

This pdf is a digital offprint of your contribution in G. Mainet and M.S. Graziano, '*Ad Ostium Tiberis*', ISBN 978-90-429-4498-5

[https://www.peeters-leuven.be/detail.php?search\\_key=9789042944985&series\\_number\\_str=2&lang=en](https://www.peeters-leuven.be/detail.php?search_key=9789042944985&series_number_str=2&lang=en)

The copyright on this publication belongs to Peeters Publishers.

As author you are licensed to make printed copies of the pdf or to send the unaltered pdf file to up to 50 relations. You may not publish this pdf on the World Wide Web – including websites such as academia.edu and open-access repositories – until three years after publication. Please ensure that anyone receiving an offprint from you observes these rules as well.

If you wish to publish your article immediately on open-access sites, please contact the publisher with regard to the payment of the article processing fee.

For queries about offprints, copyright and republication of your article, please contact the publisher via [peeters@peeters-leuven.be](mailto:peeters@peeters-leuven.be)

STUDIA ACADEMIAE BELGICAE

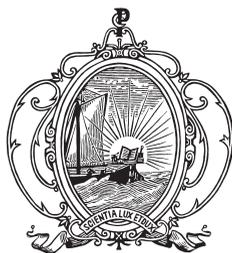
2

# *AD OSTIUM TIBERIS*

Proceedings of the Conference Ricerche Archeologiche  
alla Foce del Tevere (Rome – Ostia, December 2018, 18-20<sup>th</sup>)

Edited by

GRÉGORY MAINET and MARIA STELLA GRAZIANO



PEETERS

LEUVEN – PARIS – BRISTOL, CT

2022

## CONTENTS — INDICE

<i>Premessa</i> , Mariarosaria Barbera . . . . .	IX
<i>Introduction</i> , Grégory Mainet & Maria Stella Graziano . . . . .	XIII
OSTIAN URBANISM	
<i>La cinta tardo-repubblicana di Ostia: bilancio storiografico dopo un secolo di ricerche</i> . . . . .	3
Hélène Glogowski (F.R.S.-FNRS, Université catholique de Louvain) helene.glogowski@uclouvain.be	
<i>L'area dei Quattro Tempietti Repubblicani e della Domus di Apuleio nel suo rapporto con il teatro di Ostia antica. Dati per la ricostruzione del contesto architettonico e delle sue trasformazioni.</i> . . . . .	19
Antonella Pansini (Sapienza, Università di Roma) antonella.pansini@uniroma1.it	
<i>The Raisings of the Eastern Decumanus at Ostia: a New Reading of Archival Evidence (1908-1924)</i> . . . . .	39
Grégory Mainet (F.R.S. – FNRS, Université de Liège / Sapienza, Università di Roma) gmainet@uliege.be	
<i>Analyse de surface d'un réseau souterrain : le système d'évacuation collectif des eaux à Ostie</i> . . . . .	63
Jean-Baptiste Lebreton (Université Paul-Valéry, Montpellier III) jb.lebreton@outlook.fr	
<i>Ground-Penetrating Radar Survey of the Area to the South of the Schola del Traiano at Ostia</i> . . . . .	79
Lieven Verdonck (Ghent University) Lieven.Verdonck@UGent.be Adeline Hoffelinck (FWO, Ghent University) Adeline.Hoffelinck@UGent.be	
<i>Ostia Landscape from the Air. A Joint Remote Sensing Study Applied to the Topographical Reconstruction of the City</i> . . . . .	91
Rosanna Montanaro (Università del Salento) rosmontanaro28@gmail.com	

## BUILDING ACTIVITIES IN OSTIA:

## TECHNIQUES, TYPOLOGIES AND DECORATION

*Ad Quae Scalas Ascenditur. Ipotesi interpretative sui piani superiori del Caseggiato del Serapide alla luce dei recenti rilievi* . . . . . 109

Daniele Bigi (Sapienza, Università di Roma)  
daniele.biggi@uniroma1.it

*Fueling Controversies in Roman Baths at Ostia* . . . . . 125

Ismeni Alexandra Miliaresis (University of Virginia)  
iam5f@virginia.edu

*Un innovativo schema tipologico nelle domus ostiensi del tardo impero, fra preesistenze e trasformazioni* . . . . . 141

Flavia Benfante (Sapienza, Università di Roma)  
flavia.benfante@uniroma1.it

*Nuove osservazioni sull'Edificio con opus sectile fuori Porta Marina* . . . . . 155

Stefano De Togni (Sapienza, Università di Roma)  
stefanodetogni@gmail.com

*La pittura ad Ostia prima di Adriano: bilancio di una "riscoperta" e prospettive della ricerca* . . . . . 173

Martina Marano (F.R.S.-FNRS, Université catholique de Louvain)  
marano.martina@gmail.com

Paolo Tomassini (École française de Rome)  
paolo.tomassini@uclouvain.be

*Le II<sup>e</sup> style « ostien » sous enquête. Imagerie et analyses physico-chimiques des enduits peints de la Domus aux Bucranes* . . . . . 191

Élodie Herens (Université de Liège)  
E.Herens@uliege.be

## RELIGION

*Traces of Early Ostia: a Late Archaic Temple in the Later Forum of Ostia* 209

Daniel Damgaard (Winckelmann-Institut, Humboldt Universität)  
damgaard@hu-berlin.de

*The Archaeology of the Earliest Phases of the Quattro Tempietti* . . . . . 227

Mary Jane Cuyler (MF Norwegian School of Theology, Religion and Society)  
mjcuylar@gmail.com

<i>Il culto di Mitra: i contesti del mitreo della Casa di Diana e del Mitreo di Lucrezio Menandro</i> .....	243
Martina Battisti (Università Ca' Foscari Venezia)	
battisti.martina@gmail.com	
<i>Gli spazi del mitraismo a Ostia tra II e V secolo d.C.</i> .....	257
Alessandro Melega (Sapienza, Università di Roma)	
alessandro.melega@hotmail.it	
NEW STUDIES ON ARCHAEOLOGICAL FINDS: POTTERY AND GLASS	
<i>Les céramiques tardo-républicaines de la Schola del Traiano : étude croisée des pâtes et des données morpho-typologiques</i> .....	277
Lucie Motta (Université Lumière Lyon II / Université de Liège)	
lucie.motta@gmail.com	
<i>Ostia tra III e V secolo d.C. Nuovi dati sulla ceramica dagli scavi del Progetto Ostia Marina</i> .....	295
Maria Stella Graziano (Sapienza, Università di Roma)	
mariastella.graziano@hotmail.com	
<i>La produzione del vetro tra gli Antonini e Diocleziano: nuovi dati da Roma e il confronto con Ostia</i> .....	315
Barbara Lepri (Università di Urbino)	
barbaralepri@gmail.com	
<i>Appréhender l'étude du verre des parcelles du Tempio dei Fabri Navales et de la Schola del Traiano</i> .....	331
Simon Dienst (Université de Liège)	
simon_dienst@hotmail.com	
Géraldine Frère (Université de Namur)	
geraldine.frere@unamur.be	
<i>Concluding remarks, Janet DeLaine</i> .....	351
<i>Bibliography - Bibliografia</i> .....	357

# Ad Quae Scalis Ascenditur.<sup>1</sup>

## *Ipotesi interpretative sui piani superiori del Caseggiato del Serapide alla luce dei recenti rilievi*

Daniele BIGI

(Sapienza, Università di Roma)

L'intervento si inserisce nel campo d'indagine sugli edifici ad alta densità abitativa della piena età imperiale. In particolar modo, con la presente dissertazione s'intende proporre un'analisi della consistenza architettonica del Caseggiato del Serapide (III, X, 3) in virtù dell'esistenza di piani superiori che avrebbero contraddistinto lo sviluppo in alzata dell'*insula*.

Una chiave di lettura finora mai preponderante nel demistificare un lessico dei grandi caseggiati riguarda la stabilità strutturale degli edifici. A questa ragione, nel mondo antico, tra i requisiti necessari di un'opera oltre all'«utilità» e alla «bellezza», non di poco conto, ai fini di una corretta progettazione, risulta essere la componente della «solidità»,<sup>2</sup> concetto che all'interno del *De architectura* viene inteso nel principio della *firmitas*.<sup>3</sup> Per soddisfarla, Vitruvio raccomandava ai suoi lettori<sup>4</sup> in procinto di mettere mano a una costruzione, l'utilizzo di buoni materiali senza risparmio,<sup>5</sup> congiuntamente alla corretta posa delle fondazioni.<sup>6</sup>

1. Fest, *P.* 54, 6 M.

2. *Haec autem ita fieri debent ut habeatur ratio firmitatis utilitatis venustatis* (Vitr., *De architectura.*, I, 3, 2).

3. *Firmitas erit habita ratio, cum fuerit fundamentorum ad solidum depressio et quaque e materia copiarum sine avaritia diligens electio* (Vitr., *De architectura.*, I, 3, 2). Sulla stabilità degli edifici Vitruvio ritorna anche in *De architectura*, VI, 8, 4, riferendosi agli edifici che si reggono su pilastri e disponendo che gli elementi d'angolo vengano rinforzati.

4. Nel paragrafo precedente Vitruvio specifica i destinatari della sua opera: *non modo edificantibus sed etiam omnibus sapientibus* (Vitr., *De architectura*, I, 1, 18).

5. Continuando con lo stesso passo, circa gli altri due principi si esprime così: *utilitatis autem, cum emendata et sine impeditioe usus locorum dispositio et regiones sui cuiusque generis apta et comoda distributio, venustatis vero cum fuerit operis species grata et elegans membrorumque commensus iustas habeat symmetriarum ratiocinationes* (Vitr., *De architectura*, I, 3, 2). In realtà, Gros sostiene che fra i tre aspetti che il trattatista latino prescrive per la buona pratica dell'architetto, solo la *firmitas* risulta essere un concetto nuovo, "poiché le definizioni di *venustas* e *utilitas* coincidono con altre categorie precedentemente enunciate" (Gros, *Vitruvio*, 87).

6. *Cum fuerit fundamentorum ad solidum depressio* (Vitr., *De architectura*. I, 3, 2).

Tuttavia, a distanza di un secolo e mezzo dalla redazione del *Trattato*<sup>7</sup> – quando a Ostia prende piede l'intensa espansione edilizia conseguente all'entrata in esercizio del porto di Apollodoro – il requisito della *firmitas* si potrebbe cogliere, in architettura, nell'impiego dell'*opus testaceum*,<sup>8</sup> la tecnologia per eccellenza impiegata nelle costruzioni.

Nell'entrare *in medias res* sull'architettura del Caseggiato del Serapide, si coglie che l'originalità di quest'*insula*<sup>9</sup> (fig. 1) trova fondamento nei dodici pilastri in *opus testaceum*, i quali conferiscono unicità all'impianto, non tanto per la semplice presenza – ricorrente in vari edifici ostiensi ed efficace a delimitare lo spazio scoperto della corte – quanto invece per la loro snellezza. Il suo cortile è di fatto il solo esempio ad Ostia, ancora oggi parzialmente conservato, in cui degli archi a tutto sesto poggiano su elementi verticali in muratura alti e slanciati,<sup>10</sup> disposti intorno a un quadrilatero centrale, pressoché

7. Come è noto, la datazione del *De architectura* è un argomento molto dibattuto tra gli studiosi che si occupano dell'esegesi e della ricerca intorno al trattato vitruviano, e allo stesso tempo prescinde una bibliografia molto ampia. Ad ogni modo, ai fini questo studio incentrato alla comprensione dell'architettura del Caseggiato del Serapide, si rimanda alla sintesi proposta da Gros (vedi Gros, *Vitruvio*, XXVII-XXXII) che inquadra l'opera nel terzultimo decennio del I sec. a.C.

8. Come giustamente sostiene Adam citando l'elenco delle opere più note in *opus testaceum* realizzate a Roma, a partire dai *Castra Praetoria* (21-23 d.C.) inizia a essere preponderante il ruolo del mattone nell'architettura romana, in particolare perché “i mattoni vengono messi in opera con maggior facilità in virtù della loro forma regolare e dell'ampia superficie portante” (Adam, *La construction*, 158).

9. Per un'ulteriore interpretazione dell'architettura del Caseggiato del Serapide si veda: Gros, *L'architecture romaine du début du IIIe siècle av. J.-C. à la fin du Haut Empire*, 2, 125.

10. In Calza, “Contributi”, 1-33 per la prima volta veniva proposta un'analisi sinottica degli esempi più eclatanti di case ostiensi a cortile porticato. In questo contributo per ogni architettura esaminata venivano descritte le dimensioni, riportando per i pilastri la misura della sezione e, quando possibile, dell'altezza (*ibid.*, 31). Dei sette casi che menziona Calza, la corte del Caseggiato del Serapide – le cui dimensioni dai rilievi attuali risultano 9,5 m e 11 m – dopo quella della Casa di Diana (I, III, 3-4) e dell'*Insula* delle Muse (III, IX, 22), risulta essere tra le più piccole per superficie. Il parallelismo più stringente dal punto di vista delle proporzioni può esser individuato con la Casa dei Triclini (I, XII, 1), il cui impianto risulta simile a quello della Casa del Serapide sia nell'area della superficie scoperta, sia nel numero degli elementi verticali portanti, anche se – come si evince dalla ricostruzione vedi *ibid.*, p. 7, fig. 9 – nel Caseggiato dei Triclini i due elementi centrali dei lati corti dovevano essere delle colonne con capitello corinzio asiatico dell'età adrianea (vedi Pensabene, *Ostiensum*, 351). Circa l'altezza dei pilastri, in particolare, Calza si esprime con certezza solo su quelli del Caseggiato del Serapide e del Caseggiato degli Aurighi, rispettivamente alti 5,20 e 5,06 metri. Qualora poi si prendessero quale termine di confronto i cortili dell'*Insula* delle Muse e degli *Horrea Epagathiana* (I, VIII, 3), in entrambi, nonostante la sezione dell'elemento portante rimanga la stessa (0,60 × 0,90), si nota un discreto abbassamento dell'altezza del pilastro, che per quanto riguarda gli *Horrea Epagathiana* raggiunge solo i 3,00 metri. Va precisato che per il Caseggiato del Serapide, rilevato puntualmente per questo studio, il riferimento delle misure non riguarda i pilastri d'angolo la cui sezione presenta una leggera differenza dimensionale. Al di là dei cortili interni ai caseggiati, altri pilastri snelli si possono individuare nella *porticus* del Caseggiato dei Misuratori di Grano (I, VII, 1-2), databile intorno al 120 d.C. Questi pilastri, raggiungendo i 4,90 m di altezza, possono essere comparati a quelli del cortile degli Aurighi, nonostante rispetto a questi

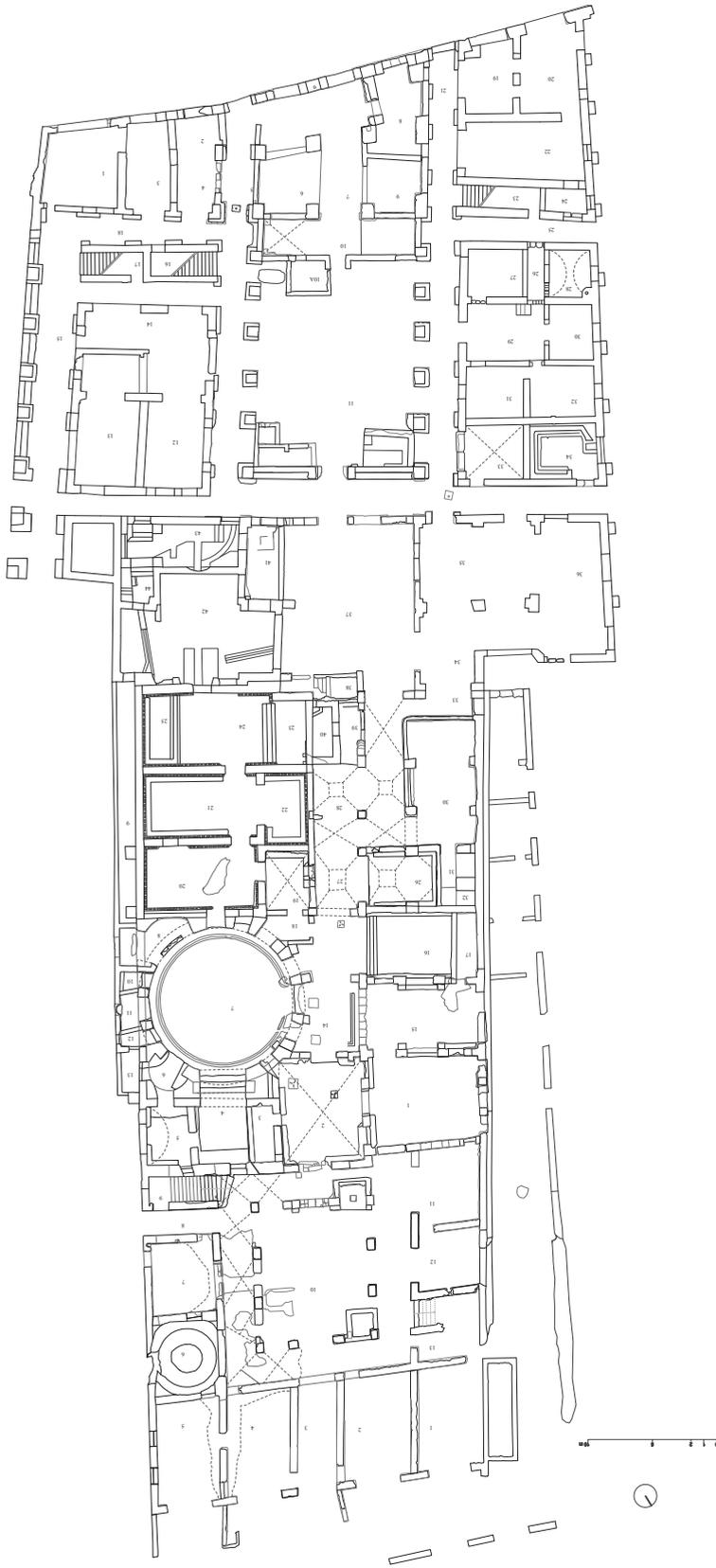


Fig. 1. Planimetria dell'insula III, X, 1,2, 3, elaborata dall'autore. La restituzione del rilievo è stata effettuata accorpondo dati ottenuti con rilievo *laser scanner*, stazione totale e metodo diretto (elab. Bigi).

ristretto nelle dimensioni. Lo sviluppo in elevato dell'edificio, conservato solo in parte, è peraltro evidente dalla presenza di due corpi scala, collocati in pianta ai lati del quadrilatero, in posizione opposta e simmetrica.

In generale, per l'architettura in laterizio, l'esistenza o meno di livelli superiori è desumibile dai muri del piano terra. Vitruvio<sup>11</sup> afferma che per reggere diversi piani in alzato lo spessore della parete non deve essere inferiore o uguale a un piede e mezzo, e questa disposizione dal valore regolamentare<sup>12</sup> si riflette nel Caseggiato del Serapide. I rilievi mostrano che lo spessore dei muri perimetrali al piano terra non scende mai sotto i due piedi, e anche al primo livello<sup>13</sup> risulta maggiore di un sesquipedale.<sup>14</sup> È dunque plausibile ipotizzare l'esistenza di un secondo piano sopra al primo, o almeno di un sottotetto praticabile.<sup>15</sup>

I resti dell'edificio riportati alla luce dal «grande sterro» e consolidamento degli anni 1935-1937,<sup>16</sup> non si compongono che di un primo piano. Così, l'approccio metodologico per arrivare a interpretazioni verosimili sulla consistenza degli alzati potrebbe essere una verifica di sicurezza degli elementi verticali nei

ultimi la loro sezione – 1,17 × 90 m – possieda una dimensione notevolmente più grande. In generale, gli esempi citati inducono a pensare che nella Ostia di età adrianea fosse in corso una specie di sperimentazione del tipo di pilastro da parte delle maestranze attive in occasione del gran fermento edilizio dell'epoca.

11. *Latericii vero, nisi diplinthii aut triplinthii fuerint, sesquipedali crassitudine non possunt plus unam sustinere contignationem* (Vitr., *De architectura*, II, 8, 17). È logico, come è stato già precisamente commentato, che le cortine alle quali si riferisce Vitruvio nel secondo libro del suo trattato sono ancora quelle in mattoni crudi, piuttosto che l'architettura in laterizio protagonista indiscussa della Roma di II secolo d.C.

12. *Romae non fiunt talia aedificia, quia sesquipedalis paries non plus quam unam contignationem tolerat, cautumque est, ne communis crassior fiat, nec intergerivororum ratio patitur* (Plin., *Naturalis historia*, XXXV, 173).

13. Per quanto è stato possibile rintracciare dai sopralluoghi a causa di un cedimento che rende attualmente inaccessibile il piano primo. Il dettaglio sullo spessore della muratura si evince dai rilievi della pianta; anche se tale aspetto, come più ultimamente è stato sintetizzato in Dubouloz, *La propriété*, 302, fu notato già in passato da altri studiosi. I muri perimetrali del Caseggiato del Serapide, per un'elevazione ipotetica di quattro piani (vedi Packer, *The Insulae*, 84) presentano uno spessore decrescente a partire dal piano terra di 80, 64 et 52 cm (vedi Hermansen, *Ostia*, 51-52). Lo stesso autore per il Caseggiato degli Aurighi metteva in evidenza la funzione portante dei pilastri interni dell'edificio, larghi quasi un metro (vedi *ibid.*, 220-221).

14. Un dato conforme alla progressiva rastremazione dei muri andando verso l'alto, come prescrive Vitruvio (VI, 8, 6) per le costruzioni. Al contrario, il muro longitudinale che raddoppia quello perimetrale ovest del caseggiato, presenta invece uno spessore di circa 45 cm, proprio la misura di un piede e mezzo. La sua presenza deve essere messa in relazione con la serie di ambienti III, X, 4 che già Blake & Bishop, *Roman Construction*, 154 attribuisce all'età traianea, in fase con le Casette-Tipo (III, XII-XIII, 1-2). Questa serie di ambienti, alti appunto solo un piano, si sarebbe addossata alla prima fabbrica del Caseggiato del Serapide e quindi poi, al momento della ricostruzione, ne avrebbe limitato l'area edificabile. Al primo piano lo spessore del muro risulta essere 52 cm.

15. Si veda come riferimento lo spaccato di edificio civile elaborato in Giuliani, *L'edilizia*, 84.

16. Olivanti, "Documentare", 200; Bloch, "I bolli", 61.

confronti dei carichi di gravità,<sup>17</sup> per il calcolo della quale è necessario fissare alcuni dati, seppur ipotetici.<sup>18</sup>

Si vada a considerare la composizione del pacchetto del solaio.<sup>19</sup> Mentre il soffitto della volta è interamente in *opus caementicium*, il solaio tra terra e mezzanino sarebbe stato sicuramente piano,<sup>20</sup> poiché sono ancora visibili *in situ* tracce della *contignatio*.<sup>21</sup> Tra l'altro, lo spessore del diaframma orizzontale tra i due piani, terra e mezzanino, negli unici punti del caseggiato in cui è stato possibile rintracciarlo, risulta essere di 40 cm nell'ambiente centrale e di 47 cm nei due locali verso la strada. A intuito, questa lieve differenza sembrerebbe motivata dal fatto che le *tabernae* rivolte su via della Foce avrebbero coperto una superficie maggiore rispetto a quella aperta all'interno della corte,<sup>22</sup> poiché ai fini della stabilità, a una stanza più ampia corrisponderebbe un solaio leggermente più spesso.<sup>23</sup>

Ad ogni modo, non avendo a disposizione altri indizi per individuare gli strati che componevano il pacchetto, se non le aperture e le lacune di una cornice in bipedali, per la Casa del Serapide è stato pensato il tipo di solaio

17. Questa verifica è stata effettuata secondo i principi della normativa tecnica italiana attualmente in vigore (NTC 2018).

18. Va poi specificato che tutti i valori di partenza necessari allo svolgimento di tale verifica – come il peso specifico della muratura di pilastro e volta e la resistenza caratteristica della muratura  $f_k$ , riportati in appendice 2 (vedi NTC 2018, 220-221) – sono arbitrari, poiché finora non è stato possibile effettuare delle prove sperimentali su un campione reale di muratura.

19. Grazie ai rilievi, è possibile sapere la quota del primo piano sopra la volta a crociera del portico, posta all'incirca a 7 m di h e, negli ambienti 3, 4, 5, 7 l'altezza del piano mezzanino a 3,70 m.

20. Negli ambienti 3, 4, 5 e 7 sono ancora visibili i resti della cornice di laterizi che usciva a sbalzo per tutta la lunghezza di due pareti parallele della stanza. Tale metodo per l'articolazione del solaio è descritto da Ulrich come ricorrente nei soffitti ostiensi (vedi Ulrich, "Contignatio", 147) ed è infatti la stessa soluzione che riscontra Bauers nelle *insulae* da lei studiate (vedi Bauers, *Architettura*, 99 e ss).

21. Il termine *contignatio* (vedi Giuliani, *L'edilizia*, 79; Ulrich, "Contignatio", 137) viene utilizzato molte volte da Vitruvio per descrivere il solaio (*De architectura*, II, 8,17; II, 8, 20; II, 9, 6; IV, 2, 1; V, 1, 1; V, 1, 5; V, 1, 6; V, 10, 3; VI, 3, 2; VI, 3, 9; VI, 6, 7; VII, 1, 1; VII, 1 5; VII, 3, 1; VII, 3, 2; VII, 5, 6; IX, *praef.*, 8), e compare anche in altri autori romani dello stesso periodo quando devono riferirsi alle componenti degli edifici. Ad esempio, si trova in Liv., XXI, 62, in cui viene descritta la scena di un bue che precipita dal terzo piano (*tertiam contignationem*) in un edificio del Foro Boario.

22. L'ambiente che presenta tracce del solaio all'interno della corte è l'ambiente 7, mentre quelli sulla strada sono gli ambienti 4 e 5.

23. In base alle ricerche più recenti elaborate su altri caseggiati di Ostia, è stato possibile individuare esempi molto simili ai solai del Caseggiato del Serapide. L'altezza della composizione del soffitto proposta da Bauers, *Architettura*, 102 per le *Insulae* dell'Ercole Bambino (II, VI, 3-4) e del Soffitto Dipinto (II, VI, 5-6) – due edifici peraltro molto vicini cronologicamente all'*insula* III, X, 1-2-3 – presenta una composizione affine ma di spessore leggermente maggiore: viene ipotizzato un dormiente incassato nel muro sotto la travatura, che nel solaio del Caseggiato del Serapide, manca. Invece, un parallelismo più stringente può essere avanzato col solaio proposto da Ricciardi, "L'*Insula*", 33 per l'*Insula* delle Ierodule (III, IX, 6), il quale non presenta alcun dormiente sotto la muratura.

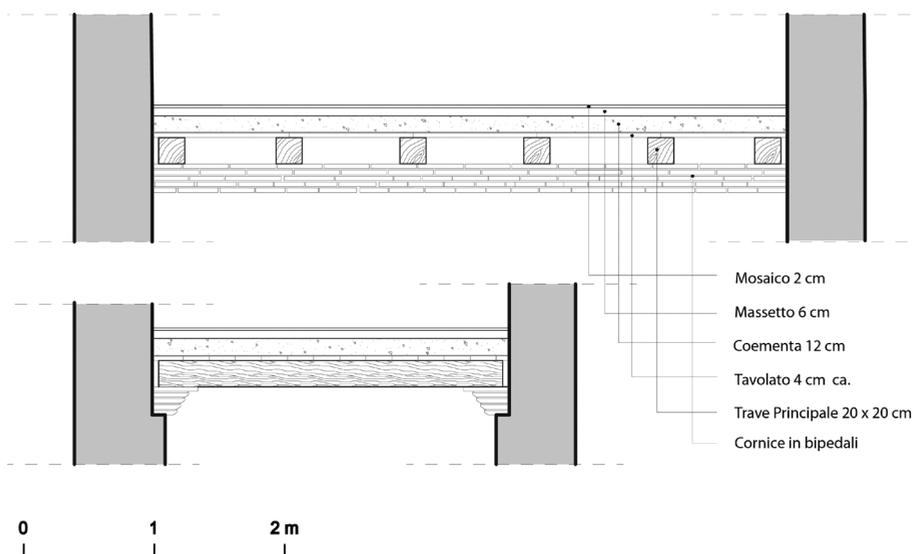


Fig. 2. Particolare tecnologico della composizione del solaio. Ipotesi dell'autore.

con travatura appoggiata su una mensola di mattoni a sbalzo<sup>24</sup> (fig. 2). Lo stesso schema è stato poi replicato per degli eventuali piani superiori, al fine di rintracciarne il carico convergente sulla campata sorretta da un pilastro.

Qualora sia verosimile la consistenza e lo spessore dei vari strati che formano il solaio,<sup>25</sup> si passi a descrivere il modello che è servito per il calcolo. L'altezza dei piani superiori ha costituito il dato di partenza per impostare la verifica di sicurezza:<sup>26</sup> in base alle ricostruzioni delle varie *insulae* proposte nella storia degli studi,<sup>27</sup> nessuna inferiore a tre livelli, e tenendo conto delle disposizioni

24. "Another common method of seating the beams of a *contignatio* in an Ostian shop was not with joist holes but upon a shelf formed by cantilevering tiles out from the wall" (Ulrich, "Contignatio", 147). Sulla descrizione del solaio si veda anche Adam, *La construction*, 214.

25. Si tratta della composizione del solaio descritto in appendice 1. Purtroppo, in questa comunicazione non è stato possibile illustrare tale modello come è avvenuto in sede di convegno. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla tesi di dottorato sul Caseggiato del Serapide, ancora inedita ma in fase di pubblicazione da parte dell'autore.

26. Questa illustrata va considerata come una verifica preliminare, semplificata, in cui la volta a crociera è stata ridotta a una volta a botte e quindi studiata secondo lo schema statico dell'arco a tre cerniere (vedi Giuffrè, *La meccanica*, 150-157), in modo da rimanere maggiormente in condizioni di sicurezza – è noto che la volta a crociera spinga meno di una volta a botte (vedi Giuliani, *L'edilizia*, 119; Carboni, Fiore & Pistone, *Le costruzioni*, 271). È possibile che uno studio più raffinato – utilizzando lo schema statico del poligono funicolare (vedi Giuffrè, *La meccanica*, 218-220) – possa ridimensionare la spinta e quindi il coefficiente *m* di eccentricità (vedi NTC 2018, 4.5.IV, 145).

27. Kockel, "Il Palazzo", 62-73; Bauers, *Architettura*, 206; Ricciardi, "L'Insula", 36.



Fig. 3. Sezione – stralcio della porzione orientale del Casggiato. Ipotesi ricostruttiva dell'autore.

vigenti in materia edilizia tramandate dalle fonti antiche,<sup>28</sup> è stato pensato un modello di ricostruzione nel quale si avvicendano almeno due piani sopra il portico, alti entrambi 3,50 m e culminanti in una terrazza (fig. 3).

I primi risultati mostrano una situazione precaria (appendice 2) di questi pilastri molto snelli sotto l'effetto della spinta orizzontale della volta a crociera. Questi elementi in muratura, col solo peso proprio della loro struttura, andrebbero incontro ad un tipo di deformazione detta di pressoflessione.<sup>29</sup>

Inoltre, nella pianta del piano superiore (fig. 4) si nota la presenza di un tramezzo trasversale al presunto *pervium*<sup>30</sup> di distribuzione, probabilmente in

28. *Tac., Ann.*, XV, 43; *Ps. A. Vict., Epit. De Caes.*, XIII, 13. Quest'ultima fonte in particolare riporta che all'epoca di Traiano l'altezza massima degli edifici venne fissata a 60 piedi (17,79 m).

29. "Uno stato di pressoflessione – anche chiamato compressione eccentrica con eccentricità  $e$ , parallela allo spessore  $t$  del muro – chiaramente generato anche dalla presenza di carichi verticali dei piani superiori e di quelli trasmessi dai solai" (Macchi-Magenes, "Le strutture", 47), che difatti sono stati considerati come è stato detto sopra. Si veda anche Giuliani, *L'edilizia*, 27-37.

30. *Fest., P.* 371, 15, 26. Il grammatico di II secolo, come elemento architettonico presente nel *vicus* descrive un *pervium*, un passaggio comune per tutti i residenti attraverso il quale si potevano raggiungere il proprio singolo appartamento (vedi Priester, *Ad Summas Tegulas*, 24). Se le stanze al piano primo del Casggiato del Serapide siano da considerare appartamenti indipendenti, allora il «corridoio di distribuzione» concorderebbe con la descrizione di Festo.

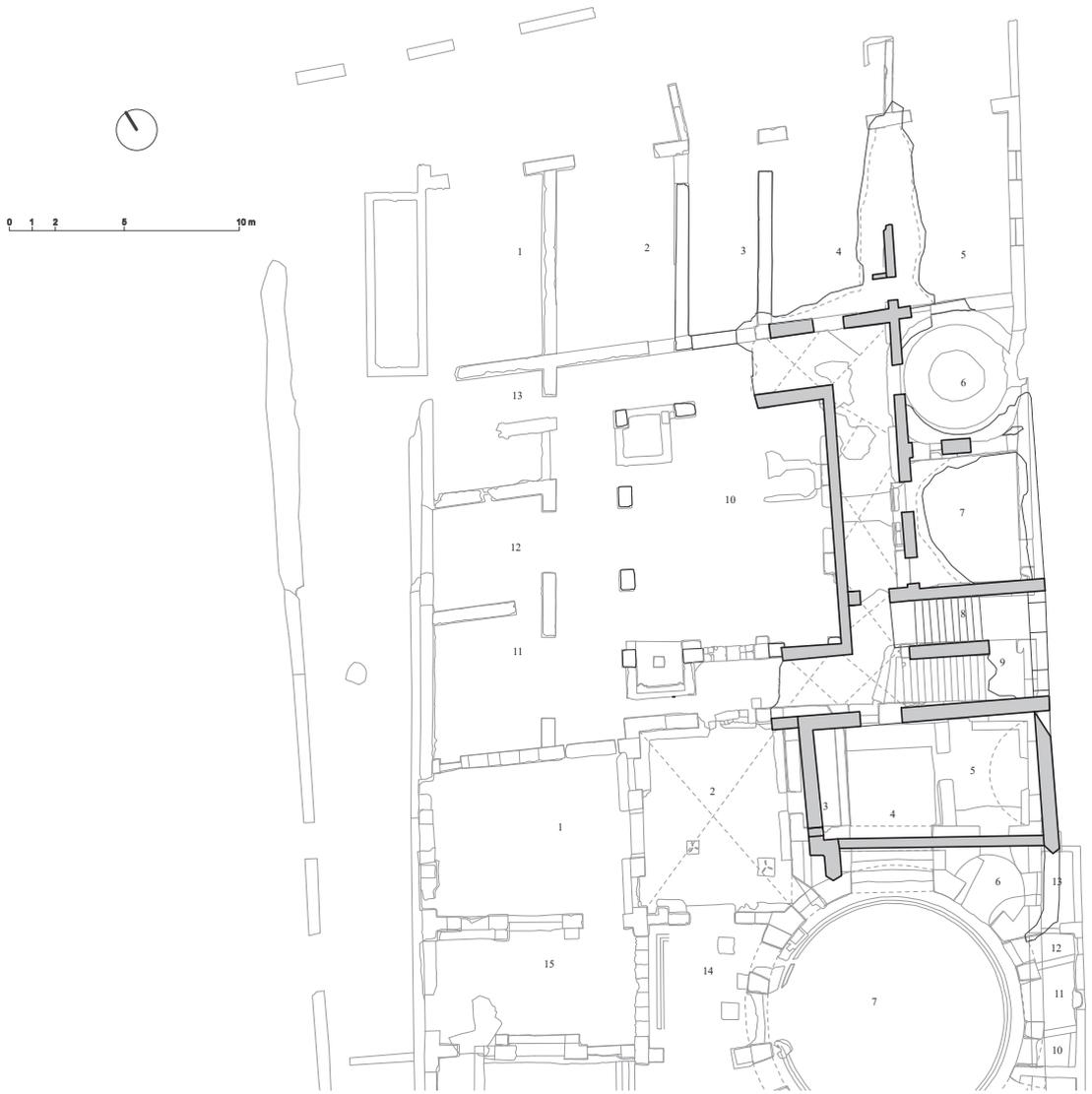


Fig. 4. Planimetria del primo piano del Caseggiato del Serapide (elab. Bigi).

fase col muro a cui si appoggia, che avrebbe costituito una sorta di porta<sup>31</sup> agli appartamenti.<sup>32</sup> Questo dettaglio costruttivo ha portato a considerare dei muri finestrati erigersi sopra le arcate dei pilastri.<sup>33</sup> Il modello è stato quindi ridotto alla campata d'influenza di un singolo pilastro e ipotizzato sia ad un solo piano che a due.

Con la stima del volume si è proceduto nell'attribuzione di un peso alle varie componenti strutturali fatte di muratura<sup>34</sup> e quindi si è calcolato per ciascun elemento l'eccentricità<sup>35</sup> gravante sul pilastro.<sup>36</sup>

In conclusione, la verifica risulta direttamente proporzionale ai parametri meccanici della muratura e arriva a dimostrare un importante principio della tecnica delle costruzioni: essendo valida la formula generale per l'eccentricità  $e_v = M / N$ , più è alto il carico soprastante più l'eccentricità è minore e di conseguenza si ha maggiore stabilità. Così, mentre risulta verificata la stabilità della volta per un numero di piani superiori maggiore o uguale a due, la struttura non riuscirebbe a stare in piedi con la presenza di un solo piano senza un sistema d'incatenamento.

Attualmente, si nota infatti la presenza di una catena, efficace a contrastare le spinte della volta, e collocata in occasione dei consolidamenti concomitanti allo scavo-sterro del Calza. Ad ogni modo, se una struttura di questo tipo si fosse articolata di un solo piano superiore, avrebbe molto probabilmente avuto bisogno di una catena anche in antichità. A tal proposito, esistono degli esempi di uso delle catene nell'architettura romana, e proprio nel corso del II sec. d.C.

31. In Delaine, "Designing", 160 si è stato riflettuto sul piano superiore in termini di accessibilità per quanto riguarda i "medianum apartments". Tuttavia, anche nel Caseggiato del Serapide la presenza di una porta al primo piano e l'accesso al corpo scale direttamente dalla corte, farebbe pensare che il piano superiore fosse indipendente dal piano terra.

32. O probabilmente all'appartamento, nel caso si volessero considerare le stanze del primo piano come parte di un'unica dimora. Tale ipotesi non sarebbe assolutamente da escludere ed è stata meglio analizzata nella stesura della tesi in fase di pubblicazione.

33. Come del resto viene immaginato nell'assonometria ricostruttiva dell'*insula* proposta da Gismondi. Vedi PAOst, AD, 281.

34. Ovviamente il dato è ad oggi approssimativo in mancanza dell'analisi di un campione reale di muratura. Ad ogni modo, in attesa di prove sperimentali, per la muratura di età adrianea che costituisce i pilastri è stato ipotizzato un valore di resistenza a compressione medio uguale a 7 Mpa, indice di una buona muratura storica.

35. NTC 2018, 4.5.6.2, 144-146.

36. Affinché la verifica di sicurezza sia maggiormente accettabile per una società come quella della Roma imperiale, la quale, rispetto alla stabilità delle costruzioni, risultava più esposta in termini di altri rischi esistenti – ad esempio rispetto alla salute, alla guerra, alla durata della vita media – è stato arbitrariamente abbassato il coefficiente di sicurezza a  $\gamma = 2$  ed è stato preso il valore di resistenza medio  $f_m = f_k / 0,7$ . Difatti, qualora si seguisse con rigore la normativa rispettando i valori dei coefficienti prescritti, la verifica risulterebbe molto prudente poiché nella NTC 2018 si considera un coefficiente di sicurezza  $\gamma = 3$  e la resistenza caratteristica del materiale  $f_k$  (vedi NTC 2018 4.5.3., 143), piuttosto che il valore medio di resistenza che la muratura può assumere,  $f_m$ .



Fig. 5. Ostia, cortile del Caseggiato degli Aurighi, campata. In bianco sono state evidenziate le due altezze  $h_0$  dei pilastri prima e dopo l'intervento di «consolidamento» antico (foto: Bigi).

si riscontrano tiranti completamente annegati nella struttura voltata in opera cementizia.<sup>37</sup> D'altronde, la presenza di un espediente così innovativo per un'architettura privata, in un complesso architettonico sofisticato dal punto di vista della tecnica costruttiva – come l'*insula* di cui il Caseggiato del Serapide fa parte – non sembrerebbe assurda, visto che già sopra la muratura della sala circolare è presente una piattabanda armata del tipo utilizzato a Villa Adriana,<sup>38</sup> segno che l'architetto fosse a conoscenza dei dispositivi tecnici più all'avanguardia all'epoca.

Si provino ora a vedere gli effetti di questo modello applicandogli la geometria del cortile del Caseggiato degli Aurighi (III, X, 1) (fig. 5). Quest'edificio è stato spesso interpretato come parte di un intervento di pianificazione unitario che coinvolse tutta l'*insula*,<sup>39</sup> seppur realizzato una generazione più tardi rispetto al blocco settentrionale III, X, 3, come dimostrano i bolli studiati da Bloch,<sup>40</sup> nonché il ricorso allo stesso repertorio formale, evidente nella replica delle arcate su pilastri. Questi ultimi, in origine snelli esattamente quanto quelli del Caseggiato del Serapide, vennero foderati subito dopo la loro realizzazione, forse già in età antonina.<sup>41</sup> Inoltre, l'introduzione di altri archi intermedi nei loro intervalli configura un sistema di vincoli funzionale a diminuire la luce libera d'inflessione, che di conseguenza riduce la snellezza dell'elemento portante.<sup>42</sup>

Qualora poi si inserisse all'interno del modello di calcolo già sperimentato la misura in altezza costituita dall'estradosso dell'arco intermedio, rispetto

37. Scappin, "L'impiego", 302; Amici, *Architettura*, 55-82.

38. Giuliani, *L'edilizia*, 118, fig. 34. Inoltre, la piattabanda armata sarebbe appartenuta alla prima fase costruttiva della sala rotonda (vedi Amici, *Architettura*, 92).

39. Pasini, *Ostia*, 83-84; Viscogliosi, "Storia", A 23.

40. Calza *et alii*, *Topografia*, 224.

41. "In età antoniniana (circa 150 d.C.) si rese necessaria non soltanto una modifica della planimetria, quanto una maggiore utilizzazione di alcune sue parti, mediante un'operazione che ne stravolse l'aspetto originario. Tutti i pilastri della parte anteriore della casa e del cortile furono fasciati con una muratura a cortina laterizia, la quale sia nella struttura che nel colore del mattone, è analoga all'originale. Inoltre, dal lato esterno si è avuta la cura di lasciare visibile la sagoma del vecchio pilastro con il suo coronamento di tre mattoni sporgenti, mentre negli altri tre lati, la fasciatura lo nasconde del tutto" (Viscogliosi, "Storia", A 23). Inoltre, come è stato ipotizzato nel referaggio al presente testo da DeLaine – che si ringrazia per il prezioso consiglio, esiste la dimostrazione che nella Ostia tra Adriano e Commodo si verificò almeno un terremoto, il quale danneggiò la Casa di Giove e Ganimede (I, IV, 2) e la *domus* preesistente sotto la Casa di Diana (I, III, 3-4). Secondo il parere della studiosa, potrebbe essere stato proprio quest'evento sismico a condizionare l'inserimento di rinforzi nelle arcate del complesso del Serapide/Aurighi, non per forza per porre rimedio a eventuali danni evidenti (difatti, nelle murature della prima fase del Caseggiato degli Aurighi non si notano lesioni dovute agli effetti di un terremoto). In generale, per lo sviluppo della ricerca in oggetto, un tema da approfondire nel prossimo futuro potrebbe essere proprio la relazione tra gli eventi sismici nel litorale laziale e lo sviluppo edilizio di Ostia nel II sec. d.C.

42. Macchi-Magenes, "Le strutture", 52.



Fig. 6. Ostia, cortile del Caseggiato del Serapide, facciata interna. Nel fotoraddrizzamento eseguito dall'autore è stata evidenziata in bianco l'altezza ho dei pilastri (foto: Bigi).

all'altezza consueta del pilastro,<sup>43</sup> si noterebbe che la verifica di stabilità – fondata sul rapporto tra capacità e domanda della struttura – risulta maggiormente soddisfatta.

In epoca successiva, un consolidamento simile a quello che subirono le arcate del cortile del Caseggiato degli Aurighi interessò probabilmente anche il cortile del Caseggiato del Serapide (fig. 6), come dimostrerebbero i frammenti di muratura esistenti attualmente tra i pilastri che reggono le arcate.

In conclusione, la particolare snellezza degli elementi verticali è l'aspetto che dona singolarità ai cortili della Casa del Serapide e della prima fase del Caseggiato degli Aurighi, rimanendo tuttavia un caso isolato poiché non venne più replicata a Ostia. Anzi, architetture realizzate in concomitanza o subito dopo l'*insula* III, X, 1-3, probabilmente con lo stesso *concept* proget-

43. In entrambi i casi, Serapide ed Aurighi, l'altezza si aggira all'incirca sui 5 metri.

tuale – come l'*Insula* delle Muse (III, IX, 22) o gli *Horrea Epagathiana* (I, VIII, 3)<sup>44</sup> – presentano una diminuzione notevole dell'altezza dei pilastri.

Pertanto, l'audacia compositiva che contraddistingue l'intero impianto, dettata da una struttura portante progettata quasi al limite delle sue capacità – quei pilastri in muratura funzionali a reggere i piani superiori ma anche efficaci formalmente a scandire lo spazio del portico – venne sacrificata all'*utilitas* della costruzione, un aspetto da intendere in questo frangente come sinonimo di una struttura stabile.

44. Questi edifici sono rispettivamente datati al 128 d.C. il primo, al 137 d.C. il secondo e si presuppone che siano per cronologia immediatamente successivi al Caseggiato del Serapide.

## APPENDIX

*Analisi dei carichi*

	spessore			peso volumico	peso superficiale
	m			kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Mosaico	0,02			17	0,34
Massetto	0,06			17	1,02
Coementa	0,12			17	2,04
Carico permanente non strutturale					3,40
	interasse	base	altezza	peso volumico	peso superficiale
	m	m	m	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Tavolato			0,038	5,5	0,21
Trave	0,95	0,20	0,20	5,5	0,23
Carico permanente strutturale					0,44
Carico permanente totale					3,84

Appendice 1. Analisi dei carichi per l'ipotesi ricostruttiva del Solaio (vedi fig. 2). Sono stati evidenziati in giallo i valori conferiti in modo arbitrario, senza l'ausilio di prove sperimentali.

**DATI DI PARTENZA**

**Componenti strutturali**

ALZATO	volume m3	peso specifico KN/m3	peso KN	coeff. parziale sicurezza	peso KN	dati pilastro
pilastro	3,31	18,00	59,66	1,3	77,56	h0 5,25 m
volta (sopra pilastro) parte 1	1,99	16,00	31,82	1,3	41,37	t 0,67 m
volta (sopra portico) parte 2	3,10	16,00	49,5312	1,3	64,39	b 0,94 m
piano 1, facciata	6,94	18,00	124,96	1,3	162,44	s (aggetto mensola in lat.) 0,35 m
piano 1, muro trasversale	1,88	18,00	33,84	1,3	43,99	λ 7,84 -
piano 2, facciata	6,94	18,00	124,96	1,3	162,44	
piano 2, muro trasver	1,88	18,00	33,84	1,3	43,99	

**peso superficiale**

area d'influenza m2	peso KN	eccentricità
3,84	5,95	e <sub>s</sub> 0,193 m
2,00	5,95	ea 0,026 m
		ev -0,433 m
		e 0,214 m
		m 1,91

totale  
area sez trasver pilastro  
tensione media

481,47  
0,63  
0,76 MPa

**ANALISI DEI CARICHI**

**Componenti strutturali**

peso KN	eccentricità m	momento statico KN.m	assenza CATENA spinta
77,56	0	0,00	84,55
41,37	-0,093	-3,85	1
64,39	0,2639	16,59267	3,54
162,44	-0,0285	-4,63	3,19
43,99	0,8556	37,64	
162,44	-0,0285	-4,63	
43,99	0,8556	37,64	
47,58	0,57	27,10	
47,58	0,57	27,10	
691,35	0,19	133,36	

0 = presenza della catena  
1 = assenza della catena

**x baricentri (distanza orizzontale)**

peso KN	eccentricità m	momento statico KN.m	calcolo spinta della volta
0,34			P 0,227
0,24			0,227186014
1,41			fk 7 MPa
0,31			fk/fm 0,7
1,19			fm 10,00 MPa
0,31			ym 2
1,19			fd 5000 KN/m2
0,31			fd, rid 1136 KN/m2
1,19			t 0,67 m
			b 0,94 m
			N 691,35 KN
			σ 1097 KN/m2

<  
OK

Appendice 2. Analisi dei carichi sull'ipotesi ricostruttiva della campata convergente su un pilastro (vedi fig. 3). Sono stati evidenziati in giallo i valori conferiti in modo arbitrario, senza l'ausilio di prove sperimentali.