



**HAL**  
open science

## Per un'ipotesi di identificazione del Foro di Aureliano e del praetorium di Ostia. Prime osservazioni a partire dalle indagini geofisiche

Marcello Turci, Minoru Uehara, P.-E. Mathe

### ► To cite this version:

Marcello Turci, Minoru Uehara, P.-E. Mathe. Per un'ipotesi di identificazione del Foro di Aureliano e del praetorium di Ostia. Prime osservazioni a partire dalle indagini geofisiche. *Scienze dell'antichità*, 2020, 26 (1), pp.15 - 40. hal-03047196

**HAL Id: hal-03047196**

**<https://hal.science/hal-03047196v1>**

Submitted on 29 Sep 2021

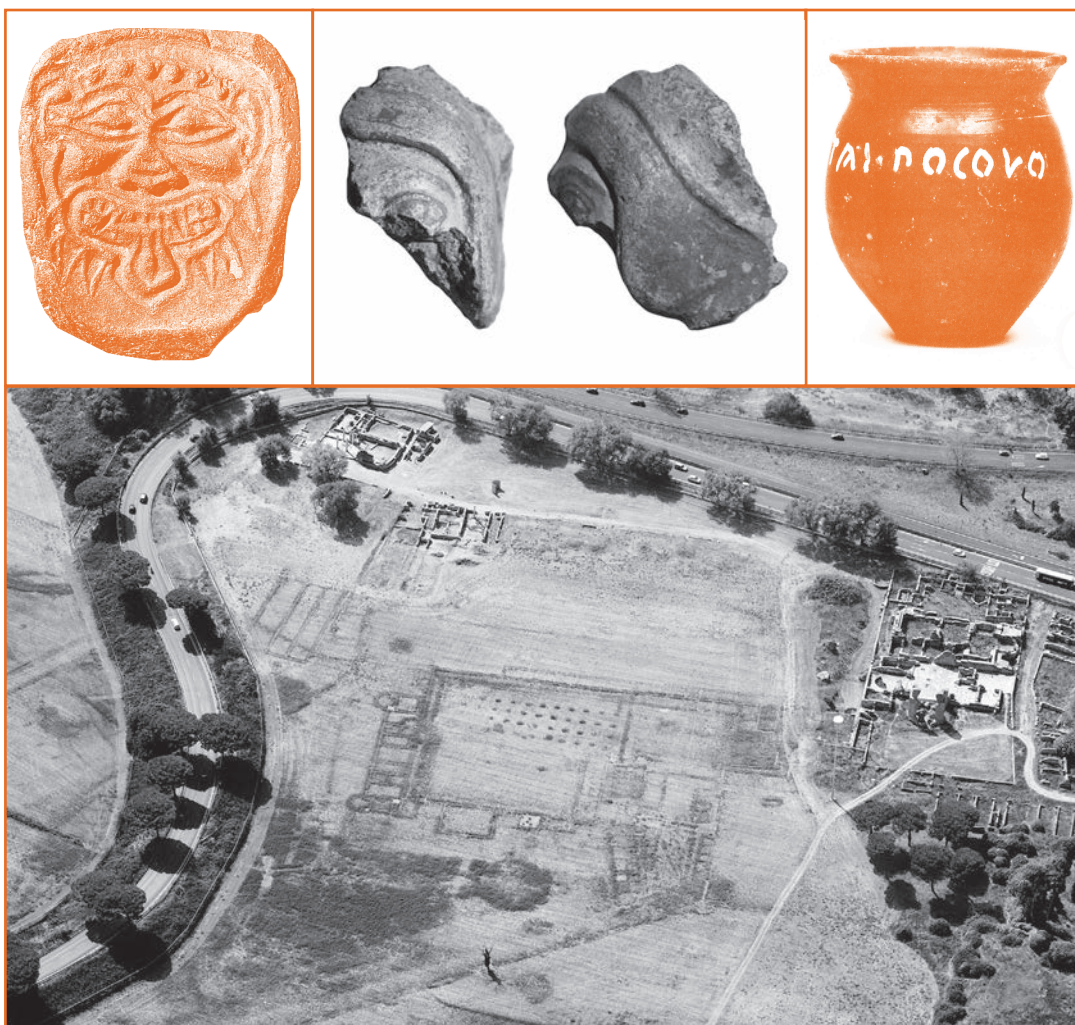
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'ANTICHITÀ

# SCIENZE DELL'ANTICHITÀ

26.1 – 2020



EDIZIONI QUASAR

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'ANTICHITÀ

# SCIENZE DELL'ANTICHITÀ

26 – 2020

Fascicolo 1

EDIZIONI QUASAR

## DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'ANTICHITÀ

*Direttore*  
Giorgio Piras

*Comitato di Direzione*

Anna Maria Belardinelli, Carlo Giovanni Cereti, Cecilia Conati Barbaro, Maria Teresa D'Alessio, Giuseppe Lentini, Laura Maria Michetti, Francesca Romana Stasolla, Alessandra Ten, Pietro Vannicelli

*Comitato scientifico*

Graeme Barker (Cambridge), Martin Bentz (Bonn), Corinne Bonnet (Toulouse), Alain Bresson (Chicago), M. Luisa Catoni (Lucca), Alessandro Garcea (Paris-Sorbonne), Andrea Giardina (Pisa), Michael Heinzelmann (Köln), Mario Liverani (Roma), Paolo Matthiae (Roma), Athanasios Rizakis (Atene), Avinoam Shalem (Columbia University), Tesse Stek (Leiden), Guido Vannini (Firenze)

*Redazione*

Laura Maria Michetti  
con la collaborazione di Martina Zinni

## INDICE

I SEZIONE. ORIENTE E MEDITERRANEO .....	p.	1
C.G. Cereti – B. Faticoni – C. Marchetti – G. Terribili – M. Vassalli, <i>Il monumento di Narseh da Paikuli a Sulaimaniyah. Nuove attività archeologiche e allestimento espositivo del materiale presso lo Slemani Museum</i> .....		3
II SEZIONE. ROMA E IL LAZIO .....		13
M. Turci – M. Uehara – P.-E. Mathé, <i>Per un'ipotesi di identificazione del Foro di Aureliano e del praetorium di Ostia. Prime osservazioni a partire dalle indagini geofisiche</i> .....		15
L. Attenni – L. Ebanista – D. Nonnis, <i>La collezione Dionigi di Lanuvio: una nota su due iscrizioni vascolari d'età medio-repubblicana</i> .....		41
L.M. Michetti – M.C. Biella – B. Belelli Marchesini – F. Toppetti – D. Sarracino – M. Bischeri – M. Pacifici – L. Stomeo – L. Bianchi, <i>Novità dall'area urbana di Veio. Recenti indagini nel distretto meridionale</i> .....		61
F. Materazzi – M. Pacifici, <i>Novità dall'area urbana di Veio. Telerilevamento multispettrale da drone e indici di vegetazione: nuovi strumenti per l'identificazione dei crop-mark dall'area di Campetti</i> .....		95
M. Bonadies – M. Zinni, <i>La tomba "del tripode" di Falerii Veteres. Note su un contesto funerario di età arcaica</i> .....		119
I. Corda, <i>Diritto e società dei Sabini nelle fonti letterarie. Alcune osservazioni preliminari</i> ..		147
G.M. Annoscia, <i>Desinat hinc bellator atrox, iam desinat hostis: la guerra a Leopoli-Cencelle in epoca medievale</i> .....		157
S. Orlandi – G. Almagno – A. Mincuzzi, <i>EDR – effetti collaterali 6</i> .....		171
M.C. Capanna – C. di Fazio, <i>Tecnologia per le scienze umane. Il progetto ARCA e l'esplorazione automatica della conoscenza</i> .....		183
III SEZIONE. ITALIA MERIDIONALE .....		203
M. Galli – F. Coletti – A. Ciccola – I. Serafini, <i>Archeologia e archeometria del tessuto antico: un gruppo di manufatti aurei dall'area vesuviana (Pompei, Ercolano, Oplontis)</i> ....		205

MARCELLO TURCI – MINORU UEHARA – PIERRE-ETIENNE MATHÉ

PER UN'IPOTESI DI IDENTIFICAZIONE DEL FORO DI AURELIANO  
E DEL *PRAETORIUM* DI OSTIA.  
PRIME OSSERVAZIONI A PARTIRE DALLE INDAGINI GEOFISICHE

1. PREMESSA

La presente ricerca fa parte di un progetto di ricerca sul quartiere costiero della città di Ostia avviato dal Centre Camille Jullian, dal CEREGE e dal MAP-CNRS in collaborazione con il Parco Archeologico di Ostia Antica<sup>1</sup>.

Nel maggio 2018 è stata condotta una prima campagna di indagini geofisiche che ha coinvolto 3 settori distinti: la palestra delle Terme di Porta Marina (P.M.), l'area ad est del Foro di P.M. e l'ampio terreno ad est delle Terme di P.M. posto tra le mura e le strutture archeologiche che si affacciano sulla via Severiana (*Fig. 1*). Nel giugno dello stesso anno è stata realizzata una campagna di riprese fotografiche da drone per l'elaborazione di un modello digitale dell'area di indagine. Infine nell'ottobre del 2019 una più ampia campagna di indagini geofisiche ha permesso di ampliare le indagini all'intero complesso ad est delle terme (IV, XVII, 4).

In questa sede l'attenzione sarà portata su quest'ultimo settore (*Fig. 1*) dove precedenti indagini e alcune foto aeree e immagini satellitari avevano permesso di individuare un ampio complesso immediatamente all'esterno delle mura.

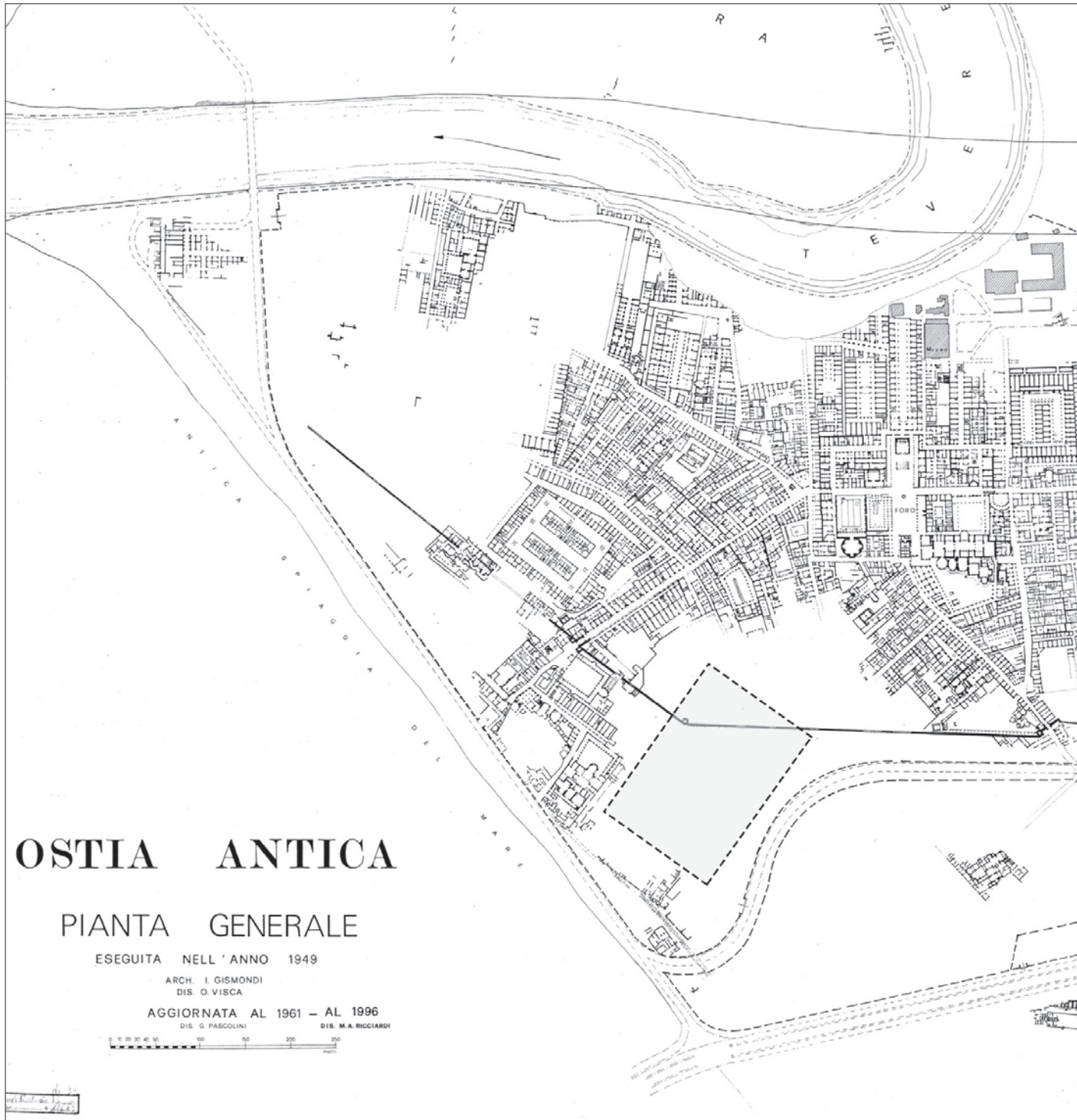
Nel suo insieme le strutture, riconoscibili attraverso la lettura delle anomalie della vegetazione sulle immagini satellitari, si estendono su una superficie di ca. 15.000 m<sup>2</sup> e presentano le caratteristiche di un complesso pubblico (*Figg. 3-4, 10*)<sup>2</sup>. In particolare la presenza di un'ampia area scoperta affiancata da un edificio a pianta basilicale permette di riconoscere le strutture proprie di un impianto forense. La localizzazione a poca distanza dall'antica linea di costa consente di proporre l'identificazione con il foro di Aureliano noto da un passo della *Historia Augusta*<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Il presente progetto ha beneficiato di un finanziamento "Excellence Initiative of Aix-Marseille University - A\*Midex, a French "Investissements d'Avenir" programme". Un sentito ringraziamento va alla Direttrice del Parco Archeologico di Ostia, dott.ssa Mariarosaria Barbera ed ai funzionari archeologi dott.sse Paola Germoni, Cinzia Morelli e Claudia Tempesta per il sostegno e per la fiducia accordata al presente progetto. Un sincero ringraziamento alla prof. ssa Sophie Bouffier (AMU), a Livio De Luca (MAP-CNRS), alle prof.sse Alessandra Ten e Maria Letizia Caldelli (Sapienza), al dott. Salvo Barrano e a tutti i colleghi che ci hanno aiutato sul campo: Sarah Boularand, Maria Luisa Stoppioni, Francesco Conti, Linda Lisi, Giovanni Polizzi, Renato Saleri, Laurent Bergerot, Violette Abergel e Jonathan Lisein. Si ringrazia inoltre AOI AUTOMAG (project supported by ECCOREV) per lo sviluppo del sistema GPS-INS ed il prof. Giuseppe Ceraudo per aver condiviso l'immagine satellitare in *Fig. 3*. Le immagini a colori del presente articolo sono consultabili su HAL (archive ouverte pluridisciplinaire).

<sup>2</sup> Vd. CERAUDO 2013, ID. 2016 e MASTROIANNI 2016, p. 7.

<sup>3</sup> L'ipotesi di identificazione del Foro di Aureliano/*praetorium* è stata discussa pubblicamente nell'ambito del XIX Congresso dell'AIAC (Cologne-Bonn, 22-26 Maggio 2018), *Trade and Commerce in the Harbour Town of Ostia* (panel 5.14), M. TURCI, *The development of the maritime district of Ostia from the 3th to the beginning of the 6th century A.D.*, vd. abstract-book, p. 184 ([https://www.aiac2018.de/\\_media/AIAC2018\\_abstract-book.pdf](https://www.aiac2018.de/_media/AIAC2018_abstract-book.pdf)) e ID. cds.b. Per una proposta di identificazione dell'area come *praetorium* vd. DAVID - DE TOGNI 2018.





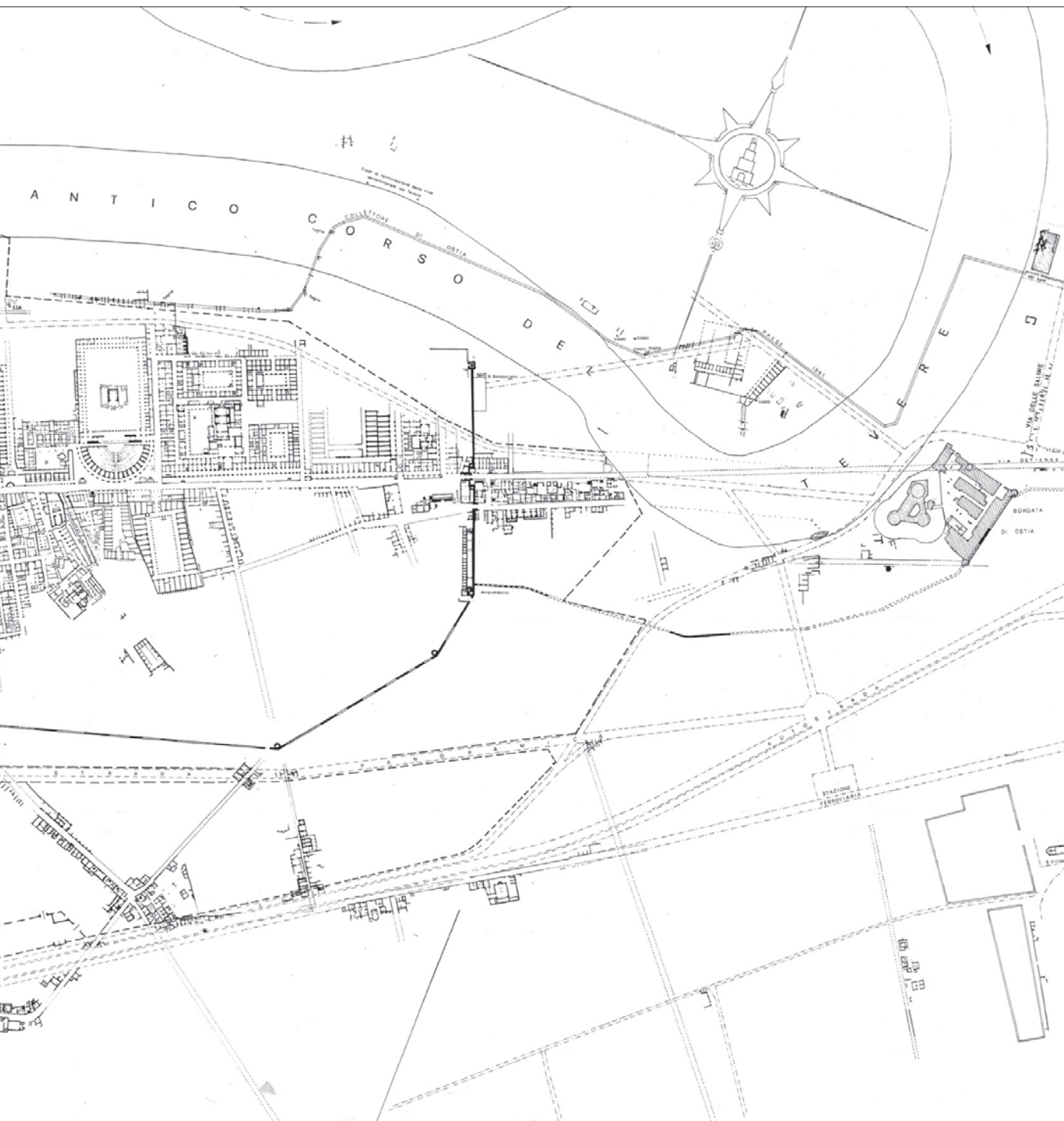


Fig. 1 – Ostia map (by I. Gismondi and M.A. Ricciardi, Ostia, inv. n. 11689) with indication of the studied area.



## 2. IL FORO DI AURELIANO DI OSTIA

Aureliano iniziò la costruzione ad Ostia, vicino al mare, di un foro eponimo, presso il quale successivamente venne istituito il pubblico pretorio<sup>4</sup>.

Inoltre la notizia della fornitura di cento colonne di marmo numidico (giallo antico) alla colonia, da parte dell'imperatore Tacito, potrebbe essere in relazione con la testimonianza precedente<sup>5</sup>.

Alle scarse notizie contenute nelle fonti storiche sulla città all'epoca dell'Anarchia Militare fa da contrappunto una documentazione epigrafica che permette di evidenziare l'interesse da parte degli imperatori illirici per il settore costiero della città. Si tratta di due epigrafi di Probo: la prima, incisa su una base reimpiegata nella piscina absidata del *frigidarium* delle Terme di P.M.<sup>6</sup> e la seconda – con ogni verosimiglianza proveniente dallo stesso contesto – che commemora il restauro di un impianto termale in stato di rovina<sup>7</sup>. Inoltre un'iscrizione di Carino e Numeriano ricorda la ricostruzione in pietra del ponte sul Canale dei Pescatori, tra i territori di Ostia e di *Laurentum*<sup>8</sup>.



Fig. 2 – Ostia map by L. Canina (1838) with superposition of late-republican city walls.

<sup>4</sup> *Forum nominis sui in Ostiensi ad mare fundare coepit in quo postea praetorium publicum constitutum est* (SHA, *Vit. Aurelian.*, 45, 2).

<sup>5</sup> *Columnas centum Numidicas pedum uicenum ternum Ostiensibus donauit de proprio* (SHA, *Vit. Tac.* 10, 5).

<sup>6</sup> L'epigrafe è stata pubblicata da N. Laubry (LAUBRY - POCCARDI 2009).

<sup>7</sup> *CIL*, XIV 134: [Pro]bus Pius Felix Invictus Augus[tus ---] / [thermas --- de]formatas ruinosa labe[ntes ---] / o[stiensibus integrav[it] curante ---] / [praefec]to annonae v[icem] a[gent]e praefe[ctorum] praetorio]. L'epigrafe dispersa, proviene da Ostia. La trascrizione è contenuta nei manoscritti di E.Q. Visconti conservati alla Biblioteca Nazionale di Parigi (manoscritto "Latin 9697", 43, 1).

<sup>8</sup> *CIL*, XIV 126: [[Im[pp. C]aesa[res]]] / [[M[arci] [Aureliu]s]] / [[C[ar]inus [et]]] / [[Numeria]n[u]s] / Pii Felices Invicti Augusti, / Germanici Maximi, Brittannic(i) / Maximi, Persici Maximi, tribuniciae potestatis (---), / coss., patres patriae, / proconsules, / pontem Laurentibus / adque Ostiensibus / olim vetustate collapsum / lapideum restituerunt / [-----] / [-----] (si veda EDR 163860; CÉBEILLAC GERVASONI *et al.* 2010, p. 142, n. 25.5). L'esecuzione di opere foranee di consolidamento del *litus vicinum viae Severianae* da parte dell'Augusto Massimino il Trace e del figlio Gaio Giulio Vero Massimo, associato come Cesare, è inoltre ricordata da un'iscrizione proveniente dal territorio di Ardea (*CIL*, X 6811).

La prima ipotesi di localizzazione del *praetorium*, ad est della cd. Porta Marina (Terme di P.M.<sup>9</sup>) risale a Luigi Canina (*Fig. 2*)<sup>10</sup>.

In anni più recenti alcuni studiosi hanno proposto di riconoscerne le vestigia nel Piazzale della Statua Eroica<sup>11</sup>. Questa soluzione è stata criticata da C. Pavolini il quale, seguendo l'indicazione *ad mare* contenuta nel testo latino, mette in relazione la localizzazione marina con il progressivo "spostamento del baricentro della città dal fiume al mare" a partire dai decenni finali del III secolo in rapporto con lo sviluppo dei traffici della via Severiana<sup>12</sup>.

Una prima planimetria del complesso ad est delle Terme di P.M. venne elaborata da M. Heinzelmann. Questi, incrociando i dati forniti dalle prospezioni geofisiche e le anomalie visibili su un rilievo aerofotogrammetrico<sup>13</sup>, nonché attraverso l'esecuzione di sondaggi, propose di riconoscerne una villa suburbana<sup>14</sup>.

Le nuove strutture leggibili sulle immagini satellitari<sup>15</sup>, offrono una nuova visione planimetrica, in cui sono riconoscibili strutture ad est e a nord del settore individuato dallo studioso tedesco (*Fig. 3*). Una prima planimetria aggiornata è stata elaborata da G. Choquer<sup>16</sup>.

In questa sede si propone una nuova planimetria (*Fig. 4*) che tiene conto, oltre che delle suddette immagini satellitari, dei risultati offerti dalle nuove prospezioni geofisiche, nonché dall'esecuzione di un rilievo plano-altimetrico del terreno (*Fig. 5*).

### 3. IL CONTESTO TOPOGRAFICO

Lo scavo estensivo del quartiere fuori Porta Marina venne iniziato da G. Calza e mai ultimato per lo scoppio della guerra<sup>17</sup>. Gli scavi degli anni '60 e '70 dirette da G. Becatti, M. Floriani Squarciapino e C. Pavolini ne delinearono le principali fasi di sviluppo<sup>18</sup>. La ripresa delle indagini in anni recenti, oltre ad ampliare le conoscenze con lo scavo di nuovi contesti<sup>19</sup>, ha permesso di arricchire il quadro che era stato precedentemente definito<sup>20</sup>.

<sup>9</sup> Nell'Ottocento il toponimo "Porta Marina" identificava i resti dell'arco della piscina absidata del *frigidarium* delle Terme di Porta Marina, si vedano le piante di P. Holl del 1804 (in CALZA *et al.* 1953, fig. 9, n. 18) e di A. Nibby del 1829 (*ibid.*, fig. 14).

<sup>10</sup> CANINA 1838, p. 274: "Altro grande foro doveva essere in quella parte di Ostia, che era più vicina al mare, il quale venne cominciato da Aureliano, e poscia ridotto a pubblico pretorio, come si trova registrato in Vopisco: ma non si conosce qual fosse la sua forma precisa".

<sup>11</sup> PENSABENE 1996, p. 204 e GERING 2004, p. 165 e n. 105.

<sup>12</sup> Vd. PAVOLINI 2016, pp. 392-393.

<sup>13</sup> Il rilievo, depositato all'Aerofototeca Nazionale (SARA\_1985\_149\_0\_5726), venne eseguito dalla società SARA NISTRI.

<sup>14</sup> I saggi evidenziarono una sequenza stratigrafica caratterizzata da una fase di impianto di epoca tardo flavia, una fase di ampliamento in età adrianea e l'abbandono intorno alla metà del III secolo d.C. (vd. HEINZELMANN *et al.* 2002, pp. 233-236).

<sup>15</sup> MASTROIANNI 2016, p. 7. Cfr. § 4.1.

<sup>16</sup> [http://www.archeogeographie.org/index.php?rub=/clique\\_jour/ostie](http://www.archeogeographie.org/index.php?rub=/clique_jour/ostie).

<sup>17</sup> I risultati sono confluiti nel primo volume della serie Scavi di Ostia (CALZA *et al.* 1953).

<sup>18</sup> Becatti completò lo scavo della *Domus* dell'*Opus Sectile* (BECATTI 1969). Sotto la direzione di M. Floriani Squarciapino venne scavata la sinagoga (FLORANI SQUARCIAPINO, in DESCOEUDRES 2001, pp. 272-277), si completò lo scavo dell'*insula* IV, X con le monumentali Terme di P.M. (1971-1975) e più tardi vennero scavate le Terme di *Musiciolus* (SQUARCIAPINO 1985-86). C. Pavolini tra il 1977 ed il 1979 eseguì una serie di saggi lungo la via Severiana (PAVOLINI 1980 e ID. 1981).

<sup>19</sup> Le indagini dell'Università di Bologna si sono concentrate sullo scavo dell'*insula* IV, IX. Nella parte occidentale dell'isolato è stato messo in luce un complesso termale di epoca adrianea denominato Terme del Sileno (IV, IX, 7), mentre la ripresa delle indagini negli ambienti parzialmente scavati negli anni '70 lungo via della Marciana ha permesso di indagare il cd. Caseggiato delle Due Scale (IV, IX, 6), il *balneum* che in epoca tardo antica ne occupò il settore sud-orientale e la Caupona di Pan (IV, IX, 5). Per una sintesi vd. M. DAVID in DE RUYT *et al.* 2018, pp. 31-44.

<sup>20</sup> Sono in corso di pubblicazione le indagini ed i saggi archeologici condotti da M. White e la sua *équipe* alla sinagoga. Tra le ricerche che hanno riguardato vecchi contesti di scavo si segnalano i lavori presso la *Domus Fulminata*



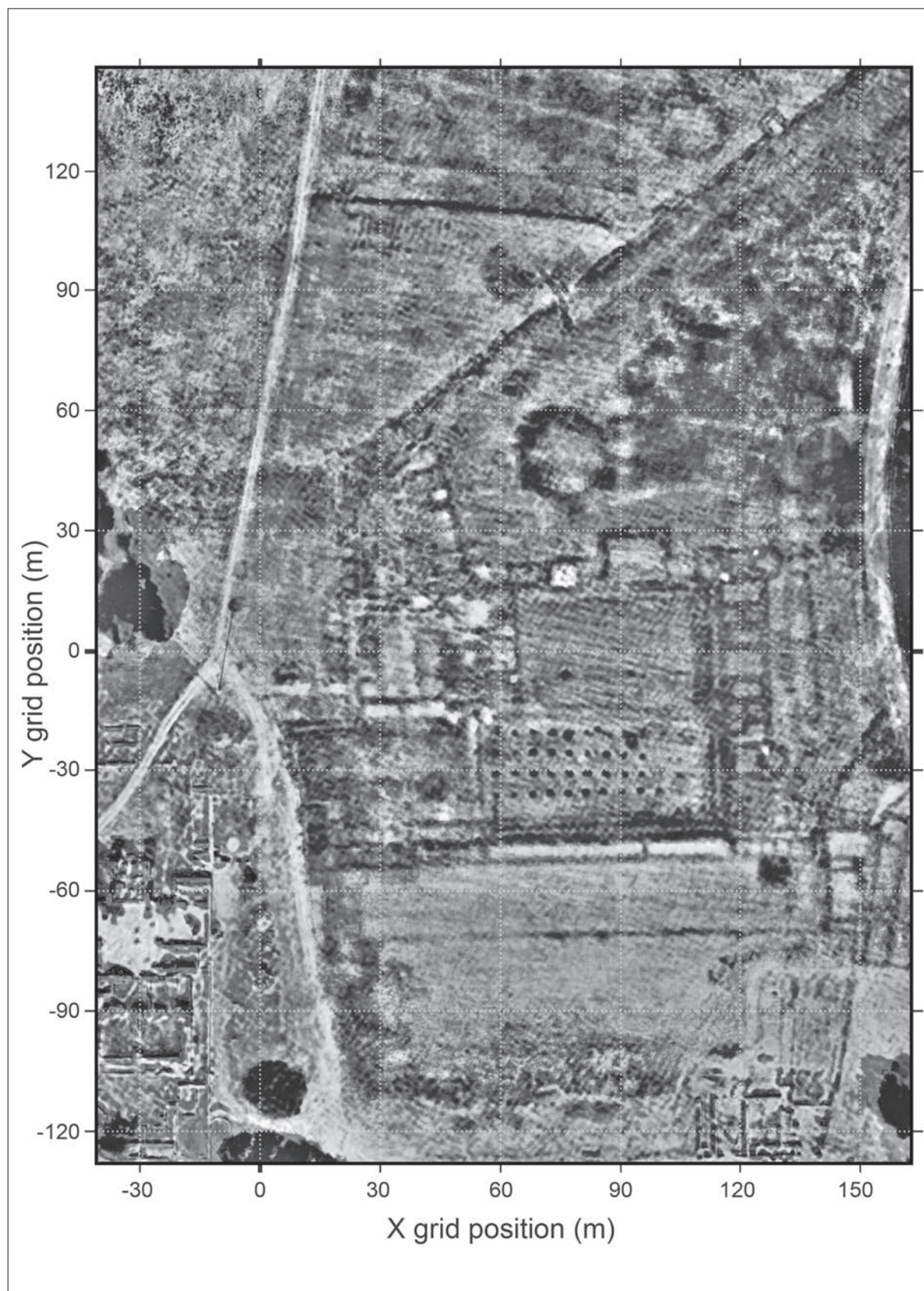


Fig. 3 – Anomalies of vegetation based on the satellite images and orthoimages. The blackish tones indicate denser vegetation, whereas whitish tones indicate sparser vegetation where making higher albedo (<https://medihal.archives-ouvertes.fr/hal-02872881>).



Fig. 4 – Position and the labels (1A – 9; working names are listed at the end of this caption) of the identified structures according to the anomalies of vegetation. The solid lines without labels are the exposed structures. The locations of the ERT lines (OSTP05 etc.) and the mapping regions for the geophysical surveys are also indicated. Sector 1: city walls. Sector 2: circular structure. Sector 5: open area or square. 5B rooms on the north side of the square/open area. 5C: rooms on the eastside of the square/open area. Sector 6: courtyard. Sector 7: basilical plan building. Sector 8: stadium-garden according to the Henzielmann's interpretation. Sector 9: cistern (<https://medihal.archives-ouvertes.fr/hal-02872884v1>).



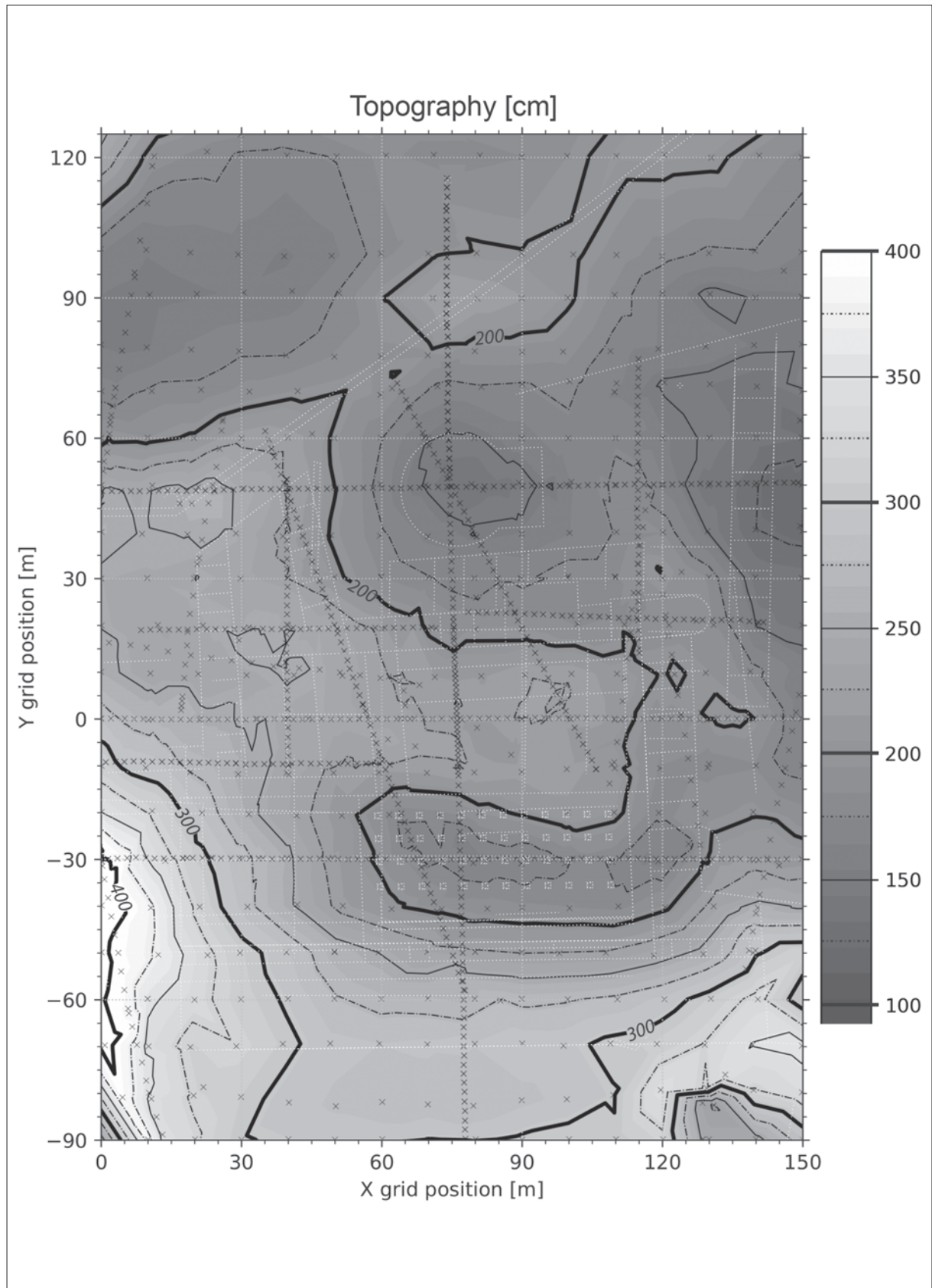


Fig. 5 – The topographical map of the studied area according to the total station data (crossed symbols). The contour lines are every 100 cm (thick solid lines), 50 cm (thin solid lines) and 25 cm (dash-dot lines). The white dotted lines indicate the structures identified from the vegetation (<https://medihal.archives-ouvertes.fr/hal-02872886v1>).



Il quartiere che in epoca proto-augustea era destinato alle sepolture dei personaggi illustri della colonia<sup>21</sup> conobbe, nel corso del I sec. d.C., un progressivo sviluppo urbano. Intorno alla metà del secolo si inquadra la sistemazione del litorale mediante la costruzione di una massiccia banchina<sup>22</sup>.

All'inizio dell'epoca flavia si inquadra la *Domus Fulminata*<sup>23</sup>, mentre con Domiziano venne edificato un primitivo impianto termale riconoscibile nelle vestigia scavate sotto le Terme di P.M.<sup>24</sup>. Più ad est, la sinagoga venne datata dalla Squarciapino alla fine del I sec. d.C.<sup>25</sup>.

In epoca adrianea il quadrante costiero della città fu investito da un programma urbanistico che comportò un sensibile rialzamento delle quote. Vennero realizzati edifici a carattere residenziale<sup>26</sup> e nuovi complessi pubblici<sup>27</sup> tra cui spicca la presenza di impianti termali disposti lungo il litorale<sup>28</sup>.

(VAN DER MEER *et al.* 2005, pp. 91-111), presso le Case a Giardino (FALZONE - PELLEGRINO 2014), presso la Loggia di Cartilio Poplicola (MORONI 2007, pp. 233-240) e la ripresa delle indagini delle Terme di Porta Marina e delle Terme Marittime da parte dello scrivente nell'ambito di un dottorato di ricerca presso l'Università di Aix-Marseille in cotutela con Sapienza Università di Roma (vd. TURCI 2019, Id. cds.a e Id. cds.b). Sull'evoluzione del litorale alla foce del Tevere vd. SALOMON *et al.* 2018, con bibl.

<sup>21</sup> Il mausoleo di Cartilio Poplicola è disposto con la facciata rivolta ad occidente probabilmente lungo un antico tracciato che si distaccava dal proseguimento del decumano fuori la porta dirigendosi al mare (vd. I. GISMONDI, in SQUARCIAPINO *et al.* 1958, p. 169). Un nuovo elemento a sostegno di tale ipotesi è rappresentato da una struttura in opera reticolata, messa in luce sotto le Terme del Sileno, il cui orientamento risulta coerente con quello del sepolcro (vd. TURCI *et al.* 2017, pp. 363 e 370, fig. 2). La figura di C. Cartilio Poplicola è stata discussa da numerosi studiosi (si rimanda alla sintesi in CÉBEILLAC GERVASONI 2001, con bibl.). Per la cronologia delle mura tardo-repubblicane vd. ZEVİ 1996-97.

<sup>22</sup> L'opera foranea con paramento in opera reticolata venne individuata sotto la *Domus* dell'*Opus Sectile* e indagata per ca. 200 m in direzione nord-ovest (vd. BECATTI 1969, pp. 49-50). Contestualmente e in rapporto con una prima fase di rialzamento dei livelli stradali (vd. SQUARCIAPINO *et al.* 1958, pp. 169-170), si data il Santuario della *Bona Dea* localizzato sul lato orientale del proseguimento del decumano (vd. VAN DER MEER *et al.* 2005, p. 93). "Nel quartiere fuori porta Marina il terreno subì un rialzamento complessivo di circa m 1,80 presso la Porta e di 2,50 m di fronte al sepolcro di Cartilius" (I. GISMONDI, in SQUARCIAPINO *et al.* 1958, p. 171). Una serie di strutture in opera reticolata, individuate a più riprese, rivelano che già in quest'epoca l'attività edilizia raggiunse il fronte mare: sotto il cortile *Domus* dell'*Opus Sectile* (BECATTI 1969, p. 97), all'interno dell'*insula* IV, IX (vd. M. DAVID, in DE RUYT *et al.* 2018, pp. 34-35 e TURCI *et al.* 2017, p. 363) e sotto le Terme di Porta Marina (altre inglobate dalle strutture poste sul lato est della palestra delle suddette terme).

<sup>23</sup> VAN DER MEER *et al.* 2005, p. 93.

<sup>24</sup> Le strutture vennero scavate sotto la sala del *frigidarium* tra il 1974 ed il 1979. Nell'unica notizia edita si parla in maniera generica di vasche, canalette e mostre d'acqua (MANNUCCI 1980, p. 130). La ripresa delle indagini, iniziate nell'ambito del dottorato dello scrivente (vd. *supra*), prevede il rilievo delle strutture ancora accessibili al di sotto del piano pavimentale e lo studio dei materiali di scavo in collaborazione con M.L. Stoppioni e P. Tomassini. L'uso massiccio di rivestimenti marmorei e la presenza ampi invasi, tra cui si segnala una piscina di ampie dimensioni provvista di avancorpi colonnati che trova un parallelo con la *natatio* dell'impianto domiziano che precede la costruzione delle Terme di Nettuno (PENSABENE 2007, p. 239) manifestano il carattere pubblico dell'opera.

<sup>25</sup> M. FLORANI SQUARCIAPINO, in DESCOEUDRES 2001, p. 277. Recentemente questa cronologia è stata rialzata alla fine del II e gli inizi III sec. d.C. sulla base dei risultati di nuovi saggi inediti eseguiti da M. White (vd. ZEVİ 2014, p. 28). Sulla datazione della prima fase della sinagoga non c'è accordo fra gli studiosi (vd. BRANDT 2008, p. 160, con bibl.). O. Brandt propende per una cronologia tra la seconda metà del I e la prima metà del II secolo d.C. (*ibid.*). Lungo il lato settentrionale della via costiera, C. Pavolini attribuì agli inizi del II secolo d.C. una struttura muraria parallela alla fronte stradale in opera reticolata utilizzata come fondazione in epoca tardo antonina (PAVOLINI 1981, p. 141). Il saggio non intercettò quote di calpestio pertinenti a questa fase (*ibid.*, p. 122). In un contributo dello scrivente sulle vicine Terme di *Muscolus* (un *balneum* tardo antico che occupò le strutture che prospettano sul lato nord della via Severiana in prossimità della sinagoga) la presenza di una fase di fine I/inizi II sec. d.C. è stata messa in dubbio dal momento che, anche in questo settore, le strutture murarie di epoca tardo antonina insistono su fondazioni in opera reticolata coeve con l'opera muraria soprastante (TURCI 2014, p. 163). Per quanto riguarda la datazione delle fasi più antiche del settore lungo la via Severiana tra la Sinagoga e le Terme di P.M., alla luce di queste considerazioni e in assenza di ulteriori elementi, appare ragionevole sospendere il giudizio e attendere la pubblicazione dei saggi stratigrafici della sinagoga.

<sup>26</sup> Caseggiato IV, IX, 3 e Caseggiato delle due scale lungo Via della Marciana (vd. M. DAVID, in DE RUYT *et al.* 2018, pp. 35-36).

<sup>27</sup> *Horreum* IV, VIII, 5 (BECATTI 1969, p. 51); Foro di Porta Marina: inizialmente definito come luogo di sosta all'ingresso della città (*ibid.* e BUKOWIECKI *et al.* 2008, pp. 154-164), più recentemente è stato interpretato come spazio a carattere religioso, vd. VAN HAEPEREN 2019 (URL: [books.openedition.org/cdf/6711](https://books.openedition.org/cdf/6711)).

<sup>28</sup> Per le Terme del Sileno vd. M. DAVID, in DE RUYT *et al.* 2018, pp. 35-36, con bibl.

In seguito allo scavo degli anni '70 la cronologia delle Terme di P.M. può essere fissata, grazie ai numerosi bolli doliari, tra la fine dell'età adrianea ed i primissimi anni di Antonino Pio<sup>29</sup>. In un recente contributo in corso di pubblicazione, è stato evidenziato come questo quadro cronologico concordi con le informazioni tramandate da *CIL*, XIV 98 che ricorda il completamento e la decorazione delle terme iniziate da Adriano nel 139 d.C.<sup>30</sup>.

In epoca severiana sono attestati numerosi interventi di restauro anche di notevole impegno architettonico<sup>31</sup>. Agli inizi del III secolo venne realizzata la via Severiana che comportò l'avanzamento di ca. 2 m della fronte degli edifici posti lungo il lato nord della via, tra le Terme di P.M. e la sinagoga<sup>32</sup>.

A partire dai decenni finali del III, dopo la fase più acuta della crisi durante l'Anarchia Militare, si registra una ripresa dell'attività costruttiva che appare incentrata sull'asse costiero. Ad un primo restauro delle Terme di P.M., attribuibile probabilmente all'intervento di Probo<sup>33</sup>, si accompagna la costruzione di una serie di *balnea* all'interno di edifici preesistenti lungo la via costiera (fine III-IV sec.)<sup>34</sup>.

Nel corso del IV secolo gli edifici vennero mantenuti in efficienza o restaurati. Nei primi anni si data il rifacimento, in chiave monumentale, della Sinagoga<sup>35</sup>. Alle spalle del Foro di Porta Marina venne costruita una *domus* di dimensioni ridotte (IV, VIII, 6)<sup>36</sup>, mentre alla fine del secolo si data la sontuosa *Domus* dell'*Opus Sectile*<sup>37</sup>. La vivacità del quartiere raggiunse il suo apice nella seconda metà del IV secolo quando sono attestati alcuni interventi di particolare impegno architettonico presso le Terme di P.M. Il rinnovamento del *frigidarium*, con la costruzione della piscina absidata e la ripavimentazione marmorea, potrebbero inquadarsi tra il 337 ed il 350, in relazione con l'iscrizione *CIL*, XIV 135<sup>38</sup>; mentre per gli anni 375-378, l'iscrizione *CIL*, XIV 137 – rinvenuta in questo luogo nel '700 – ricorda il restauro degli ambienti termali e l'aggiunta di una pavimentazione nella parte esterna<sup>39</sup>.

<sup>29</sup> Lo studio della sequenza delle murature evidenzia la presenza di due fasi edilizie pertinenti al momento di impianto dell'edificio termale caratterizzate dall'uso di cortine murarie simili, ma ben distinguibili. Ad una prima fase, a cui appartengono le strutture portanti dell'impianto, sono associabili i bolli del 134 e del 135 d.C. (ca. il 50% del totale) mentre, ad una fase di completamento dell'edificio, si possono riferire i bolli degli anni 136-138 d.C.

<sup>30</sup> L'iscrizione documenta lo stanziamento della somma di due milioni di sesterzi da parte di Adriano per l'edificazione delle terme. L'attribuzione dell'iscrizione alle Terme di Nettuno da parte di H. Bloch (BLOCH 1947, p. 245) è frutto della confusione contenuta in letteratura (PASCHETTO 1912, pp. 302-307, 400) tra Terme di Porta Marina (IV, X, 1), scavate da G. Hamilton negli anni 1774-1775, e Terme Marittime (III, XVIII, 2), scavate da E.Q. Visconti nel 1856. L'identificazione dell'epigrafe vaticana con un'epigrafe monumentale scoperta alle Terme di Porta Marina da Gavin Hamilton nel 1774 (attribuita da quest'ultimo all'imperatore Traiano) e donata allo scultore Carlo Albacini, proposta da A.H. Smith e da Th. Ashby (ASHBY 1912, p. 161), risulta solidamente rafforzata, oltre che dalla cronologia dei bolli, anche da una nota inedita di E. Q. Visconti in calce alla più antica trascrizione dell'epigrafe conservata alla Biblioteca Nazionale di Francia a Parigi (TURCI cds.a).

<sup>31</sup> Presso le Terme di Porta Marina si registrano importanti restauri di particolare impegno architettonico e decorativo come la costruzione di una monumentale volta a crociera su pilastri all'interno del *frigidarium*, la razionalizzazione dei percorsi all'interno del settore riscaldato e la pavimentazione della parte scoperta della palestra con un mosaico a tema marino (vd. TURCI 2019, pp. 80-82).

<sup>32</sup> PAVOLINI 1981, p. 142.

<sup>33</sup> L'iscrizione *CIL*, XIV 134 (vd. *supra*) trova un riscontro archeologico con una serie di interventi, concentrati nell'ala orientale del *frigidarium* (vd. TURCI 2019, p. 76).

<sup>34</sup> Terme di *Musciolus* (TURCI 2014), *balneum* intercettato nei saggi D ed E lungo la via Severiana (PAVOLINI 1981, pp. 117-119), *balneum* dell'edificio IV, X, 2 (TURCI cds.b) e *balneum* all'interno del caseggiato IV, IX, 5 (DE TOGNI *et al.* 2018). L'edificio a corte, posto nel settore meridionale dell'*insula* IV, X, in questa fase, venne profondamente restaurato assumendo una funzione ricettivo-alberghiera (TURCI cds.b).

<sup>35</sup> M. FLORANI SQUARCIAPINO, in DESCOEUDRES 2001, p. 275.

<sup>36</sup> CALZA *et al.* 1953, p. 238.

<sup>37</sup> BECATTI 1969.

<sup>38</sup> TURCI 2019, p. 64.

<sup>39</sup> TURCI 2019, p. 85. L'iscrizione il cui testo è stato completato dallo scrivente grazie al riconoscimento di due frammenti ritrovati nel 1971 (Ostia, inv. n. 11850) che combaciano con quelli rinvenuti da Hamilton nel 1774, venne

Nel V secolo le tracce materiali di interventi edilizi si riducono fortemente. I dati stratigrafici forniti dai saggi di Pavolini indicano, all'interno degli ambienti affacciati sul lato nord della via Severiana, la presenza di battuti databili alla metà del secolo<sup>40</sup> mentre, per quanto riguarda la sinagoga, alcuni rinvenimenti ceramici mostrano una continuità di vita fino alla fine del VI e gli inizi del VII secolo<sup>41</sup>. Questo dato risulta coerente con la documentazione offerta dagli scavi delle Terme di P.M. dove è attestata una fase di restauro teodoriana<sup>42</sup>.

#### 4. MATERIAL AND METHODS

##### 4.1. Aerial photograph study and geolocation methods.

A chronosequence of aerial photographs from 1985 to 2008 is first treated with Photoshop (Adobe Inc.) to increase the vegetation contrast anomalies by superimposition. The final image gathering those satellite images from Google Earth Pro and Bing Map services<sup>43</sup>, and the orthophotograph taken in 1985. The treated aerial photographs and all other captured data are mapped by QGIS<sup>44</sup>. Areas and a local grid of the geophysical studies are defined after analyses of this photograph and referenced in local Cartesian coordinate based on the WGS84/UTM zone 33N (EPSG:32633)<sup>45</sup>.

##### 4.2. Topography and coordinates mapping.

The centimeter-scaled positions of important structures (e.g. electrodes positions, grids, structures) are obtained by a total station<sup>46</sup>. A handheld GPS receiver<sup>47</sup> is used to obtain the WGS84 coordinates of the characteristic points (walls, paths, gates, survey cameras etc.) to geo-reference the aerial photograph. To track the survey positions, we used a self-built GPS receiver with a built-in INS<sup>48</sup> either connected to the tablet PC or the magnetometer. The built-in GPS of the EM-38 tracks the survey at the precision of 5 m.

incisa su un architrave che originariamente marcava l'ingresso della piscina absidata del *frigidarium* (TURCI cds.a; EDR. 163865, M.L. Caldelli, R. Marchesini). L'integrazione permette di riconoscere nell'*arca rei publicae ostiensis civitatis* la fonte di finanziamento del restauro alle *thermae maritimae* (nome antico con cui vengono designate le Terme di P.M. nel testo latino).

<sup>40</sup> PAVOLINI 1986, p. 280.

<sup>41</sup> DI MENTO *et al.* 2018.

<sup>42</sup> Documentata dal rinvenimento di 38 esemplari di bolli (tipo *CIL*, XV 1664 e sue varianti *CIL*, XV 1665 e *CIL*, XV 1669). La maggior parte proviene dal *frigidarium* e dagli ambienti contigui; un esemplare venne rinvenuto nel *caldarium*. Inoltre sembra plausibile datare a questa fase la tamponatura del *praefurnium* della piscina absidata del *caldarium* e gli interventi più tardi di restauro della pavimentazione del *frigidarium* (vd. TURCI 2019, pp. 60-62).

<sup>43</sup> Microsoft.

<sup>44</sup> Open Source Geospatial Foundation Project (<http://qgis.osgeo.org>). The photographs and maps are georeferenced by Georeferencer plug-in of QGIS.

<sup>45</sup> The position of the origin O in UTM zone 33N is (274427.5, 4625631.0)<sup>T</sup> whose altitude is 2.854 m from mean sea level (M.S.L.). The direction of the Y-axis is rotated 11.341 degrees eastwardly from the north. The positions in this local coordinates  $p = (x, y)^T$  and the global coordinates  $P = (X, Y)^T$  can be converted by the following equations:

$$p = R \cdot (P - O) \text{ and } P = R^{-1} \cdot p + O, p = R \cdot (P - O) \text{ and } P = R^{-1} \cdot p + O,$$

where

$$R = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}, R^{-1} = \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}, \theta = 11.341^\circ$$

<sup>46</sup> LEICA TCR705 Auto UltraPlus. The local XYZ coordinate is converted in the UTM coordinate using two triangulation points (V12 and V13) of the park with known precise WGS84 coordinates and elevations.

<sup>47</sup> GeoXT, Trimble Inc.; precision = 1 – 5 m.

<sup>48</sup> Inertia Navigation System. The unit is MTi-7, Xsens B.V.; precision <1 m.

During the field study, we precisely deployed the grid positions by the total station. Every 30 m for the Y direction, we installed wooden rods on the X = 0 m and 150 m lines. Tape measures are installed between the rods to help the scanning (walking) at 1 m or better precision in X direction. The precision for Y direction is 1m, after correcting of the walking speed by the GPSs tracks<sup>49</sup>.

#### 4.3. Magnetic measurements.

Magnetic measurements are widespread techniques to monitor the behavior of the Earth's magnetic Field  $F$ <sup>50</sup> and to analyze the magnetism recorded in the natural or artificial objects. Magnetic surveys are particularly convenient in prospective archeology combined with other methods<sup>51</sup> since any buried object which acquires an induced magnetization  $M_i$  co-linear to  $F$ , produces a typical 3D magnetic anomaly that can be detected and recorded on the surface, providing a sufficient property contrast with the surrounding substratum.

For finite isotropic objects,  $M_i$  generally correspond to a magnetic dipole, is proportional to  $F$  and the magnetic susceptibility  $K$  ( $M_i = KF$ ), which is the intrinsic magnetic properties and a proxy of the magnetic behavior of the material<sup>52</sup>. It creates a local perturbation of  $F$ , with a positive and a negative anomalies. If  $M_i$  dominates, therefore, the great axis of the dipolar anomaly aligns with the present day local magnetic North<sup>53</sup>.

Differently from  $M_i$ , the magnetization of the object can be a fossilized ancient  $F$  and  $M_i$ , which called Natural Remanent Magnetization (NRM). While it dominates, the NRM and associated dipolar anomaly is independent of the direction and intensity of the present day  $F$ . This happens when the objects have been moved away from their initial position; the NRM had statistically little chance to be parallel to present day  $F$ . Alternatively, the Earth magnetic field has moved in direction and intensity from the time of the NRM acquisition.

To detect magnetic anomalies, we mapped pseudo-gradient  $G$  that is the difference between Bottom Probe (BP) and Top Probe (TP)<sup>54</sup>. The mapping of the  $G$  (Fig. 6) is obtained after removing extremum values and linear interpolation treatment according to § 4.2<sup>55</sup>.

<sup>49</sup> All of the geophysical datasets are treated (e.g. removing of bad data points) and visualized by a Python script with SciPy and Matplotlib libraries. The maps are realized by a linear interpolation of a triangle grid based on the data points.

<sup>50</sup> In this manuscript, italic symbols indicate variables.

<sup>51</sup> QUESNEL *et al.* 2011.

<sup>52</sup> ROY - OLFIELD 1986.

<sup>53</sup> According to the IGRF model (THÉBAULT *et al.* 2015),  $F$  characteristics was  $I = 57.02^\circ$ ,  $D = 3.1^\circ$ ,  $F = 46111.81$  nT at 4 m elevation at the time of prospection.

<sup>54</sup> The measurements were performed using a G858 (Geometrics ltd) magnetometer with two cesium vapor sensors BP and TP, set at the recording frequency of 10 Hz) in vertical pseudo-gradient configuration (the bottom of BP and TP are set at 30 and 120cm respectively above the topographic surface). This allows corrections of diurnal variation (DV), which here includes the daily variations of  $F$  due to solar wind but also potential lightning and anthropic activities – road traffic, electrical powerlines and so on – (MATHÉ *et al.* 2006, IID. 2009). Hereafter (Fig. 6) magnetic data, unless mentioned, are therefore presented as values of pseudo-gradient  $G$  (expressed in nT).  $G$  is calculated as  $G(\text{nT}) = \text{BP} - \text{TP}$ , which nullifies DV by subtraction. This correction method is preferred to post-acquisition correction of a stationary base that records DV: a preliminary monitoring operated at several places has actually shown impressive time and space dependent variations of dynamics (sometimes more than 2000 nT). Subsequently BP or TP surveys are not shown here, excepted for period of noticeable quietness where they are still informative. The final survey is obtained by superimposition of sub-surveys of 30 m×150 m (Fig. 4). Due to field and time constraints, surveys are operated in the 2 ways mode by transects of 30 m length, each 0.5 or 1 m, this explaining the anisotropy one can sometimes observed between consecutive transects as North south pseudo alignments, especially in case of steeper slopes that modify significantly the height of the probes between ways up and down, this tendency being magnified by the high magnetic content of the surrounding soil derived from volcanic ashes and sediments. Finally the records are computed to held magnetic maps, using the interpolation method described in the § 4.2.

<sup>55</sup> Additional treatment like reduction to pole to minimize discrepancies between the location of mass and magnetic center has been tried without significant changes in the whole. This might be illustrate the potential mixture of  $M_i$



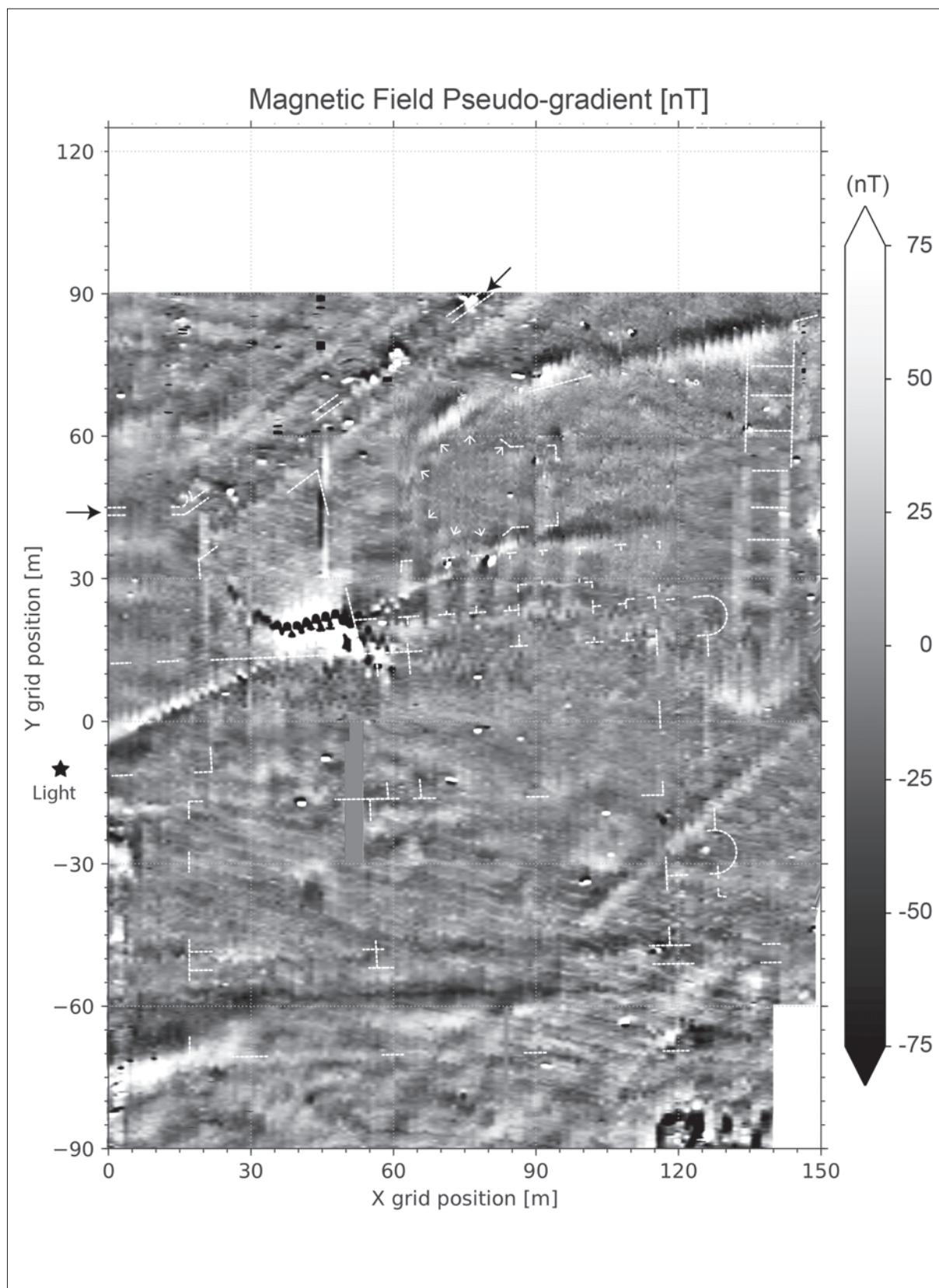


Fig. 6 – Magnetic field mapping (vertical pseudo-gradient) of the studied area. The white dotted lines roughly indicate the structures identified from the vegetation. The position of the wall is also indicated by black arrows. The position of the lamppost is indicated by a star symbol (Light). A missing observation is at around X = 50 m, Y = -30 ~ 0 m (<https://medihal.archives-ouvertes.fr/hal-02872888v1>).



We also measured the *in-situ* volume magnetic susceptibility  $K$  by a portable susceptibility meter<sup>56</sup> placed either on the soil surface or directly on the excavated buildings of the site. The result is used to (1) the partial mapping of surficial magnetic minerals in the soil (first cm), in order to detect in soil variations the remobilization due to tillage of surficial but still hidden archaeological material or (2) interpretation of the anomalies on the basis of the magnetic response of the material.

#### 4.4. *Electric Resistivity Tomography (ERT)*.

Electrical resistivity is the intrinsic physical parameter of materials, e.g. metal has very low electrical resistivity (conductive) and rocks have very high electrical resistivity (resistive). Thus, primarily, the measurement of the electrical resistivity can help the identification of materials. We can measure the resistivity by means of the Ohm's law, i.e. sending electric current into a material and measure electric potential. When we plant two electrodes to send constant electric currents and other two electrodes to measure the potentials on the ground, we can measure the resistivity of the underground materials between them. According to the theory, the wider electrode spacing achieves deeper current penetration<sup>57</sup>. In the actual measurement, we plants an array of 64 electrodes and let a computer (named Terrameter) to change automatically the spacing and the positions by selecting the combinations of pairs<sup>58</sup>. This enable us to obtain a 2-D pseudo-section of the underground resistivity distribution<sup>59</sup>. Due to the geometric limitation, the resulted shape of the section is an inversed triangle or trapezoidal whose size reduces along to the depth.

We generally assume that the higher resistivity means a distribution of resistive materials (rocks, bricks, marbles etc.). Since water is conductive, on the other hand, the resistivity is also a function of the water content and its salinity. Thus, the interpretation of the ground water rich region (e.g. aquifer, coast, river side) need to consider the effect of the porosity of the material and the level of the ground water<sup>60</sup>.

#### 4.5. *Electro-magnetic (EM) study*.

The electro-magnetic (EM) sounder applies high frequency magnetic fields from emission coil and measures the secondary magnetic field due to the conductivity by a receiver coil<sup>61</sup>. The distance between two coils defines the penetration of the sounding. We used the EM-38 MK2 sounder (Geonics Ltd.) that has 1 m coil separation, making 1.5 m effective depth of exploration. The ground-to-coil distance is about 10 cm. Since the coil separation is fixed, we mapped the conductivity distribution only in the horizontal directions. Thus, this EM mapping is the complemen-

and NRM of the objects. This would require further modeling to refine the origin and depth of burial of the objects with assumptions on their volumes and shapes.

<sup>56</sup> SM 30 (ZH Instrument), sensitivity of 10 SI.

<sup>57</sup> BURGER *et al.* 1992.

<sup>58</sup> In this study, we used the ABEM LUND Imaging System (SAS4000 Terrameter and ES1064 switchbox, ABEM Instrument AB). The Schlumberger–Wenner reciprocal layout protocol controls the 64 multi-electrode array with 1 m of electrode spacing (see QUESNEL *et al.* 2011). The ERT profiles are named OSTP and sequential numbers. The nominal current is 10 mA.

<sup>59</sup> The number of electrode positions are increased up to 214 to achieve long line by means of roll-along technique, which appends 32 positions by shifting the electrode array.

<sup>60</sup> The observed data is so-called “apparent resistivity” that is the sum of the resistivity of the shallower part and the deeper part. The RES2DINV inversion software (Geotomo Software SDN BHD) solves inversion problems to obtain the section of the actual spatial distribution of the resistivity (pseudo-section). This software try to find a best-fit underground resistivity model whose residual error is usually < 5%.

<sup>61</sup> BURGER *et al.* 1992.

tal method to the ERT that makes vertical section. The EM-38 sounder simultaneously measures the magnetic susceptibility  $K$  in addition to the conductivity<sup>62</sup>.

## 5. GEOMORPHOLOGICAL AND GEOPHYSICAL ANALYSES

### 5.1. Topography analyses.

The topography of the studied area (*Fig. 5*), notably its contour line of 200 cm, clearly shows the correspondence with the complex identified from the vegetation analyses (*Fig. 3*), due to the good resolution in the elevation. The city walls (*Fig. 4*, 1A-B), the square (5A), the structures situating at the west (3, 4, 5D, and 6AB), and those at the south (8ABC) as the rising grounds (200 cm – 300 cm). Interestingly, there is a very flat surface exactly corresponds to the square (5A). The south part ( $Y < -60$  m) has rising due to a sand dune (see § 5.4). The highest place (around 400 cm) is next to the baths where large blocks are exposed on the ground surfaces. On the other hand, the circular structure 2A-B and the basilical plan building (7) makes distinctive depressions, which have impressive circular (2A) and rectangle (7) shapes corresponding exactly to the anomalies of vegetation. Other structures (2CD and 5BC) of the lower ground do not clearly correspond to the topography.

This distribution of the rising ground is very similar to the distribution of the deeper resistive blocks (see *Fig. 7* and §5.3). The rising in the topography can be explained by the difference in the resistivity against erosion. If there is more mechanically robust materials under the ground, it can make a rising. The lack of such robust structures can make depression by erosion. Assuming that the archaeological structures made of rocks, bricks, and other rocky materials, this good agreement in the topography and the resistivity can be the evidence of the distributions of the remains.

### 5.2. Magnetic analyses.

The magnetic field intensities range between 45262.4 nT and 47307.2 nT (BP, near surface) and 46343.8 nT to 46657.2 nT (TP). Such large variations<sup>63</sup> and resulting high magnetic contrasts are the characteristic of volcanic environments and materials. Consequently, the gradient  $G = BP - TP$  is large that ranges from -118 nT to 131 nT. Indeed, the magnetic susceptibility  $K$  (*Fig. 9a*) ranges from  $10^{-5}$  SI (weakly magnetic marbles, travertines, and limestones) to  $10^{-2}$  SI for magnetic volcanic soils and basaltic pavements. This very high  $K$  could alternatively correspond to fragments of iron and ferrous alloys or baked clays measured elsewhere.

Some dubious non-archaeological features are found in the magnetic map (*Fig. 6*). In the highest gradient ranges ( $|G| > 40$  nT), there is south/west - north/east elongated anomalies, from the spot of public lightings (symbols in *Fig. 4, 6*) towards the sector 2. Their continuous patterns and reversed polarities (positive at north) is incompatible with  $M_i$  of rocks. This is due to electrical powerlines. In the low ( $|G| < 10$  nT) and intermediate ranges ( $10 \text{ nT} < |G| < 30 \text{ nT}$ ), assemblage of linear anomalies roughly oriented west/north/west - east/south/east is visible throughout the south of the map, which is also found in *Fig. 4*. These are micro-topography of plowing traces on the magnetic volcanic soils, giving the high magnetic contrast, though the highest values might correspond to ceramics or other magnetic fragments on the surface that are possibly aligned with the tillage.

<sup>62</sup> This is because the induced current initiated by the applied field, which is the function of the resistivity of the ground, also contributes to the secondary field.

<sup>63</sup> Approx. 2000 nT for BP and 300 nT for TP.

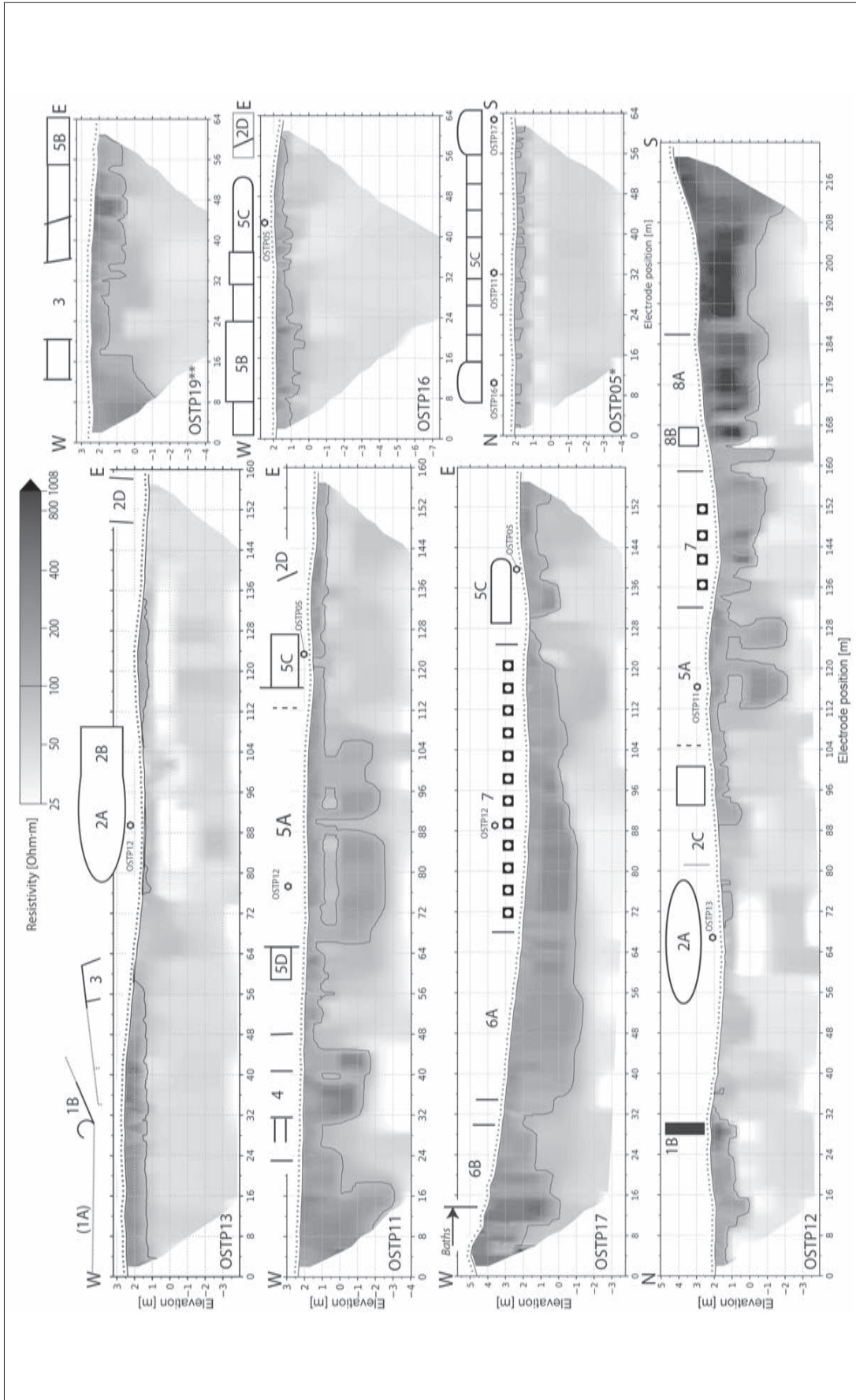


Fig. 7 – The pseudo-sections of the resistivity by ERT (electrical resistivity tomography) measurements. The X-axis is the position of the electrode and the Y-axis is the elevation of the section. The profile of the surface (uppermost solid line of the sections) and the position of the electrodes (short vertical solid lines) are shown. The blackish (whitish) gray scales of the section indicate the distribution of more resistive (conductive) materials under the surface. The contour of the section (solid line) is at the resistivity of 100 Ω·m, where can be the boundary between the remains' structures and an aquifer. OSTP05 was measured 1 year before from other structures. The homogeneous part (-4 m to -7 m) of OSTP19 is omitted (<https://medihal.archives-ouvertes.fr/hal-02872889v1>).

Locations of the significant anomalies are summarized in *Fig. 6*, showing that anomalies: (1) reproduce somehow the surficial structures appearing in the vegetation (*Fig. 3*) but also individualized some other surficial (2D) or deep (3, 4 and 8) structures, or (2) exhibit clear discordances in structures orientations, suggesting several periods of constructions, including modern or on-going works.

The huge amplitude of the single  $M_i$  dipolar anomaly<sup>64</sup> results from the contrast of  $K$  between the object and its surroundings. If this is due to such archaeological materials, it may involve basaltic remains whose susceptibility is by far the highest on the site.

Linear  $M_i$  anomalies, which is the most common type in this study, have possible effect of NRM of individual blocs implied from a disruption of the normal alignment of  $M_i$  with  $F$  (positive and negative anomaly for south and north part respectively). For instance, we measure  $-167 \text{ nT} < G < +232 \text{ nT}$  for the excavated basaltic pavement of "via Severiana" road leading to the synagogue. On this basis, the linear anomalies with even much higher values ( $-381 \text{ nT} < G < +625 \text{ nT}$ ) has been ascribed to the signature of a potential path with basaltic pavement (e.g. linear anomalies parallel to the city walls, 1B).

The highest gradients make the most obvious linear anomalies corresponding to the city walls (south/west - north/east in sector 1; black arrows in *Fig. 6*) and south of sector 8A. It also could be the case of the south/west-north/east anomaly crossing beneath sector 8 and thus older<sup>65</sup>.

In the intermediate range - 10 to 30 nT, the most of anomalies are ascribed to the walls of various buildings made of more magnetic material than the surrounding soil itself, since the given positive anomalies (ex. anomalies in sector 2C, 2D) indicating probably a surficial occurrence (*Fig. 3*) that is hardly visible on the vegetation map.

Finally, in the same range with negatives values of -20 nT, a circular magnetic anomaly occurs (white arrows in *Fig. 6*), partly deformed from the corresponding vegetation anomalies (2A-B). The negative sign would point out less magnetic construction materials than the surrounding soils and basement.

### 5.3. ERT analyses.

The pseudo-sections show the topographic surface and the estimated electrical resistivity distributions (*Fig. 7*). The positions of the pseudo-sections are shown in *Fig. 4*<sup>66</sup>. Although the ground water effect should be taken into account, we can recognize resistive underground structures. The thickness varies from 0.8 m to 2 m usually showing step-like shaped bottoms. The 100  $\Omega\cdot\text{m}$  contour line well represent the identified structures<sup>67</sup>.

The profile OSTP12, which is the longest one, penetrates the studied area from north to south and represent the resistivity structure of this site<sup>68</sup>. From the 0<sup>th</sup> to the 32<sup>nd</sup> electrodes<sup>69</sup>, there is

<sup>64</sup> The anomaly at (X, Y) = (45, 15).

<sup>65</sup> Other hypotheses are suggested, especially concerning the dipolar central anomaly between sectors 3-4: basaltic foundations or other randomly oriented remanent pieces likes ceramics buried at depth, so the gradient with the top soil, less magnetic, is maximum. Such high anomaly may also involve iron or baked clays, or even remagnetisation in high magnetic fields generated by lightning strikes. However, the proximity of the power line indicates recent disturbances that definitely complicates the archaeological interpretation on the basis of magnetic data only.

<sup>66</sup> Sometimes, there are more conductive regions (whitish grays) beneath the resistive blocks (darkish grays); they are artifacts of the inversion calculations.

<sup>67</sup> The range of values encountered (mostly about 100  $\Omega\cdot\text{m}$ , locally around 1000  $\Omega\cdot\text{m}$ ) is too conductive to compare with whole dry rocks (>1000  $\Omega\cdot\text{m}$ ). Since the resistivity nearby the Baths with exposed archaeological structures is also below 1000  $\Omega\cdot\text{m}$ , the archaeological remains are mostly submerged in conductive (potentially brackish) groundwater. The bottom of the pseudo-sections (about 5 m in depth) is very conductive (40  $\Omega\cdot\text{m}$ ) due to such groundwater, which can hide the archaeological or geomorphological structures at this level. The groundwater sometimes can fill upwards due to preferential circulations pathway, possibly inherited from the archaeological structures themselves.

<sup>68</sup> Here and the following paragraphs, we explain the general resistivity structure of this profile and the related profiles.

<sup>69</sup> The electrode number starts from zero to match the distance from the start position.



a resistive layer inside of the city walls (1B). The maximum resistivity appears at exactly beneath the anomaly 1B, and it vanishes sharply exactly its outside. The resistive layer continues to north, which is also shown in the EM mapping (*Fig. 8*), and also to south-west until the structure 3 (OSTP13).

There is only very small resistive anomaly at the rim of the circular depression (OSTP12-13). A conductive zone situate at the bottom of this depression, probably due to the accumulation of the water by the topography. There is a resistive surface next to the structure 2B<sup>70</sup>, which does not have sharp edges. This smooth boundary possibly suggest an erosion of a remained structure continued from the structure 2AB.

After the absence of the resistive surface until 88<sup>th</sup> electrode (2C), resistive layers having sharp step-like boundaries that correspond to the structures (5 and 7)<sup>71</sup>. Probably the buried walls accumulate groundwater. The most important founding at 5A is the deep resistive blocks (2-4m from the surface) that is clearly separated from the shallow layer. This is well represented in the OSTP11 pseudo-section<sup>72</sup>. Such 2- or 3-layered structures are also found in other structures (4 and 6B).

There are the dots in vegetation anomaly (structure 7; *Figg. 3-4*). The pseudo-section of OSTP12 shows three corresponding resistive vertical colons around 136<sup>th</sup>, 142<sup>nd</sup>, and 147<sup>th</sup> electrodes. However, the fourth dots and those in OSTP17 do not have apparent vertical resistive anomaly at the beneath. This resistivity structures at 7 is connected to that at 6, whereas it is disconnected to the other adjacent structures (5 and 8)<sup>73</sup>.

The structure 6 is clearly separated by uplifting of the conductive layer at around the boundary of 6A and 6B (OSTP17). This suggest that structure 6B and the Baths are continued, whereas the 6A is separated from them but connected to the 7.

As mentioned in the §5.1, except for the structure 7, there are only superficial structures (1-layer) when the elevation is below 200 cm. This lack of the deep resistive structures is typically confirmed in the west-side sections<sup>74</sup>, corresponding to the surrounding structures of the 5A<sup>75</sup>. This difference in the layering in resistivity suggests that the structure 5A and the surroundings are discontinued, although they seems to be continuous in *Fig. 3*. The thickness of the resistive layer is very thin at the west part of the 5B and 5C<sup>76</sup>. This is possibly due to the erosion or the difference in the porosity of material<sup>77</sup>. The distribution of this superficial layer is confirmed by the EM mapping (*Fig. 8*; see §5.4).

More generally, there is a trend that the resistive structures are thicker in the east part than the west part (e.g. OSTP17). Although this is partially due to the today's topography as the result of the erosion and/or the recent agricultural activities (*Fig. 5*), this east-west trend of thickness in resistive layer suggests a trace of paleo-topographic structures (e.g inheritance of geomorphology, different stages of occupation).

There are very thick resistive anomalies outside of the structures identified in *Fig. 4*. The exterior of structure 4 has deep and layered structures (the first 18m of OSTP11), which seems to continue to the west-side of the OSTP19 (first 17 m). This resistive block disappears at more northern at the city walls (1A; OSTP13). Compare with the EM result (*Fig. 8*), this block is possibly the extension of the Baths and the cells nearby.

<sup>70</sup> Between 112th and 135th electrodes of OSTP13.

<sup>71</sup> E.g. 95, 101, 134, 159-160, 164, 169-th electrodes of OSTP12.

<sup>72</sup> Between 64<sup>th</sup> to 106<sup>th</sup> electrodes of OSTP11. The separation is between 0 m and 1 m elevations.

<sup>73</sup> OSTP12 and OSTP17.

<sup>74</sup> OSTP05, 16, and 19.

<sup>75</sup> Structures 3, 5BC, and 2D.

<sup>76</sup> OSTP05 and 16.

<sup>77</sup> I.e. more porous material can be easily degraded and saturated by groundwater.



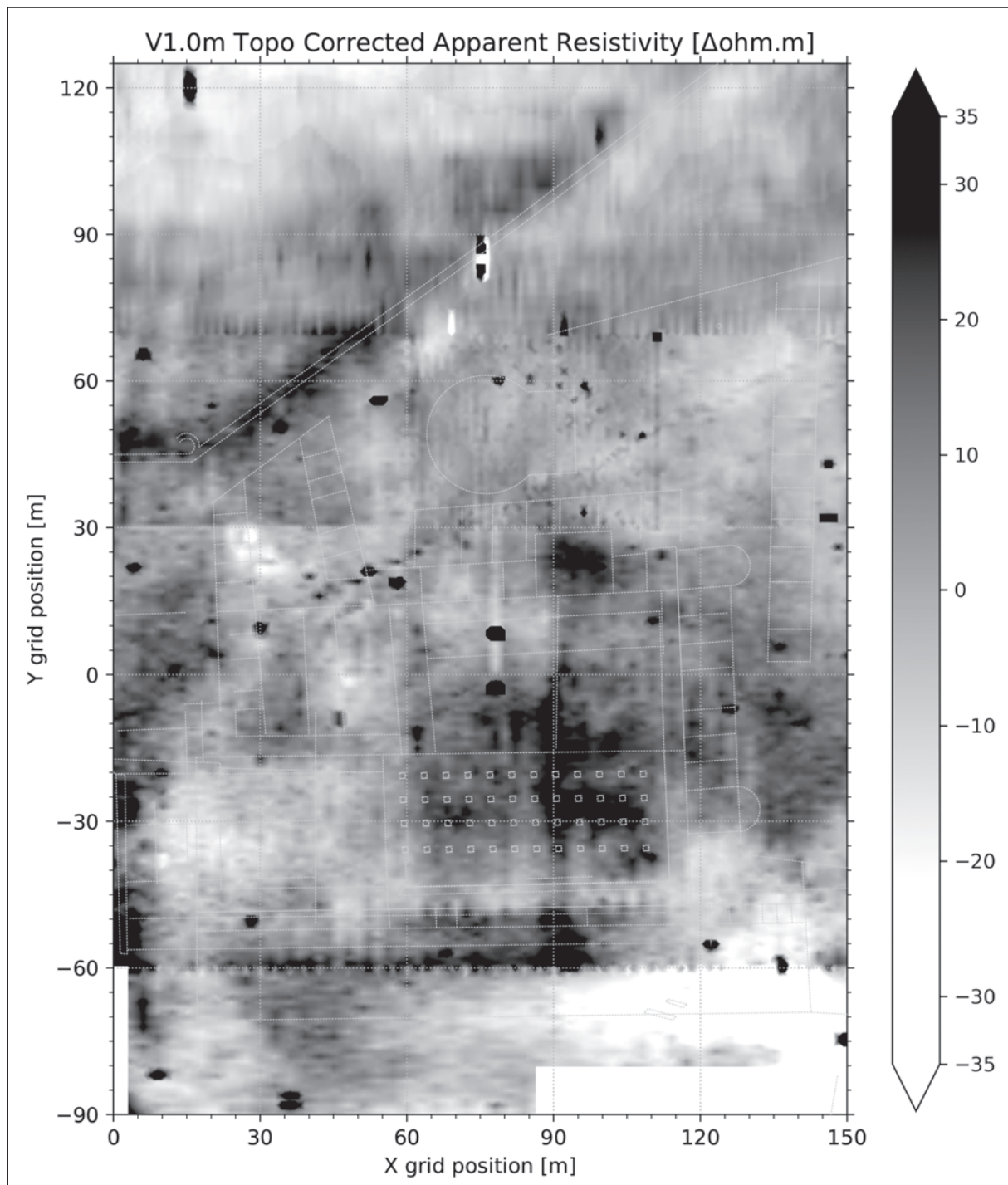


Fig. 8 – Electro-magnetic survey mapping (apparent conductivity) after correcting topographical effect using 2-layer model obtained by a least-square fitting of the observations (apparent resistivity and elevation). The blackish (whitish) greyscales indicate more resistive (conductive) than the two-layer model. The black spots are very resistive points due to rocks, blocks, etc. (<https://medihal.archives-ouvertes.fr/hal-02872892v1>).

The structures 8AB and more southern structures have the highest resistivity (close to  $1000 \Omega \cdot m$ ; OSTP12). They are clearly separated from the structure 7 by a resistive border with conductive uplifts at 161<sup>st</sup> to 163<sup>rd</sup> electrodes. From the point of view of the resistivity values, these southern structures are made of different materials that have lower water content than the other resistive anomalies. This is due to either (1) the type of material is different or (2) the state

of preservation is different possibly due to, for instance, the ground water path or the age of construction.

#### 5.4. EM analyses.

Since the conductivity mapping by the EM sounder shows strong dependency on the topography, we compensated by calculating a two-layered resistivity model. As shown in the ERT results, the ground is almost always covered by a resistive surface (approx. 1 m in thickness) that is on the very conductive layer. According to the fitting calculation, indeed, the apparent resistivity map can be explained by a model consists of lower layer of 45  $\Omega\cdot\text{m}$ , upper layer of 116  $\Omega\cdot\text{m}$ , and the boundary at 108 cm of elevation. The subtracted result of the observations and the model is shown in *Fig. 8*. This is, thus, the resistivity that cannot explained by the topography effect.

The large room in 5B and the southern structures 8AB are also show resistive anomalies. The south-east part around (X, Y) = (140 m, -70 m) has conductive anomaly that is due to sand dune. The black spots are resistive blocks (rock, marbles etc.) nearby the surface.

There are resistive anomalies that are not distinctive in the vegetation. Notable structure locate at the north of the city walls; the anomaly (darkish color) that start from the walls continues at about Y = 90 m to Y = 100 m, suggesting a structure inside and connected to the walls. The eastward contentious resistive anomaly from 5C implies a structure at the east of the sectors 5 and 7 (the open area and basilical building).

The deeper anomalies at structure 4, which clearly correspond to the vegetation anomalies, have more elevated resistivity than those found in the sector 5 and 7. This may suggest that the material at here is different that has much lower water permeability resulting in lower water content.

The magnetic susceptibility is very calm except for the sand dune at the south-east of the studied (*Fig. 9*). This sand dune has high magnetic susceptibility of order of  $10^{-2}$  SI that is comparable to volcanic rocks containing magnetite grains. This contrast in the magnetic susceptibility suggests the difference in the source of sand and soil between the dune and other places.

## 6. CONCLUSIONI E NUOVE PROSPETTIVE

Incrociando i dati ricavabili dalle diverse analisi emerge l'immagine di un complesso pluri-stratificato del quale è possibile formulare una prima ipotesi di lettura diacronica.

Ad una fase di epoca imperiale potrebbero appartenere i settori più occidentali (3 e 4) ed il settore meridionale 8. Tale cronologia, oltre a trovare una conferma archeologica nei saggi di Heinzelmann, risulta rafforzata dal fatto che in tali settori le strutture raggiungono profondità maggiori (0 / -1,50 m s.l.m.) rispetto a quelle dei settori più orientali (5B e 5C) che non scendono oltre la quota di +1,00 m s.l.m.

Da un punto di vista planimetrico i settori 5A e 6, interpretabili rispettivamente come piazza forense e basilica civile, potrebbero appartenere ad una fase successiva connessa con l'intervento di Aureliano. La suddivisione dello spazio in 5 navate permette di calcolare un totale di 48 colonne solo per lo spazio interno della basilica. Considerando che un certo numero di colonne poteva trovare posto anche in altri spazi, risulta rafforzata l'interpretazione secondo la quale le cento colonne donate da Tacito alla città di Ostia – o almeno una parte significativa di queste – fossero destinate al foro iniziato dal predecessore.

L'attività di Probo nel quartiere, documentata dal restauro delle Terme di P.M. (vd. *supra* § 3), suggerirebbe la possibilità che, come avvenne per le Mura Aureliane, anche il nuovo foro ostiense fosse stato terminato tra il 276 ed il 282 d.C.

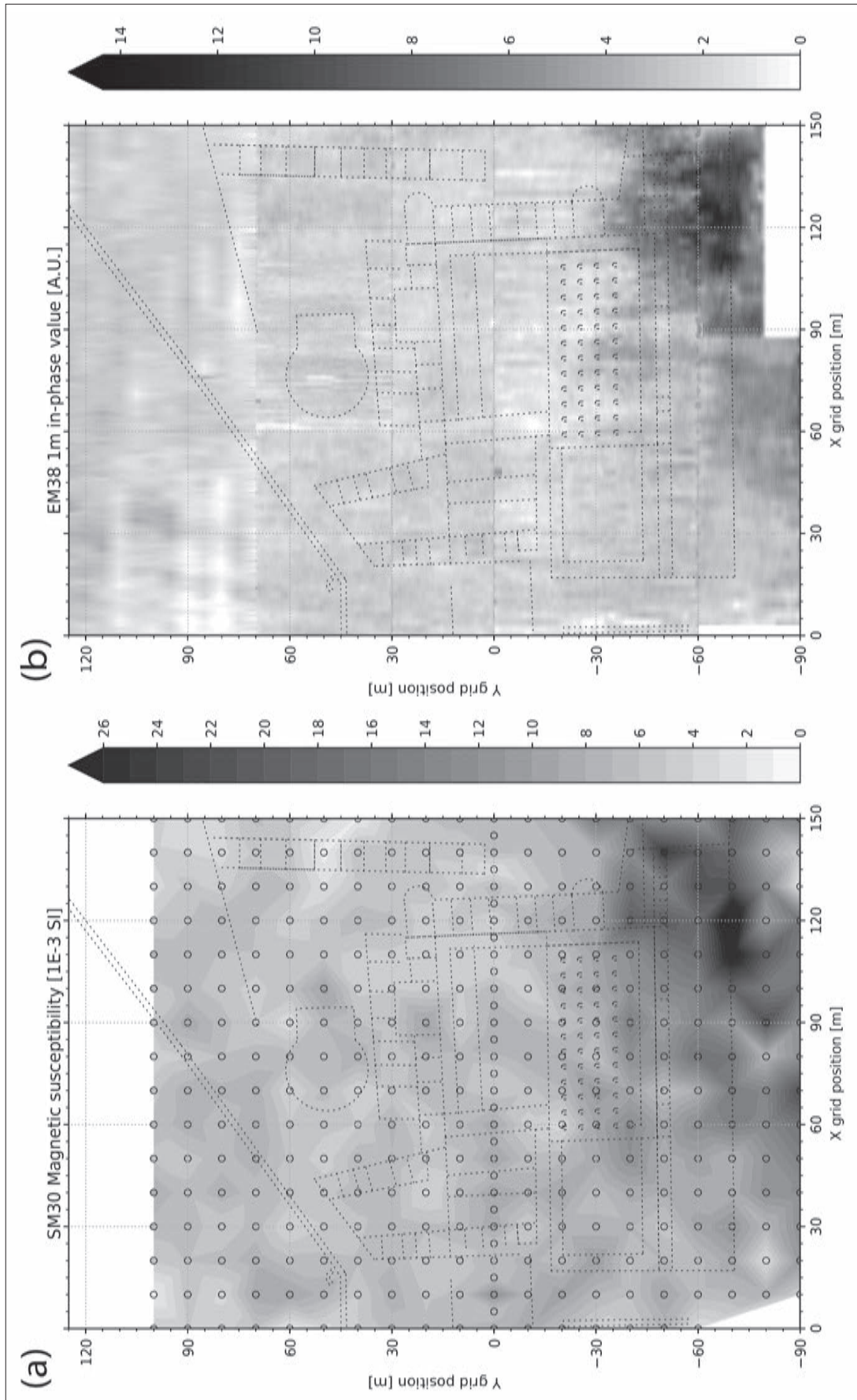


Fig. 9a-b – Magnetic susceptibility distributions at the surface of the studied area by two different instruments: a) The interpolated map of the discrete observation by SM30 portable susceptibility meter. The observed positions, which are mainly on the grids, and values are shown by the small circles. The values are linearly interpolated among the observations. The unit is in volume susceptibility (SI unit); b) the mapping of the contentous measurement of the susceptibility (in-phase, in arbitral unit) by EM-38, which is simultaneously measured with the conductivity (out-of-phase) (<https://medifihal.archives-ouvertes.fr/hal-02872894v1>).



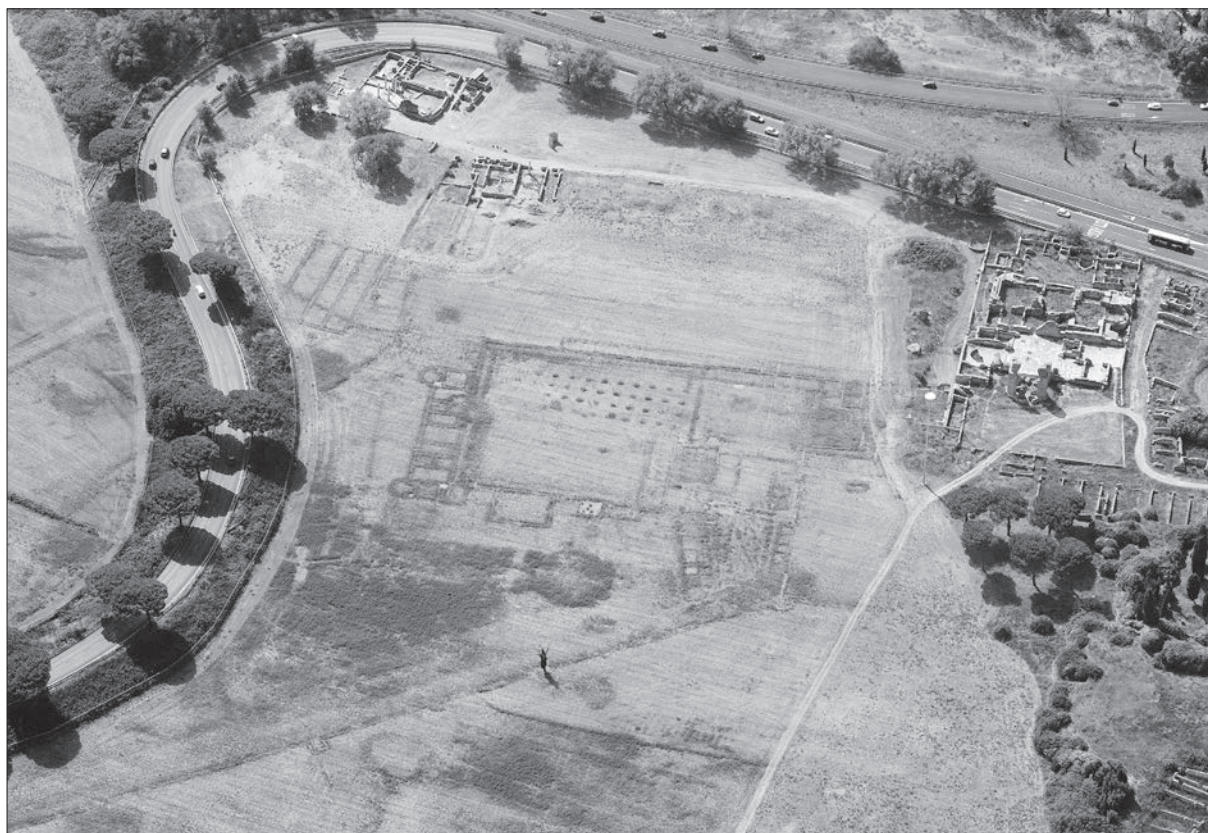


Fig. 10 – Oblique aerial image (BlomCGR 2008, CERAUDO 2013).

Alla fase successiva, quando lo spazio del foro venne destinato a *praetorium*, potrebbero riferirsi gli ambienti allineati lungo il lato orientale dell'area scoperta (5C). La presenza di ambienti laterali dalla caratteristica forma “a torre” che accresce la monumentalità della facciata costituisce un tema architettonico peculiare dell'architettura palaziale di epoca tetrarchica<sup>78</sup>. Inoltre trova confronto con analoghe strutture presenti nei *praetoria* di Colonia e di *Aquincum* e presso il Palazzo del *Dux Ripae* a Dura Europos<sup>79</sup>. Alla stessa fase potrebbe appartenere anche il settore 5A le cui strutture si attestano alla stessa quota degli ambienti 5B (+1,00 m s.l.m.) risultando molto più superficiali rispetto agli altri settori indagati.

Il termine *praetorium* ha un significato polisemico che indica in ambito militare la sede del comandante dell'esercito, mentre in ambito civile ed urbano designa la residenza ufficiale di un importante funzionario, come ad esempio i governatori provinciali<sup>80</sup>.

In questo caso le principali attività che vi si svolgevano erano connesse con la gestione della sfera politica e dell'ordine pubblico, l'amministrazione della giustizia, la redazione e conservazione di documenti e l'immagazzinamento di merci<sup>81</sup>. Il *praetorium* costituisce dunque allo stesso

<sup>78</sup> Vd. BALDINI LIPPOLIS 2001, pp. 29-46.

<sup>79</sup> Vd. SCHÄFER 2014, p. 113, fig. 100; p. 237, fig. 248; p. 310, fig. 309, Caratteristica comune dei *praetoria* provinciali inoltre è la presenza di uno o più cortili attorno ai quali sono distribuiti gli ambienti di rappresentanza. Ai casi fin qui menzionati dobbiamo senz'altro aggiungere il *praetorium* di *Gortyna* (*ibid.*, p. 328, fig. 326).

<sup>80</sup> Vd. ALESSIO 2006, pp. 679-689 e SCHÄFER 2014, pp. 17-33. Il termine veniva inoltre utilizzato per denominare le stazioni di sosta disposti lungo gli itinerari del *cursus publicus* riservate ai governatori o agli alti funzionari (vd. ZUCCA 1992, pp. 193-194, n. 93) oppure, in epoca tarda, veniva utilizzato come sinonimo di villa (SFAMENI 2006, p. 234).

<sup>81</sup> Vd. LAVAN 2001, pp. 39-56.

A tale riguardo appare precorritrice l'ipotesi di R. Meiggs che considerava il *praetorium publicum* costruito nel foro di Aureliano la sede del *praefectus annonae* (MEIGGS 1973, p. 186).

tempo una residenza ed un centro amministrativo e va considerato a tutti gli effetti come un edificio pubblico.

La localizzazione del foro e del futuro *praetorium* nel suburbio sud/orientale di Ostia dovette giocare un ruolo determinante nello sviluppo urbanistico di questo settore della città nel corso del IV secolo. Gli ingenti investimenti nell'edilizia pubblica e privata e l'importanza crescente dei traffici terrestri connessi con i rifornimenti dell'Urbe attraverso la via Severiana, documentati nel corso del IV secolo dalle fonti letterarie<sup>82</sup>, dimostrano come questo settore della città in epoca tardo antica si caratterizzi come un vero e proprio "central place"<sup>83</sup>. Anche l'ampliamento del *frigidarium* delle Terme di P.M. con l'aggiunta della monumentale piscina absidata denota un incremento delle necessità balneari che potrebbe trovare una giustificazione nella presenza stessa del *praetorium*.

Inoltre la persistenza dell'attività edilizia in epoca teodoriana, attesta ancora una volta presso le Terme di P.M., mostra come il fenomeno non si esaurì nel corso del V secolo ma, seppur ridotto nella portata, dovette prolungarsi anche nel secolo seguente. A questo proposito si potrebbe ipotizzare che l'intervento di Teodorico abbia coinvolto in prima istanza il restauro del vicino *praetorium* in rapporto con il rilancio dei traffici della via Severiana verso Roma e *Portus*<sup>84</sup>.

Marcello Turci

*Aix Marseille Univ, CNRS, CCJ, Aix-en-Provence, France*  
marcello.turci@gmail.com

Minoru Uehara

*Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, INRAE, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence, France*  
uehara@cerege.fr

Pierre-Ethienne Mathé

*Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, INRAE, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence, France*  
mathe@cerege.fr

#### Abbreviazioni bibliografiche

ALESSIO 2006: S. ALESSIO, *Praetorium e palatium come residenze di imperatori e governatori*, in *Latomus* 65, 2006, pp. 679-689.

ASHBY 1912: TH. ASHBY, *Recent Discoveries at Ostia*, in *JRS* 2, 1912, pp. 153-194.

BALDINI LIPPOLIS 2001: I. BALDINI LIPPOLIS, *La Domus tardoantica: forme e rappresentazioni dello spazio domestico nelle città del Mediterraneo*, Bologna 2001.

BECATTI 1969: G. BECATTI, *Scavi di Ostia. VI. Edificio con opus sectile fuori Porta Marina*, Roma 1969.

<sup>82</sup> Terracina riforniva Roma ed il suo porto di legname per le terme (*Symm., epist.*, X, 40, a. 384-385) e di calce per il restauro delle strutture portuali, come il faro (*Cod. Theod.* XIV, 6, 3, a. 365 e *Ibid.* XIV, 6, 4 a. 382). Per la trattazione dell'argomento si rimanda a TURCI cds.b.

<sup>83</sup> Si veda la definizione di E. Zanini (ZANINI 2016, p. 76).

<sup>84</sup> Tra gli interventi teodoriani sul litorale laziale attestati epigraficamente ricordiamo la bonifica dell'*ager pomptinus* (*CIL*, X 6850-6851 e *ILS* 821: i lavori furono eseguiti per iniziativa di un personaggio di nome Decio, *vir magnificus atque patricius* e sono noti da due lettere di Teoderico, Cass., *Var.*, II 32-33 ed il restauro del ponte sulla Fossa Traiana tra Isola Sacra e *Portus* (*AE* 1975, p. 138, vd. CÉBEILLAC GERVASONI *et al.* 2010, p. 142).



BLOCH 1947: H. BLOCH, *I bolli laterizi e la storia edilizia romana: contributi all'archeologia e alla storia di Roma*, Roma 1947.

BRANDT 2008: O. BRANDT, *I muri trasversali di Santa Croce in Gerusalemme e la sinagoga di Ostia*, in *OpAth* 1, 2008, pp. 155-166.

BUKOWIECKI *et al.* 2008: E. BUKOWIECKI - H. DESSALES - J. DUBOULOZ, *Ostie, l'eau dans la ville. Châteaux d'eau et réseau d'adduction*, Roma 2008.

BURGER *et al.* 1992: H.R. BURGER - A.F. SCHEEHAN - C.H. JONES, *Introduction to applied physics*, New York 1992.

CALZA *et al.* 1953: G. CALZA - G. BECATTI - I. GISMONDI - G. DE ANGELIS D'OSSAT - H. BLOCH, *Scavi di Ostia. I. Topografia generale*, Roma 1953.

CANINA 1838: L. CANINA, *Sulla stazione delle navi ad Ostia, sul porto di Claudio con le fosse indicate nella iscrizione scoperta nell'anno 1836: e sul porto interno di Traiano e la fossa distinta col nome di quest'imperatore*, in *RendPontAc* VIII, 1838, pp. 257-310.

CÉBEILLAC GERVASONI 2001: M. CÉBEILLAC GERVASONI, *Quelques familles et personnages éminents*, in *DESCOEUDRES* 2001, pp. 154-160.

CÉBEILLAC GERVASONI *et al.* 2010: M. CÉBEILLAC GERVASONI - M.L. CALDELLI - F. ZEVI, *Epigrafia latina. Ostia: cento iscrizioni in contesto*, Roma 2010.

CERAUDO 2013: G. CERAUDO, *PRONAO. PROgetto Nuovo Atlante di Ostia antica*, in *AAerea* VII, 2013, pp. 13-17.

CERAUDO 2016: G. CERAUDO, *Aerial Archaeology and Ancient Landscapes. Combining Traditional Methods and Advanced Technologies. PRONAO (PROject New Atlas of Ancient Ostia): a case study*, in F. BOSCHI (ed.), *Looking to the Future, Caring for the Past. Preventive Archaeology in Theory and Practice*, Proceedings of the 2013-2014 Erasmus IP Summer Schools in Preventive Archaeology: Evaluating sites and landscapes. Methods and techniques for evaluating the archaeological value, Bologna 2016, pp. 161-166.

DAVID - DE TOGNI 2018: M. DAVID - S. DE TOGNI, *Un praetorium publicum per Ostia*, in *Forum Romanum Belgicum* 15, 2018, art. 15.11.

DE RUYT *et al.* 2018: C. DE RUYT - T. MORARD - F. VAN HAEPEREN (eds.), *Nouvelles études et recherches sur les quartiers occidentaux de la cité*, Actes du colloque international (Rome-Ostia Antica 2014), Bruxelles-Roma 2018.

DESCOEUDRES 2001: J.P. DESCOEUDRES (ed.), *Ostia. Port et Porte de la Rome antique*, Catalogo della Mostra (Genève 2001), Genève 2001.

DE TOGNI *et al.* 2018: S. DE TOGNI - M. CARINCI - C. PAPPALARDO, *Uso e riuso dei marmi nei pavimenti delle Terme dello Scheletro a Ostia*, in C. ANGELELLI - C. CECALUPO - M.E. ERBA - D. MASSARA - F. RINALDI (eds.), *Atti del XXIII Colloquio AISCUM (Narni 2017)*, Roma 2018, pp. 361-369.

DI MENTO *et al.* 2018: M. DI MENTO - E. PATELLA - A. RINALDI, *Contesti tardo antichi dagli Scavi Squarciapino della Sinagoga di Ostia Antica (anni 1961-1963)*, in *Forum Romanum Belgicum* 15, 2018, art. 15.15.

FALZONE - PELLEGRINO 2014: S. FALZONE - A. PELLEGRINO, *Insula delle Ierodule (c.d. Casa di Luceia Primitiva: III, IX, 6) (Scavi di Ostia, XV)*, Roma 2014.

GERING 2004: A. GERING, *Plätze und Strassensperren au Promenaden. Zum Funktionswandel Ostias in der Spätantike*, in *RM* 111, 2004, pp. 299-381.

HEINZELMANN *et al.* 2002: M. HEINZELMANN - S.T.A.M. MOLS - M. MCKINNON, *Ostia, Regionen III und IV. Untersuchungen in den unausgegrabenen Bereichen des Stadtgebietes. Vorbericht zur vierten Grabungskampagne 2001*, in *RM* 109, 2002, pp. 233-239.

LAUBRY - POCCARDI 2009: N. LAUBRY - G. POCCARDI, *Une dédicace inédite à l'empereur Probus provenant des Thermes de la Porta Marina à Ostie*, in *ArchCl* LX, 2009, pp. 275-305.

LAVAN 2001: L. LAVAN, *The praetoria of civil governors in late antiquity*, in *JRA* 42, 2001, pp. 39-56.

MANNUCCI 1980: V. MANNUCCI, *Restauro di un complesso archeologico: le terme di Porta Marina ad Ostia*, in *Archeologia Laziale* III (QuadAEI, 4) 1980, pp. 129-132.

MASTROIANNI 2016: D. MASTROIANNI, *Il contributo di Bing Maps per lo studio della città di Ostia Antica*, in *Archeomatica* VII.3, 2016, pp. 6-10.

MATHÉ *et al.* 2006: V. MATHÉ - F. LÉVÊQUE - P.-E. MATHÉ - C. CHEVALLIER - Y. PONS, *Soil anomaly mapping using a caesium magnetometer: limits in the low magnetic amplitude case*, in *Journal of Applied Geophysics* 58.3, 2006, pp. 202-217.

MATHÉ *et al.* 2009: V. MATHÉ, F. LÉVÊQUE, M. DRUEZ, *What interest to use cesium magnetometer instead of fluxgate gradiometer?*, in *Archeo Sciences*, suppl. 33, 2009, pp. 325-327.

MEIGGS 1973: R. MEIGGS, *Roman Ostia*, Oxford 1973.

MORONI 2007: M.T. MORONI, *Il sepolcro e la loggia di C. Cartilius Poplicola a Ostia*, in F. FILIPPI (ed.), *Ricostruire l'Antico prima del virtuale. Italo Gismondi. Un architetto per l'archeologia (1887-1974)*, Roma 2007, pp. 233-240.

PASCHETTO 1912: L. PASCHETTO, *Ostia colonia romana, storia e monumenti*, Roma 1912.

PAVOLINI 1980: C. PAVOLINI, *Saggi di scavo lungo la via Severiana ad Ostia*, in *Archeologia Laziale* III (QuadAEI, 4) 1980, pp. 113-122.

PAVOLINI 1981: C. PAVOLINI, *Ostia - Saggi lungo la via Severiana*, in *NSc* 1981, pp. 115-143.

PAVOLINI 1986: C. PAVOLINI, *L'edilizia commerciale e l'edilizia abitativa nel contesto di Ostia tardoantica*, in A. GIARDINA (ed.), *Società romana e impero tardoantico II. Roma: Politica, economia, paesaggio urbano*, Roma-Bari 1986, pp. 239-283.

PAVOLINI 2016: C. PAVOLINI, *Per un riesame del problema di Ostia nella tarda antichità: indice degli argomenti*, in A.F. FERRANDES - G. PARDINI (eds.), *Le regole del gioco. Studi in onore di Clementina Panella* (LTUR, VI Suppl.) Roma, 2016, pp. 385-405.

PENSABENE 1996: P. PENSABENE 1996, *Committenza pubblica e committenza privata a Ostia*, in A. GALLINA ZEVI - A. CLARIDGE (eds.), *"Roman Ostia" Revisited. Archaeological and Historical Papers in memory of Russell Meiggs*, London-Ostia 1996, pp. 185-222.

PENSABENE 2007: P. PENSABENE, *Ostiensium marmorum decus et decor: studi architettonici, decorativi e archeometrici*, Roma 2007.

QUESNEL *et al.* 2011: Y. QUESNEL - A. JRAD - F. MOCCI - J. GATTACCECA P.-E. MATHÉ, *Geophysical Signatures of a Roman and Early Medieval Necropolis*, in *Archaeological prospection* 18.2, 2011, pp. 105-115.

ROY - OLFIELD 1986: T. ROY - F. OLFIELD, *Environmental Magnetism*, London 1986.

SALOMON *et al.* 2018: F. SALOMON - J.PH. GOIRAN - B. NOIROT - E. PLEUGER - E. BUKOWIECKI - I. MAZZINI - P. CARBONEL - A. GADHOUM - P. ARNAUD - S. KEAY - S. ZAMPINI - M. RADDI - A. GHELLI - A. PELLEGRINO - C. MORELLI - P. GERMONI, *Geoarchaeology of the Roman port-city of Ostia: Fluvio-coastal mobility, urban development and resilience*, in *Earth-Science Reviews* 177, 2018, pp. 265-283.

SCHÄFER 2014: F. SHÄFER, *Praetoria: Paläste zum Wohnen und Verwalten in Köln und anderen römischen Provinzhauptstädten*, Köln 2014.

SFAMENI 2006: C. SFAMENI, *Ville residenziali nell'Italia tardoantica*, Bari 2006.

SQUARCIAPINO *et al.* 1958: M.F. SQUARCIAPINO - I. GISMONDI - G. BARBIERI - H. BLOCH - R. CALZA, *Scavi di Ostia. III. Le necropoli: Le tombe di età repubblicana ed augustea*, Roma 1958.

SQUARCIAPINO 1985-86: M. FLORIANI SQUARCIAPINO, *Nuovi mosaici ostiensi*, in *RendPontAc* LVIII, 1985-1986, pp. 87-114.

THÉBAULT *et al.* 2015: E. THÉBAULT - C.C. FINLAY - C.D. BEGGAN, *International Geomagnetic Reference Field: the 12th generation*, in *Earth Planet Sp.*, 67 (79), 2015, doi:10.1186/s40623-015-0228-9.

TURCI 2014: M. TURCI, *Un complesso termale tardo-antico. Il balneum di Musiciolus (IV, XV, 2) nel quartiere fuori Porta Marina*, in *MEFRA* 126.1, 2014, pp. 161-171.

TURCI 2019: M. TURCI, *Nuove proposte di contestualizzazione dei mosaici pavimentali delle Terme di Porta Marina di Ostia*, in *RA* 1, 2019, pp. 49-90.

TURCI cds.a: M. TURCI, *Le iscrizioni delle Terme di Porta Marina rinvenute da Gavin Hamilton. Nuovi dati per la contestualizzazione di CIL, XIV 98 e CIL, XIV 137*, in N. LAUBRY - M.L. CALDELLI - F. ZEVI (eds.), V Seminario ostiense, en mémoire de Mireille Cébeillac organisé par l'École française de Rome et le Parco Archeologico di Ostia Antica (Rome-Ostia 2018), in stampa.

TURCI cds.b: M. TURCI, *Lo sviluppo del settore costiero della città di Ostia tra III e VI secolo d.C.*, Proceeding of the 19<sup>th</sup> International Congress of Classical Archaeology (Cologne-Bonn 2018), in *VdIGraz*, Vienna, in stampa.

TURCI *et al.* 2017: M. TURCI - S. DE TOGNI - D. LOMBARDO, *Continuità d'uso e restauri antichi nei mosaici pavimentali della Caupona del dio Pan, delle Terme del Sileno e del Caseggiato delle due scale a Ostia antica*, in C. ANGELELLI - A. PARIBENI (eds.), *Atti del XX Colloquio AISCOM* (Matera 2016), Tivoli 2017, pp. 579-590.

VAN DER MEER *et al.* 2005: L.B. VAN DER MEER - N.L.C. STEVENS - H. STOEGER, *Domus Fulminata. The House of the Thunderbolt (III, VII, 3-5)*, in *BABesch* 80, pp. 91-111.

VAN HAEPEREN 2019: F. VAN HAEPEREN, *Fana, templa, delubra. Corpus dei luoghi di culto dell'Italia antica. Regio I: Ostie, Porto*, Paris 2019.

ZANINI 2016: E. ZANINI, *Qualche appunto per un'archeologia contestuale delle stazioni di sosta nel mondo romano e tardo antico*, in P. BASSO - E. ZANINI (eds.), *Statio Amoena. Sostare e vivere lungo le strade romane*, Oxford 2016, pp. 71-79.

ZEVI 1996-97: F. ZEVI, *Costruttori eccellenti per le mura di Ostia. Cicerone, Clodio e l'iscrizione della Porta Romana*, in *RIA* 19-20, 1996-1997, pp. 61-112.

ZEVI 2014: F. ZEVI, *I Fabii ostiensi e gli Ebrei di Ostia*, in *MEFRA* 126.1, 2014, pp. 83-94.

ZUCCA 1992: R. ZUCCA, *Un'iscrizione monumentale dall'Oristanese*, in A. MASTINO (ed.), *L'Africa Romana*, Atti del IX Convegno di studio (Nuoro 1991), Sassari 1992, pp. 595-636.

#### ABSTRACT

This research, focused on the complex east of the Baths of the Porta Marina, is part of a research project on the coastal area of Ostia carried out by the Centre Camille Jullian, CEREGE and MAP-CNRS in collaboration with the Archaeological Park of Ostia Antica.

The integrated study of geophysical prospections, satellite images and topography allowed to define the characteristics of a large complex covering an area of approx. 15,000 m<sup>2</sup>.

In particular, the presence of a large open area, flanked by a building with a basilical plan, makes it possible to recognize the structures of a *forum*. The location at short distance from the ancient coastline allows to identify the "Aurelian's forum" and the *praetorium* known from the *Historia Augusta*.

Edizioni Quasar di Severino Tognon s.r.l.  
via Ajaccio 41/43 – 00198 Roma  
tel. 0685358444, fax 0685833591  
[www.edizioniquasar.it](http://www.edizioniquasar.it)

per informazioni e ordini  
[qn@edizioniquasar.it](mailto:qn@edizioniquasar.it)

ISSN 1123-5713

ISBN 978-88-5491-078-2

Finito di stampare nel mese di settembre 2020  
presso Global Print – Gorgonzola (MI)