

*VENUSTIUS EST RETICULATUM.*

## L'EVOLUZIONE DELL'OPERA RETICOLATA A CUMA

*Marina Covolan*

mmcovolan@gmail.com

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA, CENTRE JEAN BÉRARD

*Abstract*

Lo studio di una tecnica costruttiva peculiare del mondo romano, quale l'opera reticolata, e l'individuazione di una sua linea evolutiva portano nuove informazioni sulle architetture realizzate con questo tipo di tessitura muraria. Un'analisi metrica e dimensionale, ancorata a contesti datati, permette di incrementare i dati a livello cronologico, che poi possono essere affinati con le altre datazioni desunte dallo studio archeologico di un sito. L'applicazione di questo metodo scientifico, basato sull'analisi autoptica delle murature, ha portato ad individuare una tendenza di sviluppo dell'opera reticolata, per il centro di Cuma.

## STORIA DEGLI STUDI

Come noto, l'opera reticolata è un metodo di apparecchiatura della fronte delle murature tipica del mondo romano, diffusasi principalmente nell'Italia centrale. Questa tecnica costruttiva, descritta da Vitruvio (*De Arch.*, II, 8, 1-2) e da Plinio il Vecchio (*Nat. Hist.* XXXVI, 172), è stata oggetto di numerosi studi in epoca moderna, ma con modalità d'indagine differenti sia per quanto riguarda la vastità dei territori indagati, sia per i diversi gradi di approfondimento che si sono raggiunti.

Lo studio, che è stato per più tempo alla base dell'analisi delle tecniche costruttive del mondo romano, è quello del Lugli<sup>1</sup> del 1957, nel quale l'autore analizza l'*opus reticulatum* delle strutture della Regio I, Lazio e Campania. L'opera reticolata in questo caso viene distinta nettamente da quella "quasi reticolata", ma non dall'*opus mixtum*. Queste ultime due tecniche sono considerate dall'autore rispettivamente come la fase iniziale e la forma ultima d'impiego dell'opera reticolata. Lugli data l'inizio dell'utilizzo di questa tecnica, nella forma dell'opera "quasi reticolata", attorno al 100 a.C. e il suo ultimo impiego, commisto a materiale fittile, non oltre l'epoca antoniniana.

In seguito, questa tecnica edilizia è stata analizzata da studiosi come Filippo Coarelli<sup>2</sup> e Mario Torelli<sup>3</sup>, che presentano una linea evolutiva dell'opera reticolata in completo accordo tra di loro. Entrambi, infatti, percepiscono l'opera "quasi reticolata" come la prima forma del *reticulatum* e richiamano considerazioni di carattere economico e sociale per meglio comprendere la diffusione di questa tecnica costruttiva. I primi

1 LUGLI, 1957, pp. 487-526.

2 COARELLI, 1977.

3 TORELLI, 1980.

esempi di opera reticolata che i due autori analizzano risalgono alla fine del II secolo a.C., mentre non propongono un termine finale sicuro oltre il quale questa tecnica non è più utilizzata. Il periodo di più ampia diffusione e maggior precisione nella realizzazione dell'opera reticolata è considerato quello a cavallo tra il I secolo a.C. e il I secolo d.C.

Tutti gli studiosi che in periodi più recenti si sono occupati di questa tecnica costruttiva, come Jean-Pierre Adam<sup>4</sup>, Fulvio Cairoli Giuliani<sup>5</sup> e Marco Bianchini<sup>6</sup>, prendono come riferimento i lavori antecedenti, riproponendo la medesima scansione cronologica.

Due opere di carattere innovativo, che stanno alla base dello studio qui presentato, originato da una tesi di Specializzazione discussa presso l'Università di Padova, sono gli studi di Maura Medri del 2001<sup>7</sup> e di Hélène Dessales del 2008 e del 2010<sup>8</sup>. Le due studiose analizzano l'opera reticolata con un approccio più esaustivo, andando ad analizzare nel particolare i singoli paramenti grazie al rilievo diretto delle murature e al calcolo di precisi valori matematici e statistici. Un'analisi di questo tipo, sostengono le due studiose, non determina una legge lineare generale in rapporto alla cronologia ma, permette di individuare linee di tendenza e caratteristiche attribuibili a delle fasce cronologiche ampie, in relazione alla diffusione e all'evoluzione dell'opera reticolata all'interno di una precisa area geografica.

## L'OPERA RETICOLATA E L'AREA FLEGREA

L'area campana è una delle zone dove l'opera reticolata è maggiormente diffusa sia nelle costruzioni di carattere pubblico, che in quelle di carattere privato.

Gli studiosi sopra citati, vedono l'utilizzo di questa tecnica in quest'area come successiva alla sua diffusione nei territori dell'Urbe<sup>9</sup>.

Il Coarelli fa notare che anche se la zona campana è quella dove per prima si diffonde l'uso dell'opera cementizia, la tecnica dell'opera reticolata si diffonde con qualche difficoltà e più tardi rispetto al Lazio<sup>10</sup>. Nel suo studio il Torelli<sup>11</sup>, invece, sottolinea come nei Campi Flegrei vi sia un notevole impiego di questa tecnica a tutti i livelli, in particolare a Pozzuoli. Secondo l'autore, la diffusione avviene lungo le principali vie

4 ADAM, 1984.

5 GIULIANI, 2006, pp. 231-232.

6 BIANCHINI, 2010, pp. 265-269.

7 MEDRI, 2001.

8 DESSALES, 2010; BUKOWIECKI *et al.*, 2008.

9 COARELLI, 1977; LUGLI, 1957, pp. 487-526.

10 L'autore qui porta come esempio il fatto che a Pompei vi è l'utilizzo dell'opera incerta ancora nel periodo sillano.

11 TORELLI, 1980.

di comunicazione sia stradali che d'acqua, soprattutto all'interno di una committenza abbiente e ricca<sup>12</sup>.

A Cuma l'*opus reticulatum* è presente all'interno di tutta la città e nel territorio, sia nelle forme dell'opera "quasi reticolata" che dell'opera mista. Troviamo questa tecnica utilizzata nei grandi edifici templari dell'Acropoli, nelle grandi strutture con funzione militare create sotto Agrippa, negli edifici che si affacciano sulla piazza forense, come ad esempio il Tempio con portico e gli spazi commerciali lungo il lato meridionale, nelle abitazioni individuate nella città bassa, nella necropoli di Porta mediana e in quella presente all'esterno della Porta orientale.

A Cuma l'opera reticolata è realizzata esclusivamente con elementi in tufo giallo napoletano, pietra di provenienza locale, molto semplice da tagliare e di conseguenza molto adatta per la realizzazione dei tufelli. Il legante impiegato sia per la messa in opera dei paramenti che per la realizzazione del nucleo è malta a base di calce e sabbia pozzolanica.

La presenza dell'opera reticolata all'interno della maggior parte degli edifici cumani è stata essenziale nella scelta della tecnica costruttiva da analizzare in questo studio<sup>13</sup>. La possibilità di poter studiare sia cantieri pubblici che privati, sia strutture di grandi dimensioni che monumenti di dimensioni ridotte, permette di avere una visione abbastanza generale ed esaustiva dell'impiego dell'opera reticolata in questa città.

## METODOLOGIA DI STUDIO

Si è iniziato con la creazione di una scheda per facilitare l'analisi della tecnica costruttiva sul campo, partendo dai lavori già editi<sup>14</sup>. Si è preso spunto da quanto messo a punto da H. Dessales proprio per la schedatura dell'opera reticolata<sup>15</sup> e si è utilizzato il lessico proposto da un gruppo internazionale di studiosi di archeologia dell'architettura<sup>16</sup>. Lo studio della tecnica costruttiva parte dall'analisi della struttura muraria in generale, dalle fondazioni all'alzato, proseguendo con una lettura puntuale dei singoli paramenti dal punto di vista dei materiali impiegati, della loro lavorazione, giungendo infine alla parte relativa alle misurazioni dei singoli tufelli e della tessitura muraria in senso lato<sup>17</sup>.

12 Vedere gli esempi che l'autore riporta in TORELLI, 1980.

13 COVOLAN, 2015/2016.

14 LUGLI, 1957, pp. 487-526; COARELLI, 1977; TORELLI, 1980; ADAM, 1984; MEDRI, 2001; GIULIANI, 2006; BUKOWIECKI *et al.*, 2008; BIANCHINI, 2010; DESSALES, 2010.

15 La scheda si trova nel volume BUKOWIECKI *et al.*, 2008; qui è spiegata sia la sua genesi sia la sua applicazione sul campo.

16 Terminologia elaborata nell'ambito del progetto "Atlas des techniques de construction dans le monde romain" diretto da H. Dessales (AOROC-UMR 8546).

17 Per quanto riguarda l'analisi metrica dei singoli tufelli è stato deciso di eseguire una campionatura su 50 blocchetti, in linea con il metodo d'indagine statistico e dimensionale presentato in BUKOWIECKI *et al.*, 2008. Per ogni elemento è stato misurato il lato obliquo sinistro (lato 1) e destro (lato 2) e la diagonale a partire dai vertici dei due

Dopo i rilevamenti effettuati sul campo, i dati raccolti sono stati processati in fogli di calcolo per ottenere dalle differenti murature delle informazioni comparabili tra di loro. Per quanto riguarda l'analisi metrica ci si è basati sullo studio di M. Medri<sup>18</sup>, arrivando ad impostare una tabella riassuntiva per tutti i valori metrici considerati<sup>19</sup>.

Dallo studio accurato dei valori calcolati e delle misurazioni fatte in sede di analisi delle murature, non si può ovviamente arrivare ad avere una legge lineare e sempre valida in rapporto alla cronologia. Con l'aiuto di questi dati si è cercato dunque di far risaltare delle linee di tendenza, che assumano un valore in relazione alla cronologia del sito, partendo dalle datazioni definite a livello stratigrafico o ben documentate grazie alle fonti epigrafico-letterarie sia per i monumenti funerari sia per alcuni edifici pubblici.

## I CONTESTI

Per poter arrivare ad avere una visione evolutiva dell'opera reticolata su un territorio ampio come quello di una città, bisogna infatti avere degli appigli cronologici forti su cui basarsi, derivanti da datazioni di tipo stratigrafico, epigrafico, numismatico o originati dallo studio dei materiali. Viene qui di seguito presentata una breve descrizione dei 22 contesti architettonici studiati<sup>20</sup>, scelti tra gli edifici in opera reticolata che rispecchiano i criteri di datazione esposti (Fig. 1).

Le murature analizzate sono per la maggior parte realizzate in opera reticolata a parete piena, con catene angolari in mattoni di tufo<sup>21</sup>.

- Anfiteatro (1): edificio di spettacolo datato per la sua costruzione originaria su basi stratigrafiche tra la fine del II e l'inizio del I secolo a.C.<sup>22</sup>.

lati presi in considerazione. È stato poi effettuato il conteggio di quanti elementi sono presenti all'interno di un metro quadrato di superficie e le dimensioni dei moduli di 5x5 tufelli, ovvero la lunghezza di 5 assise e di 5 giunti. È inoltre stato misurato lo spessore minimo e massimo dei giunti.

18 MEDRI, 2001.

19 Il valore in percentuale della copertura areale dei tufelli (CT) è stato calcolato (Area media x NT), prendendo poi il valore ottenuto e portandolo in percentuale; il valore della copertura areale della malta è uguale a 100-CT. Il calcolo dell'area media dei tufelli è stato fatto eseguendo la media tra i valori delle aree dei 50 tufelli campionati; le aree dei singoli tufelli sono state calcolate grazie alla formula di Erone. La moda (L1mod, L2mod) è stata calcolata utilizzando la funzione MODA del foglio di calcolo Excel, applicata su tutte le 50 misure del lato 1 e poi del lato 2. La deviazione standard calcolata in relazione alla media dei lati (Illm) e rispetto al totale delle misure dei lati (Ill) è stata calcolata utilizzando la funzione apposita del foglio di calcolo DEV.ST.

20 Il lavoro sul campo ha interessato 22 edifici, di cui 16 di tipo funerario, per un totale di 103 paramenti facenti parte di 73 murature.

21 Qualora vi fossero delle differenze nella tecnica impiegata, queste sono state esplicitate nella descrizione dei singoli contesti.

22 CAPUTO - REGIS, 2009. Nel grafico (Fig. 3) è inserito nel primo quarto del I secolo a.C. per necessità grafiche. Confronti con un'opera reticolata con le stesse carat-

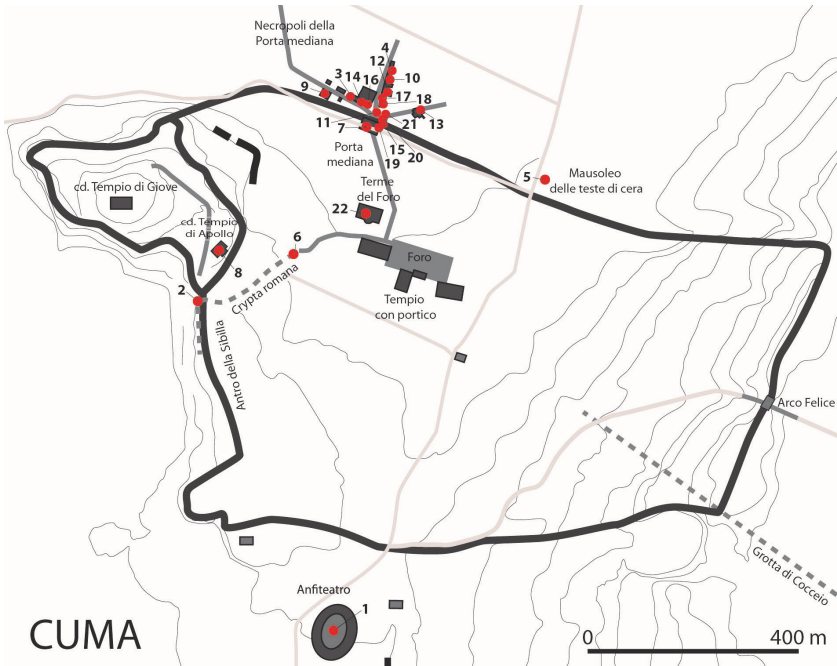


Fig. 1 - Pianta di Cuma con indicazione dei luoghi studiati. I numeri corrispondono a quelli indicati accanto ai nomi dei contesti.

- *Crypta Romana* (2): galleria con funzione militare, costruita nel 38-36 a.C. da L. Cocceio Acuto all'interno del progetto di Agrippa del Porto Giulio<sup>23</sup>.
- Mausoleo A2 (3): edificio funerario del tipo a tumulo con podio e tamburo a pianta circolare; racchiudeva al suo interno una cremazione in urna di alabastro. Per la tipologia architettonica e per i materiali datanti rinvenuti, si inquadra nel terzo quarto del I secolo a.C.<sup>24</sup>.
- Mausoleo MSL34021 (4): edificio del tipo a edicola a più piani e camera ipogea con letti funerari destinati a inumazioni. Per i rapporti stratigrafici individuati e la presenza di materiale datante si inquadra nella prima età augustea<sup>25</sup>. Le sue strutture murarie si caratterizzano per la presenza di catene angolari in materiale fittile.
- Mausoleo MSL70001 (5): il cosiddetto "Mausoleo delle Teste di cera" è del tipo a edicola a più piani e camera ipogea con letti funerari. Grazie ai dati stratigrafici e ai materiali rinvenuti lo si può inquadrare nella

teristiche e datata nello stesso periodo si hanno a Pozzuoli nel Rione Terra, insula III e VIIb (Paternoster et al., 2007, schede n. 8 e 9, p. 108-111).

23 CAPUTO - REGIS, 2009.

24 BRUN et al., 2010.

25 BRUN - MUNZI, 2011; BRUN - MUNZI, 2009.

prima metà del I secolo d.C.<sup>26</sup>. Particolarità di questo edificio è la sua realizzazione in opera mista, con specchiature in opera reticolata, catene angolari in mattoni di tufo e fasce realizzate con la messa in opera di tegole fratte.

- Pilastri di monumentalizzazione dell'ingresso orientale della *Crypta Romana* (6): resti di due strutture parallelepipede databili a livello stilistico-architettonico all'età augustea<sup>27</sup>. Queste strutture presentano la medesima tecnica costruttiva e i medesimi materiali del mausoleo MSL70001.

- Porta Mediana (7): porta d'accesso alla città con più fasi di vita, situata lungo le fortificazioni settentrionali. Lo scavo stratigrafico e lo studio accurato dei reperti rinvenuti ha permesso di datare la fase presa qui in considerazione all'età imperiale<sup>28</sup>.

- Cosiddetto Tempio di Apollo della terrazza inferiore dell'Acropoli (8): edificio templare inquadrabile su base stratigrafica all'età augustea<sup>29</sup>. Le sue strutture murarie presentano le catene angolari in laterizi.

- Monumento funerario ENC63006 (9): recinto funerario di forma quadrangolare con al centro mausoleo a camera ipogea predisposto per accogliere cremazioni in urna e inumazioni su letti funerari. Grazie ai dati di scavo, allo studio epigrafico e dei materiali, la fase originaria si data all'inizio del I secolo d.C., mentre i primi interventi di risistemazione sono inquadrabili ad età domiziana<sup>30</sup>.

- Mausoleo MSL34013 (10): edificio con camera funeraria ipogea con tre letti funerari per inumazioni; alzato conformato ad arco, di cui restano soltanto parte dei piedritti realizzati in opera mista. Grazie ai dati desunti dallo scavo, dallo studio dei materiali rinvenuti e delle pitture in III stile presenti all'interno della camera, il monumento si data all'età tiberio-claudia<sup>31</sup>.

- Mausoleo MSL43001 (11): tomba del tipo a camera ipogea predisposta per accogliere almeno due inumazioni su letti funerari; l'alzato oggi spogliato non è leggibile. Per i dati stratigrafici desunti dallo scavo e per lo studio dei materiali rinvenuti, l'edificio si data al primo quarto del I secolo d.C.

- Mausoleo MSL31005 (12): colombario con nicchie che presentano l'urna cineraria murata al loro interno. L'edificio si inquadra alla prima

26 BRUN *et al.*, 2012.

27 NUZZO, 2010.

28 D'AGOSTINO - GIGLIO, 2012; D'AGOSTINO *et al.*, 2005.

29 CAPUTO *et al.*, 1996, pp. 83-96.

30 BRUN *et al.*, c.d.s. Particolarità di queste murature è l'assenza di catene angolari in corrispondenza degli spigoli interni del recinto. L'unico altro esempio conosciuto per la città di Cuma, di un tale trattamento dei paramenti, si ha nel Tempio di Giove sull'Acropoli, nella fase datata nella prima età imperiale (MORICHI - PAONE, 2012, p. 64; CAPUTO *et al.*, 1996, p. 120).

31 BRUN - MUNZI, 2011; BRUN - MUNZI, 2009.

metà del I secolo d.C. grazie ai rapporti stratigrafici, allo studio dei materiali ceramici e alla tipologia architettonica<sup>32</sup>.

- Mausoleo MSL39060 (13): edificio funerario di tipo a edicola con camera semi-ipogea, destinato nella fase originaria ad accogliere cremazioni in urne murate direttamente all'interno di nicchie. A livello stratigrafico, di studio di materiale e di tipologia architettonica, la fase originaria si data alla prima metà del I secolo d.C.<sup>33</sup>.

- Complesso ENC53001 (14): recinto che presenta urne cinerarie inserite nelle murature. Grazie ai dati stratigrafici e alla tipologia architettonica possiamo datare la struttura nel periodo successivo all'età flavia, ma precedente all'età domiziana.

- Mausoleo MSL58057 (15): struttura con grande podio quadrangolare e camera semi-ipogea che ospitava nella prima fase ipoteticamente delle inumazioni e in un secondo momento cremazioni, in urne inglobate nelle murature all'interno di nicchie. Grazie agli scavi la fase originaria si data nell'ultimo quarto del I secolo d.C., con modifiche che intervengono poi all'inizio del II secolo d.C.<sup>34</sup>.

- Complesso ENC42001 (16): recinto funerario inquadabile a livello stratigrafico alla fine del I secolo d.C.<sup>35</sup>.

- Recinto funerario ENC35006 (17): struttura inquadabile a livello stratigrafico, di datazione dei materiali rinvenuti e di tipologia architettonica, nell'ultimo quarto del I secolo d.C.<sup>36</sup>. Presenta i resti murati di urne destinate ad accogliere delle cremazioni.

- Mausoleo MSL64001 (18): edificio funerario che grazie allo scavo e ai materiali recuperati si può datare all'inizio del II secolo d.C.<sup>37</sup>. Non si hanno indizi certi, ma potrebbe essere stato creato per ospitare sepolture a inumazione.

- Mausoleo MSL59001 (19): colombario a camera semi-ipogea con una serie continua di nicchie destinate ad accogliere le urne cinerarie, lungo tutti i muri della struttura. Grazie ai dati stratigrafici e allo studio dei materiali l'edificio si data all'inizio del II secolo d.C.<sup>38</sup>.

- Ambiente EFN46104 (20): spazio aperto funzionale all'accesso ad alcuni monumenti funerari. Dai dati di stratigrafici e dallo studio dei materiali il contesto si data all'inizio del II secolo d.C.<sup>39</sup>.

32 BRUN *et al.*, 2009.

33 BRUN - MUNZI, 2011.

34 BRUN *et al.*, 2013.

35 BRUN *et al.*, 2015.

36 BRUN *et al.*, 2009.

37 BRUN *et al.*, 2009.

38 BRUN *et al.*, 2014.

39 BRUN *et al.*, 2015; BRUN *et al.*, 2013.

- Complesso BTQ60066 (21): due ambienti quadrangolari che non hanno nella loro fase originaria funzione funeraria, datati grazie su base stratigrafica e studio dei materiali all'inizio del II secolo d.C.<sup>40</sup>.
- Terme del Foro (22): complesso termale che secondo alcuni studiosi si data in età domiziana, per altri in età adrianea<sup>41</sup>. L'edificio, nelle parti realizzate con opera reticolata a parete piena, presenta catene angolari in laterizi.

### L'EVOLUZIONE DELL'OPERA RETICOLATA

L'insieme dei valori presi in considerazione nell'analisi dei muri dei contesti qui presentati sono proposti in una tabella che offre una lettura approfondita (Figg. 2a e 2b). Compare il numero di tufelli presente in un metro quadrato di superficie (NT) e la relativa percentuale di copertura (CT); le lunghezze minime, massime e la moda dei lati degli elementi; i valori relativi alla deviazione standard calcolata rispetto al totale delle misure prese (Ill); le dimensioni dei moduli di 5 assise e 5 giunti e infine lo spessore dei giunti.

La tendenza dimensionale dei tufelli dell'opera reticolata individuata per Cuma, viene qui riassunta in un grafico (Fig. 3), dove compaiono le mode delle dimensioni dei due lati degli elementi. È presentato anche un grafico (Fig. 4) che confronta quanto emerso per la città di Cuma, con quanto rilevato per i territori di Roma e Ostia negli studi della Medri<sup>42</sup> e della Dessales<sup>43</sup>. È doveroso specificare che sarebbe più opportuno paragonare i dati ricavati dall'analisi delle strutture murarie di Cuma, con l'opera reticolata delle altre città dei Campi Flegrei, *in primis* Pozzuoli, e dell'area campana. La mancanza di studi approfonditi su questo argomento per la zona campana impedisce però di procedere con questo tipo di confronto.

A partire dalla fine del II secolo a.C. sono presenti sul territorio cumano i primi esempi di opera reticolata e uno degli edifici che ben rappresenta le caratteristiche della tecnica costruttiva per questo periodo è l'anfiteatro. L'analisi delle murature facenti parte della sua fase originaria ha messo in evidenza la presenza di tufelli di dimensioni pari a 12 x 11 cm, non perfettamente tagliati (deviazione standard tra lo 0,67 e 1,18) e che di conseguenza determinano una messa in opera più vicina a quella che possiamo chiamare opera quasi reticolata. I

40 BRUN *et al.*, 2015.

41 GUARDASCIONE, 2009. In CAPUTO *et al.*, 1996 e in AMALFITANO *et al.*, 1990 si propende per una datazione all'età domiziana; in GUARDASCIONE, 2009 invece per il periodo adrianeo. Confronti sulla base della tecnica edilizia sono presenti per entrambi i periodi: a Pozzuoli nell'Anfiteatro Flavio e nel Complesso di S. Marta, a Baia nelle Terme del livello inferiore e nel "Tempio di Venere", a Napoli nelle Terme di via Terracina e di Agnano (GIGLIO, 2016; AMALFITANO *et al.*, 1990).

42 MEDRI, 2001.

43 DESSALES, 2010; BUKOWIECKI *et al.*, 2008.



Edificio	Campione	NT	CT	L1 min	L1 max	L1 mod	L2 min	L2 max	L2 mod	III	Moduli	Giunti
Anfiteatro	Anfiteatro_1	60	74%	10	17	12	9,5	13	11,5	1,1	nr	1-3,5
	Anfiteatro_2	52	67%	10	15	12	9	14	12	0,67	nr	1-2,5
	Anfiteatro_3	nr	nr	9,5	12	11	10	13	11	0,71	nr	1-3
	Anfiteatro_4	nr	nr	10	12,5	11,5	10	15	11,5	0,89	nr	1-3,5
	Anfiteatro_ingr_dx	44	69%	10,5	17,5	12	9,5	16	12	1,18	69-75	1,5-5,5
Anfiteatro_ingr_sx	50	77%	8	15	13	10	14,5	12	0,72	64-74,5	1-5	
Crypta	MR_Crypta_est	89	78%	8	12	9	8	11,5	10	0,68	50-57	1-3
	MR_Crypta_ovest	84	73%	7,5	11,5	9	8	11,5	10	0,64	51-57	1-2,5
A2	A2	71	57%	6	11,5	9	6	11	9	0,71	66-69	2-2,5
MSL34021	MR34383	nr	nr	6	9,5	9	7	9	8	0,47	44-47,5	1,5-2
	MR34380	122	62%	4	9	8	5	9	7	0,6	45-47	1-3
	MR34381	nr	nr	6	10	7	5,5	10	8	0,62	44-45	1-3
	MR34382	118	69%	5,5	9,5	7	5	9,5	8	0,5	44-48	1-3
MSL70001	US70080	128	75%	6,5	9,5	8	6,5	9	7,5	0,38	nr	1,5
	US70081	124	75%	7	8,5	7,5	7	9	8	0,33	nr	1,5
	US70082	128	84%	7	9,5	8	7,5	9,5	8	0,61	nr	1-2
	US70083	120	67%	6	9	8	7	8,5	7,5	0,48	nr	1-2,5
	US70084	120	69%	6,5	9	7,5	5	8,5	8,5	0,61	nr	1,5-2
	US70085	120	75%	7	9	8	7,5	9	8	0,52	nr	1-1,5
	US70086	136	81%	7	8,5	7,5	7	9	8	0,39	nr	1-1,5
	US70087	144	83%	5	8,5	8	7	9,5	8	0,78	nr	1-1,5
Pilastri	Pilastro_dx	nr	nr	7,5	9	8	7,5	9	8	0,42	nr	1-2
	Pilastro_sx	nr	nr	7	8,5	8,5	7,5	9,5	8,5	0,47	nr	1-2
Porta _1	Porta mediana_1	132	74%	6	9,5	8	6,5	10	7,5	0,44	42-45	1-1,5
Tempio	Tempio di Apollo	128	67%	6,5	8	7,5	7	8	7,5	0,27	44-52	1-2
ENC63006_1	MR63050	90	58%	6,5	10	8,5	6,5	10,5	8,5	0,5	48-53	2,5-3
	MR63051_B	103	68%	7	10	8	6	11	8	0,48	51-54	1,5-2
	MR63051_A	nr	nr	7,5	11	8,5	7,5	10	8,5	0,85	nr	1,5
	MR63034_B	122	68%	6,5	9	8	6	8,5	7	0,46	45-55	1,5-2
	MR63034_A	120	71%	6,5	10	8	6,5	9	8	0,44	nr	1,5-2
	MR63035	86	87%	8,5	12	10,5	8	12,5	10,5	0,87	52-60	1,5-2
MR63011	128	77%	7	8,5	8	7	10	7,5	0,38	43-44,5	1-2	
MSL34013	MR34005	52	52%	8	13,5	11	6	12,5	10	1,73	66-72	1,5-4
	MR34006_nord	56	65%	7,5	13	12	8,5	14	11	0,81	64-71	1,5-3
	MR34006_sud	60	57%	7	16,5	10	6	14	9	1,36	nr	1,5-3
	MR34006_s-w	nr	nr	9,5	11	11	9	12	12	0,8	nr	1,5-3
	MR34164_sopra	60	82%	8	14,5	12	7,5	16,5	13	1,74	72	2,5-4,5
	MR34164_sotto	56	66%	7,5	14,5	11	6	14	10	1,21	nr	2,5-4,5
MSL 43001	MR43040	96	62%	7	9,5	8	7	9,5	8	0,53	nr	1-2,5
MSL31005	MR31003_A	108	65%	6,5	10,5	8	6,5	10	8	0,54	47-48	1,3-1,5
	MR31003_B	113	66%	6,5	9	8	7	9	8	0,36	47-48,5	2
	MR31005_A	117	74%	6,5	9	8	6	9,5	8	0,4	46,5-47	1,5
	MR31005_B	112	68%	7	9	8	7,5	9	8	0,41	49-50	1,5-2
	MR31004_A	nr	nr	6,5	9	8,5	7	9	8	0,45	48,5	1,5-2
	MR31004_B	124	76%	6	9,5	7,5	7	9	8,5	0,44	48-49	1,5-2
	MR31007_A	110	70%	7	9	8	6,5	9	8	0,4	48-49	1-2
	MR31007_B	104	67%	6,5	9	8	7	10	9	0,61	49-51	1,5-2
	MR31006_nord	116	65%	6	9	8	6	10	8	0,46	47-49	1,5-2,5
	MR31006_sud	110	61%	5,5	9	8	6	9	7,5	0,51	47-49	1-2,5
	MR31008_est	124	70%	5,5	8,5	8	5,5	9,5	8	0,47	46,5-48	1-1,5
	MR31008_sud	nr	nr	5,5	8	7	4,5	7	6	0,59	nr	1-2,5

Fig. 2a - Tabella relativa all'analisi metrica dei paramenti degli edifici esaminati (A = paramento esterno, B = paramento interno). La tabella rispetta un ordine cronologico che tiene conto di fasi costruttive diverse all'interno di uno stesso monumento.

MSL39060	MR39192	90	69%	8	10	8,5	8	10	8,5	0,4	51,5 - 54,5	1,5 - 3
	MR39193	100	74%	7,5	10	8,5	7,5	10,5	9	0,5	52 - 53	1,5 - 3
	MR39191_A	96	63%	6,5	9	8	6,5	10	9	0,48	48,5 - 53	1 - 3
	MR39191_B	100	76%	6,5	10,5	9,5	7,5	9,5	9,5	0,52	52 - 54	1,5 - 2
	MR39194_B	108	76%	7,5	12	8	7	10	8	0,53	50 - 51	1,5 - 2,5
	MR39194_A	96	62%	7	9,5	8	7	9,5	8,5	0,48	46 - 53	1 - 2,5
	MR39197	118	75%	6	9	8	7,5	9	8	0,44	46 - 50	1 - 3
	MR39196	115	72%	6,5	9	8	7	9,5	8	0,39	48 - 50	1 - 2,5
	MR39058	100	63%	5	10	8	6	9,5	8	0,95	49	0,5 - 2,5
	MR39059	108	59%	6	9	7	6,5	9	7,5	0,42	nr	1 - 2,5
ES39195	nr	nr	6	9,5	8	6,5	10	8	0,43	nr	1 - 2,5	
ENC 53001	MR53001_A	nr	nr	8,5	11	10	9	11	10,5	0,54	nr	1 - 3
MSL8057_1	MRS8012	84	74%	7,5	11	10	7,5	11	10	0,47	53 - 59	1,5 - 3
	MR58011_sopra	81	69%	8	10,5	9	4,5	11	10	0,76	52 - 56	1 - 4,5
	MR58011_sotto	72	66%	8	11	9,5	8	12	10	0,5	54,5 - 60	1 - 4,5
ENC 35006	MR35006_A	96	87%	8	11	10	8,5	12	10	0,74	53 - 54	1 - 2
Porta_2	Porta mediana_2	64	68%	7,5	12	10	9,5	12	11	0,81	59 - 63	1,5 - 3,5
ENC 63006_2	MR63037_B	98	80%	8,5	10,5	9	8	10,5	9	0,4	52 - 63	1,5 - 2
	MR63037_A	112	79%	7	10	8	6,5	10	9	0,56	51 - 52,5	2
ENC42001	MR42001_B	99	71%	7	10	9	7	10	9	0,37	50,5 - 53,5	1 - 2,5
	MR42002_B	100	70%	7	9,5	8	7,5	9,5	8,5	0,42	50 - 52	1 - 2,5
	MR42002_A	nr	nr	8	9,5	9	8	10	9	0,23	nr	1 - 2,5
	MR42003_A	100	72%	7	9,5	9	7,5	9,5	9	0,41	48,5 - 52	1 - 2,5
	MR42003_B	100	72%	7,5	9,5	9	7,5	10	8,5	0,36	51 - 53	1 - 3
	MR42004_B	120	89%	7,5	9,5	9	7,5	9,5	9,5	0,3	51 - 52	1 - 2,5
MR42004_A	nr	nr	8	9,5	8,5	8	9	9	0,43	nr	1 - 2,5	
MSL64001	MR64008_B	82	66%	8	10,5	9	7,5	11	9	0,35	nr	1 - 2,5
	MR64008_A	nr	nr	8	11	9,5	9	11	10	0,64	nr	1 - 2
	MR64009_B	84	69%	8,5	10	9	7	10,5	9,5	0,46	nr	1 - 2,5
	MR64009_A	nr	nr	8	10	9	8	10,5	9	0,41	nr	1 - 2
MSL59001	MRS9001	104	67%	7	9,5	7,5	6	10	8	0,64	49 - 52	1,5 - 3,5
	MR59002_sotto	98	65%	7	10	8,5	6	10	8	0,62	49 - 50,5	0,5 - 3
	MR59002_sopra	112	69%	6	9,5	8	5,5	10	9	0,75	nr	1 - 3,5
	MR59003_sotto	104	67%	6,5	10	8	6,5	9,5	9	0,71	49 - 50	0,7 - 3
	MR59003_sopra	96	61%	6	10	9	6	10	8	0,64	nr	1 - 4
	MR59004	91	69%	7	10	8,5	7	11	9,5	0,55	52 - 53,5	1,5 - 3
MSL58057_2	MR58007_B	126	72%	6,5	8,5	7,5	7	8,5	7,5	0,26	45,5 - 47	1 - 2,5
	MR58007_A	94	78%	7,5	10,5	10	8	11	10	0,37	55 - 57	1 - 2,5
	MR58007bis_A	132	73%	6	8,5	7,5	6	8,5	8	0,36	42 - 42,5	1 - 2
	MR58007bis_B	136	77%	7	8,5	7,5	7	8,5	7,5	0,28	43 - 45	1 - 2
EFN 46104	MR46005_a	120	65%	7	8	7,5	6,5	8	7,5	0,26	43,5 - 46	1 - 2
	MR46005_b	122	70%	6,5	8,5	8	6,5	9	7,5	0,34	44 - 46	1 - 3,5
BTQ60066	MR60033_A	115	69%	6,5	8,5	8	7	9	8	0,38	46 - 47	1 - 2,5
	MR60033_B	119	70%	7	8,5	8	7	8,5	8	0,24	44 - 46,5	1 - 2
	MR60082_B	110	69%	6,5	8,5	8	7	9,5	8	0,42	46 - 48	1 - 2,5
	MR60061_B	126	78%	7,5	8,5	8	7,5	9	8	0,32	46 - 46,5	1 - 2
	MR46375	128	85%	7,5	9	8	7	9	8,5	0,28	47,5 - 48,5	1 - 2,5
	MR46005_c	120	72%	7	8,5	7,5	7	9	8	0,28	46 - 47,5	1 - 2
	MR46005_d	116	70%	7	9	8	6,5	9	8	0,3	47	1 - 3
	MR60125	126	75%	7	8,5	8	7	8,5	8	0,3	45,5 - 47	1 - 2
MR60099	111	70%	6,5	10	8	7,5	9	8	0,43	47 - 48,5	1 - 2	
Terme	MR_terme	155	86%	7	8	7,5	7	8	7,5	0,3	41 - 42	0,6 - 1

Fig. 2b - Tabella relativa all'analisi metrica dei paramenti degli edifici presentati.

moduli 5x5 presentano, infatti, una lunghezza che varia notevolmente tra i 60 e i 75 cm. Il Lugli<sup>44</sup> e l'Adam<sup>45</sup> pongono nello stesso periodo la comparsa dell'opera reticolata a Roma, mentre il Coarelli<sup>46</sup> e il Torelli<sup>47</sup> datano l'inizio dell'utilizzo di questa tecnica alla metà del II secolo a.C., prima di quanto identificato per l'area cumana. Anche la Medri<sup>48</sup> propone lo stesso orizzonte cronologico di inizio, con la precisazione che i tufelli impiegati a Roma hanno delle ridotte dimensioni (tra i 5 e i 6,5 cm)<sup>49</sup> rispetto a quelli dell'ambito cumano. Il livello di precisione e accuratezza nel taglio degli elementi doveva essere più elevato nell'Urbe, come spiega anche il Torelli. Lo studioso, infatti, ipotizza la presenza di maestranze più specializzate che si spostavano dai centri maggiormente sviluppati, come Roma, ai centri minori nei quali svolgevano lavori su commissione. A Cuma evidentemente in questa fase iniziale non intervengono maestranze esterne, ma locali.

Con il terzo quarto del I secolo a.C. si nota una riduzione nelle dimensioni dei tufelli (9 x 9 cm), ma la loro lavorazione, almeno per un cantiere privato come quello del mausoleo A2, è ancora poco precisa (deviazione standard dello 0,71). Malgrado una maggior ricerca di schematizzazione e di precisione, si ha una messa in opera comunque approssimativa, con moduli di 66 e 69 cm di lunghezza.

Nella *Crypta Romana* si trovano nuovamente dei tufelli di grandi dimensioni (9 x 10 cm), ma con una lavorazione più precisa (deviazione standard tra lo 0,64 e lo 0,68). Questa particolarità si riflette nella messa in opera degli elementi stessi che presentano dei moduli di dimensione inferiore rispetto ai precedenti, tra i 50 e i 57 cm. Per il Lugli, il Coarelli e il Torelli, a partire dalla metà del I secolo a.C., si ha una massiccia diffusione dell'opera reticolata ben eseguita e a parete piena. Questo per Cuma è vero se consideriamo la *Crypta Romana*, ma non rispecchia quanto evidenziato nel cantiere del mausoleo A2. Anche se la *Crypta* è un cantiere di tipo pubblico, si nota comunque una differenza tecnica nella lavorazione dei tufelli, che hanno dimensioni maggiori rispetto a quelle identificate per lo stesso arco temporale a Roma e Ostia (tra i 6 e i 7 cm)<sup>50</sup>.

Con l'età augustea si assiste a un effettivo perfezionamento nel taglio dei tufelli stessi (deviazioni standard in generale tra lo 0,27 e lo 0,78), che di conseguenza porta ad una tessitura muraria più definita. Alla fine del I secolo a.C. è riferibile il mausoleo MSL34021, con ele-

44 LUGLI, 1957, pp. 487-526.

45 ADAM, 1984.

46 COARELLI, 1977.

47 TORELLI, 1980.

48 MEDRI, 2001.

49 Anche il Lugli (LUGLI, 1957, pp. 487-526) aveva evidenziato la presenza di tufelli così piccoli nella prima fase dell'opera reticolata.

50 MEDRI, 2001.



menti di ridotte dimensioni (7 x 8 cm) e moduli che variano tra i 44 e i 47 cm di lunghezza.

Si possono datare nella prima metà del I secolo d.C. quattro contesti funerari: il recinto funerario ENC63006 e il mausoleo MSL39060 nelle loro prime fasi costruttive, il cosiddetto "Mausoleo delle Teste di cera" (MSL70001), il mausoleo MSL43001 e il colombario MSL31005. Tutti questi monumenti presentano tufelli di 8 x 8 cm di lato e dei moduli che oscillano tra 43 e i 55 cm per il recinto ENC63006, tra i 46 e i 54 cm per l'edificio MSL39060 e tra i 47 e i 51 cm per il mausoleo MSL31005<sup>51</sup>. Allo stesso arco cronologico si datano anche le strutture murarie studiate all'interno della Porta Mediana, al cosiddetto Tempio di Apollo e i due pilastri di monumentalizzazione dell'ingresso della *Crypta Romana*. Tutti e tre i contesti presentano tufelli di dimensioni contenute, con lati di 8 x 8 cm per i pilastri, di 7,5 x 8 cm per la Porta Mediana e di 7,5 x 7,5 cm per l'edificio templare. La lavorazione precisa degli elementi e le dimensioni ridotte portano ad avere dei moduli lunghi tra i 42 e i 52 cm<sup>52</sup>.

Si situa nettamente al di fuori della tendenza individuata il mausoleo MSL34013, che presenta tufelli di 10 x 10 cm, con moduli tra i 64 e i 72 cm di lunghezza. Gli elementi sono lavorati in maniera approssimativa (deviazione standard tra lo 0,80 e 1,74) e ciò determina una messa in opera poco precisa.

Tutti gli autori sopra citati, sono concordi nell'identificare il periodo augusteo e la prima metà del I secolo d.C. come il quello di massima diffusione dell'opera reticolata, con una maggior accuratezza anche nel taglio degli elementi e nella messa in opera. Guardando alle dimensioni dei tufelli, si nota una miglior concordanza tra quanto rilevato a Cuma e quanto presente a Roma e Ostia. Questo potrebbe essere dovuto all'arrivo di maestranze specializzate nella città flegrea, in concomitanza con i grandi interventi pubblici di età augustea. A sostegno di questa ipotesi abbiamo il Torelli e il Giuliani, che parlano entrambi per questa fase di maestranze che si spostavano a lavorare su commissione e che probabilmente poi hanno influito sul lavoro delle squadre locali di artigiani.

Proprio nel periodo augusteo a Cuma si ha l'impiego dei primi elementi fittili all'interno dei paramenti, anticipando così la tecnica dell'opera mista, che il Lugli vede invece diffondersi a partire dal periodo tiberiano. Nel suo studio la Medri attesta l'impiego di angolate in laterizio a Roma e Ostia già nella prima metà del I secolo a.C. Una

51 Per il mausoleo MSL70001 non è stato possibile misurare le lunghezze dei moduli di 5 assise e 5 giunti per la presenza dell'opera reticolata solo in specchiature di ridotte dimensioni. Anche per l'edificio MSL43001 non è stato possibile rilevare le lunghezze dei moduli, per la ridotta superficie libera da intonaco.

52 Per i pilastri di monumentalizzazione della *Crypta Romana*, la presenza dell'opera reticolata in piccole specchiature ha impedito la misurazione dei moduli di 5 assise e 5 giunti.

datazione così alta concorda con quanto osservato negli edifici cumani. Altro autore che conferma un precoce uso della tecnica mista anche in zona campana è il Coarelli, inquadrandola tra la fine della repubblica e l'inizio dell'età augustea.

Per quanto riguarda le attestazioni presenti per l'ultimo quarto del I secolo d.C. si trovano delle tendenze differenti, con elementi nuovamente lavorati con minor perizia (deviazione standard tra lo 0,23 e lo 0,81). Un impiego di tufelli di 10 x 10,5 cm di lato per il complesso EFN53001, di 10 x 10 cm nella prima fase costruttiva del mausoleo MSL58057, di elementi di 11 x 10 cm all'interno della Porta Mediana, di tufelli di 9 x 9 cm messi in opera nel muro di seconda fase del recinto ENC63006 e nella costruzione originaria del monumento ENC42001. Gli ultimi due cantieri si inquadrano piuttosto negli anni finali del I secolo d.C. e questo può spiegare la differenza di dimensioni degli elementi rispetto agli edifici EFN53001 e MSL58057. I moduli che sono stati misurati per gli edifici inquadrabili in questo arco temporale, sono rispettivamente lunghi tra i 48,5 e i 63,5 cm.

Proprio per questo arco temporale troviamo un confronto in territorio ostiense con il *castellum aquae* presentato nello studio della Des-sales<sup>53</sup>; i dati metrici in questo caso sono simili con quanto emerso per Cuma.

All'inizio del II secolo d.C. si inquadrano due monumenti che presentano le medesime caratteristiche metrico-dimensionali degli edifici datati in corrispondenza della costruzione della *via Domitiana*. Il mausoleo MSL64001 e il colombario MSL59001 presentano infatti elementi tagliati abbastanza uniformemente (deviazione standard tra lo 0,35 e lo 0,64), rispettivamente di 9 x 9 cm e 8 x 9 cm di lato. I moduli, misurabili solo per la struttura MSL64001, hanno una lunghezza variabile tra i 53 e i 54 cm. Il recinto funerario ENC35006, invece, ha elementi di dimensioni maggiori, 10 x 10 cm, tagliati in maniera poco accurata (deviazione standard pari a 0,74). Questi aspetti determinano dei moduli tra i 53 e i 54 cm.

La seconda fase costruttiva del mausoleo MSL58057 e il complesso formato dalle strutture EFN46104 e BTQ60066, databili nel primo quarto del II secolo d.C., corrispondono ad un grande cantiere costruttivo<sup>54</sup>, dove si nota l'impiego di tufelli dalle dimensioni rispettivamente di 7,5 x 8 cm, 7,5 x 7,5 cm e 8 x 8 cm, che determinano dei moduli lunghi tra i 42 e i 48,5 cm. Sempre nello stesso arco temporale è riferibile il cantiere pubblico delle Terme del Foro. Qui l'opera reticolata è presente insieme a catene angolari e fasce in laterizi; i tufelli presentano dimensioni di 7 x 7 cm con moduli che variano tra i 41 e i 42 cm. In entrambi questi edifici

53 BUKOWIECKI *et al.*, 2008.

54 COVOLAN, 2015/2016, pp. 99-142.

gli elementi messi in opera presentano un'elevata e omogenea precisione nel taglio (deviazione standard tra lo 0,26 e lo 0,37).

Solo l'Adam<sup>55</sup> descrive l'opera reticolata, disgiunta dalla diffusione della tecnica mista, come tecnica a se stante e a paramento pieno ancora in uso fino all'inizio - prima metà del II secolo d.C. La presenza di contesti con tufelli piccoli ci dimostra che a Cuma l'evoluzione dimensionale degli elementi non segue un'evoluzione strettamente crescente, come quella identificata dal Lugli per i territori urbani.

Se si considerano i dati fin qui esposti, si nota come vi sia un andamento non strettamente crescente e lineare che riassume la formazione e lo sviluppo dell'opera reticolata all'interno del contesto cumano. Sicuramente è importante la differenziazione tra cantieri pubblici e privati, per capire anche le dinamiche di influenza dei primi sui secondi.

Nei primi decenni del I secolo a.C. si assiste alle fasi di definizione e alla prima diffusione dell'*opus reticulatum*, che si presenta molto simile ad un'opera "quasi reticolata". I tufelli, come esposto, hanno dimensioni varie e una forma non ben definita. La particolare realizzazione degli elementi implica una messa in opera irregolare dei paramenti. Quest'aspetto è evidente sia nei cantieri privati della necropoli che in quelli pubblici dell'anfiteatro. Per questa prima fase si ha una relativa concordanza cronologica tra gli esempi dell'Urbe e quelli cumani. Si può notare una differenza dimensionale degli elementi e un trattamento diverso della tessitura muraria, con una maggior precisione nel taglio dei tufelli e nella loro messa in opera nei contesti urbani per la presenza di maestranze maggiormente specializzate.

Con la metà del I secolo a.C. si assiste a un miglioramento nel taglio dei tufelli, ma non ancora un paramento ben realizzato; questa tendenza, individuabile sia per il mausoleo A2 che per la *Crypta Romana*, è presente in entrambi i tipi di cantiere.

Una definizione maggiore della tecnica si ha in corrispondenza del periodo augusteo, quando si ha ancora correlazione tra cantiere pubblico e privato. L'incremento di utilizzo dell'opera reticolata e un suo perfezionamento potrebbero derivare dalla presenza in loco di maestranze non locali, che intervengono in occasione dei grandi cantieri pubblici che hanno interessato la città in questo periodo<sup>56</sup>. La lavorazione dei tufelli e la loro messa in opera è in questo momento in linea con quanto avviene nel territorio della capitale. La presenza di artigiani più esperti potrebbe implicare un loro coinvolgimento diretto nella costruzione di alcune delle strutture funerarie, oppure la presenza

55 ADAM, 1984.

56 A titolo di esempio possiamo citare i cosiddetti Tempio di Apollo e Tempio di Giove sull'Acropoli, la sistemazione della Porta Mediana e i molteplici interventi che vi sono nell'area forense (CAPUTO *et al.*, 1996).

di squadre di costruttori locali, che dopo aver lavorato nei cantieri pubblici operano all'interno dei cantieri privati.

Con la seconda metà del I secolo d.C. si continua ad utilizzare l'opera reticolata, ma si assiste a un ritorno dei tufelli di dimensioni maggiori, un incremento nelle lunghezze dei moduli e un aumento dei valori della deviazione standard. In questo periodo all'interno della città non vi sono grandi cantieri pubblici: la mancanza di un'elevata perizia tecnica potrebbe essere legata ad un cambio di generazione all'interno delle squadre locali di costruttori, che potrebbero aver causato una perdita di conoscenze e abilità tecniche acquisite in precedenza.

Con gli ultimi anni del I secolo e l'inizio del II secolo d.C. vi è un ritorno ad un'opera reticolata con elementi di fattura molto buona e di dimensioni contenute. La ricomparsa di questa precisione, ben si inquadra nel periodo di rinnovamento architettonico che interessa la città di Cuma: a partire dal 95 d.C. circa, con la stesura della *via Domitiana*, ha inizio un periodo in cui fioriscono nuove costruzioni a carattere pubblico e molte altre sono restaurate. Potrebbero quindi essere intervenute, come ipotizzato per il periodo augusteo, squadre di costruttori altamente specializzate, con un rinnovato diffondersi delle capacità tecniche anche alle maestranze locali.

Per l'area di Roma alcuni studiosi propongono a partire dall'età augustea uno sviluppo della tecnica con una compresenza sempre maggiore dei laterizi all'interno dei paramenti murari, fino ad arrivare ad una completa sparizione degli elementi in tufo. A Cuma, invece, si nota una tendenza propria di questa città e condizionata dagli avvenimenti storici in cui è coinvolta, per cui la presenza di strutture in opera reticolata senza elementi fittili è attestata ancora nei grandi cantieri di epoca domiziana.

## RINGRAZIAMENTI

Ringrazio i reviewers per i loro commenti costruttivi. Il lavoro non sarebbe potuto essere svolto senza l'aiuto e l'appoggio del prof. Jacopo Bonetto, relatore della tesi della Scuola di Specializzazione. Un grazie sentito va alla dott.ssa Priscilla Munzi, correlatrice della tesi e co-direttrice della missione di scavo francese a Cuma. A questo proposito un particolare ringraziamento va al prof. Jean-Pierre Brun, co-direttore anch'egli della missione cumana, a Guilhem Chapelin, Barbara Dal Mastro, Bastien Lemaire, Marcella Leone, Nicola Meluziis e agli altri studenti e dottorandi che hanno partecipato alle campagne di scavo. Non da ultima ringrazio Hélène Dessales per le possibilità di confronto che mi ha offerto.



## BIBLIOGRAFIA

- ADAM, J.P. *La construction romaine. Matériaux et techniques*, Parigi, 1984.
- AMALFITANO, P., CAMODECA, G., MEDRI, M. *I Campi Flegrei. Un itinerario archeologico*, Venezia, 1990.
- BIANCHINI, M. *Tecniche edilizie nel mondo antico*, Roma, 2010.
- BRUN, J.P., MUNZI, P. "Cuma: un gruppo di monumenti funerari dalla necropoli romana della Porta mediana", in C. GASPARRI, G. GRECO (eds.), *Cuma. Indagini archeologiche e nuove scoperte, Atti della Giornata di Studi, Napoli, 12 dicembre 2007*, Napoli, 2009, pp. 229-247.
- BRUN, J.P., MUNZI, P., ABELLON, S., AMARGER, M.P., BOTTE, E., BRKOJEWITSCH, G., CAVASSA, L., GIRANDOT, S., MELUZIIS, N. "La necropoli monumentale di età romana a nord della città di Cuma", in *Cuma: atti del 48. Convegno di studi sulla Magna Grecia: Taranto, 27 settembre - 1 ottobre 2008*, Taranto, 2009 pp. 635-717.
- BRUN, J.P., MUNZI, P., GIRANDOT, S., PIEROBON, M. CONGES, A.R. "Un mausoleo a tumulo di età tardo-repubblicana nella necropoli settentrionale di Cuma", in C. GASPARRI, G. GRECO, R. PIEROBON BENOIT (eds.), *Dall'immagine alla storia. Studi per ricordare Stefania Adamo Muscettola*, Salerno, 2010, pp. 279-302.
- BRUN, J.P., MUNZI, P. "Cumes (Italie). Les fouilles du Centre Jean-Bérard 2000-2010", *Bulletin de la Société française d'Archéologie classique (XLI, 2009-2010)*, *Revue archéologique*, 2011/1 n. 51, pp. 147-221.
- BRUN, J.P., MUNZI, P., CAVASSA, L., LE BERRE, S., MELUZZIS, N., NEYME, D. "Cumes", *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome [En ligne]*, *Italie du Sud*, mis en ligne le 19 décembre 2012. URL: <http://cefr.revues.org/633>.
- BRUN, J.P., MUNZI, P., CAVASSA, S., LE BERRE, S., LEMAIRE, B., MELUZIIS, N., NEYME, D., PIFFETEAU, J.M., WATEL, A. "Cumes", *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome [En ligne]*, *Italie du Sud*, mis en ligne le 28 juin 2013. URL: <http://cefr.revues.org/989>
- BRUN, J.P., MUNZI, P., CAVASSA, L., CHAPELIN, G., DENEUFJARDIN, P., LE BERRE, S., MAILLEUR, S., MELUZIIS, N., NEYME, D., PIFFETEAU, J.M., WATEL, A. "Cumes", *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome [En ligne]*, *Italie du Sud*, mis en ligne le 05 février 2014. URL: <http://cefr.revues.org/1076>
- BRUN, J.P., MUNZI, P., CAVASSA, L., CHAPELIN, G., COVOLAN, M., DENEUFJARDIN, P., LE BERRE, S., LEMAIRE, B., LEONE, M., MAILLEUR, S., MELUZIIS, N., NEYME, D., WATEL, A. "Recherches archéologiques à Cumes (Campanie, Naples)", *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome [En ligne]*, *Italie du Sud*, mis en ligne le 26 octobre 2015. URL: <http://cefr.revues.org/1444>
- BRUN, J.P., MUNZI, P., BOTTE, E., COVOLAN, M., GRAZIANO, S.F., GUARINO, V., DI BENEDETTO, C., DE GENNARO, M., CAPPELLETTI, P., MORRA, V. "Cuma. Il monumento funerario della "Sfinge" (A63) nella necropoli della Porta mediana" in C. CAPALDI, C. GASPARRI (eds.), *Complessi monumentali e arredo scultoreo nella Regio I Latium et Campania. Nuove scoperte*

- e proposte di lettura in contesto. Atti delle giornate di Studio, Napoli 5 e 6 Dicembre 2013*, Napoli, c.d.s.
- BUKOWIECKI, E., DESSALES, H., DOUBOLOUZ, J. *Ostie. L'eau dans la ville: châteaux d'eau et réseau d'adduction*, Collection de l'École Française de Rome 402, Roma, 2008.
- CAPUTO, P., MORICHI, R., PAONE, R., RISPOLI, P. *Cuma e il suo parco archeologico*, Roma, 1996.
- CAPUTO, P., REGIS, C. "L'anfiteatro cumano e le cavità artificiali di Cuma", *Cuma: atti del 48. Convegno di studi sulla Magna Grecia: Taranto, 27 settembre-1 ottobre 2008*, Taranto, 2009, pp. 721-739.
- COARELLI, F. "Public Building in Rome between the Second Punic War and Sulla", *PBSR*, 45, 1977, pp. 1-22.
- COARELLI, F. "Opus mixtum", in F.M. Cifarelli (ed.), *Tecniche costruttive del tar-do ellenismo nel Lazio e in Campania. Atti del Convegno, Segni, 3 dicembre 2011*, Roma, 2013.
- COVOLAN, M. *Opus reticulatum. Analisi dei monumenti funerari della Necropoli della Porta mediana a Cuma*, Università degli Studi di Padova, Tesi di Scuola di Specializzazione, 2015/2016.
- D'AGOSTINO, B., FRATTA, F., MALAPEDE, V. *Cuma. Le fortificazioni. 1. Lo scavo 1994-2002*, Napoli, 2005.
- D'AGOSTINO, B., GIGLIO, M. *Cuma. Le fortificazioni. 3. Lo scavo 2004-2006*, Cava de' Tirreni, 2012.
- DESSALES, H. "Les Usages de l'opus reticulatum dans la construction romaine: le cas des enceintes et des aqueducs", in R. RCARVAIS, A. GUILLERME, V. NÈGRE, P. POTIÉ, J. SAKAROVITCH (eds.), *Edifices - Artifices. Histoires Constructives. Recueil de textes issus du premier Congrès francophone d'histoire de la construction (Paris, 19-21 juin 2008)*, Parigi, 2010, pp. 493-502.
- GIGLIO, M. "Le terme ed il santuario ellenistico di Agnano. Nuovi dati dal territorio di Neapolis e Puteoli, tra il III a.C. ed il V d.C.", *FOLD&R FastiOnLine documents & research* (368), pp. 1-10.
- GIULIANI, C.F. *L'edilizia nell'antichità*, Roma, 2006.
- GUARDASCIONE, F.M. "Le terme del Foro e un inedito *castellum aquae* secondario della città bassa di Cuma", in C. GASPARRI, G. GRECO (eds.), *Cuma. Indagini archeologiche e nuove scoperte, Atti della Giornata di Studi, Napoli, 12 dicembre 2007*, Napoli, 2009, pp. 309-318.
- LUGLI, G. *La tecnica edilizia romana: con particolare riferimento a Roma e Lazio*, Roma, 1957.
- MEDRI, M. "La diffusione dell'opera reticolata: considerazioni a partire dal caso di Olimpia", in *Constructions publiques et programmes éditaires en Grèce du IIe s. av. J.C. au Ier s. ap. J.C., Athènes 14-17 mai 1995*, ÉFA, Supp. du Bulletin de correspondance hellénique 39, 2001, pp. 15-40.
- PATERNOSTER, G., PROIETTI, L.M., VITALE, A. *Malte e tecniche edilizie del rione Terra di Pozzuoli. L'età romana*, Napoli, 2007.
- TORELLI, M. "Innovazioni nelle tecniche edilizie romane tra il I secolo a.C. e il I secolo d.C.", in *Tecnologia, economia e società nel mondo romano, Atti del convegno di Como, 1979*, Como, 1980, pp. 139-161.
- ZEVI, F., DEMMA, F., NUZZO, E., RESCIGNO, C., VALERI, C. *Museo archeologico dei Campi Flegrei: catalogo generale. 1. Cuma*, Napoli, 2008.