale, che necessita comunque di studi e approfondimenti.

Tornando alla documentazione del Borgo di San Giovenale,

Blomé si è avvalso di un sistema basato sulla fotografia ed il rilievo topografico e di dettaglio delle strutture, veramente innovativo per l'epoca. La fotografia ha sempre rivestito una notevole importanza nell'ambito della documentazione per la sua capacità di memorizzare e ritrasmettere, anche e soprattutto a distanza di tempo, una gran quantità di informazioni; in quest'ottica è stata utilizzata per la documentazione del Borgo, fornendo spunto per validi suggerimenti per lo studio e la documentazione del sito; Blomé, precursore per l'archeologia di metodi solo attualmente in uso, ha realizzato una dettagliata documentazione fotografica dall'alto, con un'apparecchiatura denominata 'giraffa' (Fig. 29); naturalmente in sede di restituzione dei grafici ha incontrato le difficoltà dovute alle diverse quote delle strutture murarie ed è stato costretto a rettificare il rilievo planimetrico con molteplici misure di dettaglio e con il rilievo delle sezioni, non avendo a disposizione la moderna tecnologia per il raddrizzamento dei diversi piani individuati dalle immagini.

Per documentare strutture e scavi archeologici si può usare la fotogrammetria, tecnica di rilevamento che partendo da due immagini piane dello stesso oggetto, prese da due punti di vista differenti, consente di stabilirne la dimensione e la posizione nello spazio tridimensionale. Dopo aver effettuato queste immagini zenitali, realizzate con una speciale camera metrica o semimetrica (dotata cioè di certificato di calibrazione) è necessario rilevare sull'oggetto le coordinate plano-altimetriche di almeno sei od otto punti per ogni coppia di fotogrammi; i punti devono approssimativamente giacere sullo stesso piano e possono essere individuati o da marche numerate posizionate prima delle riprese, o da punti significativi che possano essere poi facilmente individuati sulle immagini. La restituzione della coppia di immagini viene eseguita collimando un certo numero di punti (che varia a seconda del dettaglio e della scala di restituzione; attualmente i moderni sistemi di fotogrammetria digitale permettono di ottenere modelli 3D ad alta definizione delle superfici ed ortofoto con correzione della parallasse (Figg. 155-158).

Si tratta di tecniche complesse, quindi molte volte si tende ad utilizzare un sistema più semplice, realizzando un mosaico di immagini raddrizzate e referenziate topograficamente; è in quest'ambito che si è mosso Blomé per la documentazione del Borgo.

La documentazione con fotopiani mosaicati in scala di superfici piane o assimilabili ad esse è una metodologia che attualmente si basa sull'uso di immagini e sul rilievo topografico, viene impiegata essenzialmente per pareti affrescate, mosaici, etc. Per ricoprire l'intera superficie si deve attuare un piano di ripresa fotografica: le singole immagini, (in prospettiva e quindi senza alcuna valenza metrica), si acquisiscono con la definizione necessaria per raggiungere nella restituzione il rapporto di scala voluto. Devono poi essere raddrizzate una ad una grazie ad un dettagliato rilievo topografico strumentale ed appositi software; il rilievo topografico deve essere eseguito con specifici strumenti elettronici (stazioni totali), per acquisire le coordinate dei punti rilevati in un sistema complessivo, spazialmente coerente; le diverse immagini si uniscono per ottenerne una sola, definitiva, corretta e misurabile (Fig. 159). Nel caso del Borgo Blomé ha realizzato la mosaicatura delle immagini senza poterle rettificare correttamente; anche questi nuovi disegni sono stati acquisiti in

formato digitale, rettificati e resi idonei per la stampa e la pubblicazione; naturalmente, dato il gran numero di sezioni realizzate nel corso degli anni, si è deciso di associare ad ognuna di esse uno schema planimetrico con l'indicazione della posizione in modo da rendere immediata ed agevole la lettura delle diverse strutture (Fig. 160).

L'elaborazione digitale dei grafici ha consentito di mettere in relazione ed estrapolare i dati più significativi e ottenere nuovi grafici di fasi costruttive dei diversi ambienti.

Il 'linguaggio grafico' utilizzato da Blomé, lineare e sintetico, con specifici simbolismi, ha reso agevole l'operazione di trasformazione in elaborato digitale e lo stesso Blomé ha contribuito all'operazione con i suoi preziosi consigli, dovuti anche ad una memoria storica più che ventennale.

Risolto il problema del Borgo, è stato intrapreso un progetto di più ampio respiro: l'inserimento di questa planimetria e di tutti i rilievi di dettaglio della morfologia del terreno, delle strutture e della necropoli, realizzate sia dall'Istituto Svedese di Studi Classici, diretto dal Prof. Carl Nylander, sia dalla Soprintendenza Archeologica dell'Etruria Meridionale. Era stata già realizzata la fotogrammetria aerea della zona, restituita solo in formato cartaceo; l'individuazione dei riferimenti topografici posizionati sul terreno durante le precedenti campagne di rilievo, ha reso possibile e posizionare topograficamente le nuove strutture documentate in epoche successive; il lavoro si è sviluppato nel seguente modo:

1. rilievo topografico e posizionamento delle strutture visibili;
2. elaborazione in formato digitale della mappa fotogrammetrica;
3. acquisizione digitale delle planimetrie degli scavi e di tutta la documentazione realizzata nel corso degli anni dagli enti preposti allo studio ed alla tutela del sito;
4. elaborazione digitale di una carta archeologica generale del territorio con inserimento referenziato di tutte le planimetrie.

Molto spesso, anche attualmente, ci si trova di fronte ad elaborati grafici che non sono correlabili tra loro, documentazione eterogenea che è impossibile far confluire in un sistema integrato di informazioni; la metodologia adottata per i rilievi da Börje Blomé e Giuseppe Tilia, finalizzata allo studio architettonico ed alle fasi costruttive del sito, ha consentito di continuare ad approfondire le ricerche ed integrare i dati dei rilievi. Questo risultato è stato raggiunto grazie alla rigorosa metodologia di lavoro utilizzata fino dai primi interventi di scavo, che, trasmettendo tutte le informazioni e la relativa documentazione, ha consentito ai moderni topografi di utilizzare dati e riferimenti per poter continuare lo studio dell'area, dal Borgo al castello ed alla necropoli.

In conclusione, in questi anni di lavoro in comune è emerso un aspetto realmente significativo: la stretta collaborazione che si è potuta instaurare tra figure con tali competenze ed abilità pur così diverse, ha portato a risultati difficilmente replicabili in altri ambiti: nella mia esperienza ormai quasi trentennale non mi è mai accaduto di poter gestire integralmente la documentazione di un sito così complesso, riunendo in un organico insieme tutta l'eterogenea documentazione realizzata nel corso degli anni.