







*“MUSEALIZZAZIONE ANTE-LITTERAM”  
Tivoli, 118-138 d.C., Monti Tiburtini.*

“5 Tiburtinam villam mire exaedificavit, ita ut in ea et provinciarum et locorum celeberrima nomina inscriberet, velut Lycium, Academian, Prytanium, Canopum, Poecilen, Tempe vocaret. et, ut nihil praetermitteret, etiam inferos finxit.”

Spartiano, De vita Hadriani Aelii, XXVI, 5





# VITA DI ADRIANO

“Animula vagula, blandula, | Hospes comesque  
corporis, | Quæ nunc abibis in loca | Pallidula,  
rigida, nudula, | Nec, ut soles, dabis iocos.”  
(da Elio Sparziano, Vita di Adriano Imperatore  
da Scriptores historiae Augustae)

[I versi latini sono esposti incisi nel marmo all'ingresso di Castel  
Sant'Angelo - Mausoleo di Adriano in Roma]

# L'IMPERO ROMANO

## *Impero Romano, 76-138 d.C.*

### *Adriano e i senatori:*

si narra che l'imperatore ebbe difficili rapporti con i senatori romani e che li fece uccidere o "suicidare" e cercò di comprarne altri con vile denaro.

Addirittura il senato avrebbe voluto annullare tutti i suoi atti dopo la sua morte e rifiutò a lungo gli onori alle spoglie del defunto, a dimostrazione di quanto fossero stati difficili i rapporti.

Adriano e i barbari: pare invece, che andasse molto d'accordo con i barbari, cercando di risolvere tutte le controversie in atto e comprandoli con denaro o cedendo loro ampie zone dell'impero.

Adriano e l'esercito: si narra invece che, con l'esercito, avesse ottimi rapporti: elargiva pagamenti e premi e faceva combattere i soldati raramente, se non fosse altro che per difendere l'impero.

Tuttavia, non fece mai alcuna guerra di sua iniziativa né partecipò direttamente ad alcuna azione militare, divenuto imperatore.

Adriano e la Grecia: tra le cose che amò moltissimo ci fu la Grecia e tutti le sue usanze, comprese le peggiori.

Adriano e i cittadini: allietò i cittadini di Roma con cibo, giochi e denaro.

Si dice però che preferì vivere lontano da Roma, in viaggio o in ritiro nella sua villa sulla via Tiburtina, lontano da nobili e popolani. Alcuni dicono che forse non si fidava e che addirittura fece uccidere molti dei suoi amici, sospettandoli di tradimento. Si dice che addirittura non avesse ben imparato il latino e

che da grande dovette andare a scuola di dizione.

Lasciò però ai posteri il suo imponente mausoleo a Roma, trasformato nel medioevo in Castel S. Angelo.

Chi era Adriano?

Publio Elio Adriano nato il 24 gennaio 76 d.C. a Roma, (Historia Augusta), o a Italica, una cittadina della Baetica, nel sud della Spagna, dove risiedeva la sua famiglia:

- il padre, Publio Elio Adriano "Afer", ossia "Africano" in riferimento a qualche impresa condotta nel Nord-Africa.

- il nonno paterno, senatore di Roma, sposato con Ulpia, zia di Traiano.

- la madre Domizia Paolina di Gades, odierna Cadice.

La famiglia era originaria del Pice-no, trasferitasi in Spagna ai tempi degli Scipioni, tre secoli prima.

A soli 10 anni, nell'85, morì il padre e Adriano venne affidato a due tutori:

Publio Acilio Attiano, appartenente al rango di cavaliere e Ulpio Traiano, pretore.

Adriano venne accolto nella famiglia di Traiano e portato a Roma per proseguire i suoi studi.

Da subito sviluppò un particolare interesse per la letteratura e le tradizioni greche.

Inviato in Spagna a quindici anni per essere avviato alla carriera militare, venne velocemente richiamato a Roma da Traiano a causa della sua dissolutezza e scarso rendimento.

A 17 anni divenne decemvir litibus iudicandis, ossia magistrato addetto a piccole vertenze giudiziarie e subito dopo entrò nell'esercito con il grado di tribunus della Legione II

Adjutrix, dislocata in Pannonia. Nel 96 fu tribunus militum della Legione V Macedonica dislocata nella Moesia Inferior, sul corso inferiore del Danubio in una zona corrispondente all'odierna Bulgaria.

Nel 97 divenne tribuno della Legione XXII nella Germania superior, governata a quel tempo da Traiano.

A 24 anni, sposò Vibia Sabina, figlia di Matidia Augusta, figlia di Ulpia Marciana, sorella di Traiano e Lucio Vibio Sabino. Il matrimonio osteggiato dallo stesso Traiano e venne favorito invece da Pompea Plotina, la moglie di Traiano.

Nel 101, un anno dopo, Adriano divenne questore ed ebbe poi la carica di redactor actorum senatus, ossia responsabile della redazione dei verbali del Senato. Esercitò però solo per pochi mesi la carica perché dovette accompagnare Traiano nella prima guerra per la conquista della Dacia (101-102).

Nel 105 fu nominato tribuno della plebe.

Nella seconda guerra dacica (105-106) ebbe invece il comando della Legione I Minervica.

Nel 107 divenne pretore e fu inviato come governatore, ovvero legatus praetorius, nella Pannonia Inferiore per combattere i Sarmati.

Nel 108, divenne console a 32 anni. Con l'appoggio di Plotina, nel 114 riuscì ad ottenere la carica di governatore della Syria, odierni Iraq e Iran. La Syria costituiva la base operativa della spedizione di Traiano nella terra dei Parti.

Nel 117 ottenne la carica di console per la seconda volta, grazie ancora all'intervento di Plotina. La carica doveva essere esercitata nel 118.

Adriano che, come governatore

della Syria, risiedeva ad Antiocheia, il 9 agosto del 117 fu nominato successore di Traiano. L'11 agosto ricevette la notizia della morte di Traiano. Adriano divenne quindi imperatore a 42 anni. Il Senatore Elio Adriano, imparentato alla lontana con Traiano, e come quest'ultimo di origini spagnole, ereditò quindi il titolo di princeps.

Leggenda vuole che Traiano fosse morto il 7 o 8 agosto a Selinus (Selinunte di Cilicia, odierna Selinchi o Gazipasa in Turchia), dove si era dovuto fermare mentre navigava per ritornare in Italia a causa di una improvvisa malattia, e che Plotina e Attiano, l'ex tutore di Adriano, avessero nascosto la morte di Traiano predisponendo la falsa adozione.

L'esercito, come conferma del potere che Adriano esercitava su di esso, acclamò Adriano come nuovo imperatore, ricevendo un donativo doppio di quello che a suo tempo aveva concesso Traiano al momento della sua nomina.

E questo potere venne ben compreso anche dal Senato Romano, che all'invio di Adriano di una lettera in cui dichiarava che non aveva potuto che seguire la volontà dell'esercito che lo aveva nominato imperatore, capì il messaggio, concesse gli onori a Traiano e decretò il trionfo per la vittoria sui Parti. Ma Adriano rifiutò questo onore. Stava infatti per riconsegnare ai Parti le terre che Traiano aveva conquistato.

Adriano raggiungerà Roma per farsi incoronare ufficialmente dal Senato solo nell'anno successivo, il 118.

### **Adriano e Traiano**

Questo dimostra la scarsa considerazione che egli nutre sia per Roma che per le sue antiche tradizioni così



*Pompea Plotina*

come la sua costante lontananza dalla capitale e il suo continuo girovagare per l'Impero.

Con Adriano, l'Impero subì una svolta in senso orientalista, non dal punto di vista politico, verso una maggiore centralità dello Stato ovvero un controllo più capillare delle sue regioni, ma anche da un punto di vista culturale e di conseguenza, architettonico.

La maggior parte degli imperatori precedenti, da Vespasiano fino a Traiano, erano stati molto attenti dall'assumere atteggiamenti che potessero risultare in qualche modo offensivi verso il tradizionalismo occidentale.

Questo era stato dovuto soprattutto dal timore di suscitare dissensi e lotte intestine (quali ad esempio quelli suscitati da Nerone o da Domiziano).

Per questa stessa ragione, i predecessori di Adriano avevano mantenuto il più possibile un atteggiamento di rigoroso rispetto nei confronti del Senato e dei valori delle sue tradizioni.

La fortuna di Adriano fu invece dovuta ai tempi ormai maturi, poiché il predominio politico dell'Imperatore era ormai totale e forte.

La mutata situazione sociale, con l'accentramento dei maggiori poteri istituzionali attorno alla figura politica dell'Imperatore era tale da permettergli tranquillamente di abbandonare il conformismo dei costumi, con gli stereotipi della tradizione occidentale, ed a permettergli di esprimere liberamente il suo punto di vista.

Sfidare le tradizioni, come Caligola, Nerone e Domiziano, come atteggiamenti da poeta e da filosofo, manifestando un gusto al mondo ellenico si sposava male con i costumi della nobilitas senatoria.

Tuttavia sarebbe errato credere che egli sia stato un tiranno sanguinario come invece i suoi predecessori.

Nerone e Caligola avevano regnato in una Roma nella quale l'autorità del Senato era ancora preponderante anche sul piano culturale scegliendo quindi di usare la violenza come strumento di imposizione e coercizione e di imposizione.

Adriano si trovava invece a regnare



*Vibia Sabina*



in un contesto del tutto diverso, già fortemente emancipato rispetto alla tirannia.

Abbiamo già indicato la costante lontananza da Roma di Adriano, comprendente anche la linea politica molto liberale condotta nei confronti delle regioni orientali dell'Impero, a cui egli concesse molta autonomia rispetto a Traiano.

La stessa tolleranza fu operata nei confronti dei culti orientali delle regioni occidentali, tranne cristianesimo ed ebraismo, perseguiti duramente.

Il periodo regno di Adriano fu probabilmente, tra tutti, quello di maggiore benessere. In esso non vi furono presenti eventi particolarmente significativi o eclatanti, anche perché egli non fu mai coinvolto in nuove guerre di conquista, di contro impegnandosi in un'opera generale di consolidamento del vastissimo territorio imperiale.

Il suo governare fu caratterizzato quindi da un riassetto di tutte le strutture statali, con la riforma dell'amministrazione finanziaria, ovvero con l'istituzione dei curatores fiscali, come fu caratterizzato dalla rinuncia di velleità di natura espansionistica così come dal mantenimento di province particolarmente onerose come l'Armenia e la Mesopotamia.

Egli compì opere di delimitazione territoriale come il vallo adrianeo in Britannia, che delimitava i territori romani da quelli ancora in mano ai barbari, così come poi in Germania e in Dacia.

Altro elemento caratterizzante rispetto a Traiano fu la linea guida verso la parificazione di tutti i cittadini e verso lo sviluppo civile, operando anche opere di carattere pubblico delle province imperiali.

Nel periodo governato da Adriano,

infatti, ci fu una vera caratterizzazione a livello urbano: l'Imperatore è infatti ricordato nella storia come il maggior 'urbanizzatore' della storia dell'Impero.

Contrariamente a Traiano, Adriano si impegnò quindi prevalentemente di consolidamento verso l'interno e non verso l'esterno, migliorando ulteriormente l'organizzazione della grande macchina imperiale e rinunciando a conservare i territori che ne risucchiavano energia umana e finanziaria, anche se davano prestigio all'Impero stesso.

Adriano, che aveva sfruttato le donne della corte imperiale tramite la sua parentela con l'imperatore, facendo salire la sua carriera politica e militare, non aveva ottenuto grandi vittorie, come molti generali di Traiano.

Non appena raggiunto il potere, rinnegò infatti la politica estera di Traiano e il suo primo atto fu la rinuncia a tutte le conquiste fatte da Traiano al di là dell'Eufrate, abbandonando Armenia, Mesopotamia e Assyria. Mantenne solo l'Arabia Petrea, compresa tra l'Egitto, la Giudea, la Siria, e il Mar Rosso, poiché utile a fini commerciali.

Disfarsi della Dacia, restituendola ai barbari, sarebbe stato un altro dei suoi voleri ma fu trattenuto dal farlo poiché numerosi coloni romani si erano insediati in quelle terre e lo sterminio, qualora le legioni si fossero ritirate, sarebbe stato certo.

Adriano segna quindi un punto di svolta nella storia di Roma: termina con lui l'era delle conquiste.

Dopo la cessione dei territori ai Parti, Adriano nominò Lucio Catilio Severo legato per la Syria, iniziando il viaggio di ritorno in Italia. Passò però più di un anno prima del suo ingresso in Roma: intraprese infatti prima una operazione politica e



*Imperatore Traiano*

militare contro i Rossolani. A questi barbari, che stavano per invadere le province della Moesia e della Dacia, Adriano dette delle assicurazioni tangibili assicurando un buon stipendio a Rasparasano, loro re, senza la necessità di alcuna battaglia.

La rivolta ebraica del 115-117

Gli ebrei vivevano, oltre che in Palestina, anche in Mesopotamia, in Egitto, nella Cirenaica e nell'isola di Cipro. Nel 115, approfittando del fatto che i Romani fossero impegnati con i Parti, si erano ribellati.

La rivolta partì dalla Cirenaica e si estese rapidamente all'Egitto e a Cipro. Si narra che 240.000 tra romani e greci furono trucidati dai ribelli.

A Cirene furono abbattuti il Cesareo, la Basilica e le Terme, i templi di Ecate e di Giove, e probabilmente anche quelli di Apollo, Iside e Artemide.

La popolazione romana e greca venne sterminata. L'esercito ebraico, guidato da un capo di nome Lucua o Andrea, si diresse poi verso l'Egitto.

Alessandria venne incendiata e le truppe romane di stanza in Egitto, comandate dal generale Lupo, dovettero ritirarsi.

Traiano mandò altre truppe guidate da Marcio Turbone, che riprese il controllo dell'Egitto e della Cirenaica nell'autunno del 117.

Sotto il comando di Artemione, gli ebrei a Cipro si erano impadroniti di quasi tutta l'isola e avevano distrutto la città di Salamina sterminandone gli abitanti. Quando l'esercito romano riprese il controllo dell'isola, venne vietato lo sbarco a Cipro di qualsiasi ebreo, pena la morte.

Quando in Mesopotamia scoppiò la rivolta ebraica, durante la guerra partica, Traiano era appena ritornato

vittorioso dal Golfo Persico.

Dovette riconquistare Nisibis (Nusaybin in Turchia), Edessa (Urfa in Turchia), capitale della Osroene, e Seleukeia (Seleucia sul Tigri, in Iraq), tutte sedi di antiche e importanti comunità ebraiche.

Ebbe il compito di reprimere la rivolta Lusio Quieto, un valoroso comandante mauro.

Quieto si trasferì in Palestina dopo aver pacificato la Mesopotamia, ma Adriano, divenuto imperatore, gli tolse la legazione di Giudea e il comando delle truppe romane e maure. Lo richiamò a Roma e lo accusò di aver aspirato al trono.

Per riportare l'ordine in Giudea Adriano fu costretto a stanziarvi permanentemente la Legione VI Ferrata.

Adriano nominò prefetti del pretorio Attiano, suo ex tutore, e Similis.

In attesa del suo arrivo, li inviò a Roma per prendere il controllo della capitale.

Accusato da Attiano, Gaio Calpurnio Crasso, venne messo a morte, così come altri quattro consolari senza processo:

- Lusio Quieto, il generale che aveva domato la Mesopotamia, venne ucciso mentre si trovava in viaggio.

- Cornelio Palma, il conquistatore dell'Arabia, venne messo a morte a Terracina.

- Publio Celso fu ucciso a Baia.

- Ovidio Nigrino, proconsole d'Acaia, fu ucciso a Faenza.

Durante il regno di Traiano un solo senatore era stato condannato a morte e Traiano non lo aveva saputo.

Adriano iniziò il suo regno nel terrore sebbene non possa essere considerato un tiranno.

Scaricò la colpa su Attiano, che venne rimosso dall'incarico di prefetto del pretorio.

Attiano, di rango equestre, fu premiato con il rango consolare e la dignità senatoria. Nuovo prefetto del pretorio venne nominato il generale Marcio Turbone.

Anche Similis, della famiglia dei Sulpicii, venne dimesso.

Fu sostituito da Septicio Claro.

Adriano arrivò a Roma nel luglio del 118 d.C..

Regalò ai cittadini tre monete d'oro, equivalenti a 75 giorni di paga di un operaio.

In occasione del suo ingresso effettuò distribuzioni di generi alimentari.

Condonò tutti i debiti per tasse non pagate.

Condonò totalmente per l'Italia e in parte per le Province la tassa d'omaggio al nuovo imperatore, aureum coronarium.

Il 24 gennaio del 119, data del suo compleanno, diede un grande spettacolo di gladiatori e fece ulteriori donazioni al popolo.

Adriano reintegrò anche il patrimonio di quei senatori che non avevano più ricchezze pari al loro grado e proibì ai cavalieri di gestire processi che coinvolgevano senatori.

A partire dal 121 d.C. iniziarono i viaggi di Adriano finalizzati essenzialmente a controllare lo stato dell'esercito, senza metterlo in armi.

I soldati furono adibiti a mansioni civili: allevare cavalli e bestiame, costruire fortificazioni, fare la scorta ai carri del grano, ecc.

I militari pagati, ma esentati dal fare la guerra, furono molto devoti ad Adriano.

Adriano si recò poi in Gallia nel 121 d.C., allora suddivisa in quattro province:

Narbonensis, amministrata dal Senato,

Aquitania, Lugdunensis e Belgica

governate da legati pretori dell'imperatore.

Lugdunum (Lione) era la capitale delle province imperiali.

Altre città importanti erano:

Narbo,

Martius (Narbona)

Nemausus (Nimes)

Arelate (Arles)

Burdigala (Bordeaux)

Tolosa

Lutetia Parisiorum (Parigi)

Augusta Trevirorum (Trier, Treviri, in Renania-Palatinato, Germania).

Dalla Gallia Adriano si recò poi in Germania, che era suddivisa in due province: Germania superior e Germania inferior.

Entrambe erano rette da legati consolari.

Germania Inferior

La Germania Inferior, il cui territorio si estendeva fino alla foce del Reno, aveva per capitale Colonia Agrippinensium (Köln, Colonia, in Nord Reno-Vestfalia, Germania) dove risiedeva il legato.

Altre città importanti erano Deuso (Deutz), Novaesium (Neuss, in Nord Reno-Vestfalia, Germania),

Noviomagus (Nijmegen, Nimega, in Olanda), Bonna (Castrum Bonnen-

sia, Bonn, in Nord Reno-Vestfalia, Germania), Vetera (Xanten, in Nord Reno-Vestfalia, Germania).

In Germania Inferiore risiedevano 2 legioni:

la I Minervia a Bonn e la XXX Ulpia a Xanten.

Germania Superior

Maguntiacum (Mainz, Magonza, in Renania-Palatinato, Germania) era la capitale della Superior.

Altre importanti città erano Argentoratum (Strassburg, Strasburgo, in Alsazia, Germania), Spira (Speier, in Renania-Palatinato, Germania),

Borbetomagus (Civitas Vangionum,

Worms, in Renania-Palatinato, Germania), Augusta Rauracorum (Basilea in Svizzera), Vindonissa (Windisch, in Svizzera).

In Germania Superiore risiedevano 2 legioni:

la VIII Augusta a Strasburgo e la XXII Primigenia a Magonza.

Agrii Decumates

Gli Agri Decumates si estendevano tra la sorgente del Reno e del Danubio. Vi erano state stabilite numerose colonie romane. Una serie di fortificazioni difendevano il confine da Kehlheim sul Danubio alla foce del Lahn su Reno.

Adriano probabilmente visitò anche la Raetia, il Noricum e la Pannonia, che avevano per confine il Danubio.

Rezia

Al tempo di Adriano, In Rezia non vi erano legioni.

Infatti Marco Aurelio porterà la III Italica a Castra Regina (Regensburg, Ratisbona, in Baviera, Germania).

Città importante era Augusta Vindelicorum (Augsburg, Augusta, in Baviera, Germania).

Norico

Anche nel Norico al tempo di Adriano non vi erano legioni, Marco Aurelio porterà la II Italica a Lauriacum (Enns, in Austria).

Pannonia

Traiano aveva diviso la Pannonia in Superiore e Inferiore.

Nella Pannonia Superiore erano tre fortezze: Vindobona (Vienna, in Austria), dove risiedeva la Legione X Gemina, Carnuntum (Altenburg in Turingia, Germania) dove si trovava la XIV Gemina e Brigetium, dove era la I Adiutrix.

Nella Pannonia Inferiore c'era una sola legione, la II Adiutrix, ad Aquincum (Budapest, in Ungheria).

In Britannia

Dopo aver visitato il fronte sul Reno,

Adriano si diresse in Britannia. Capitale ai tempi di Traiano era Eboracum (York). Centri importanti erano Camulodunum (Colchester) e Londinium (Londra). Fortezze erano state costruite a Glevum (Gloucester) e Lindum (Lincoln).

In Britannia risiedevano 3 legioni: la II Augusta a Isca Silurum (Caerlön), la VI Victrix a Eboracum (York), la XX Valeria Victrix a Deva (Chester).

A partire dal 122 d.C., Adriano cominciò la costruzione di un muro alto tre metri e mezzo, accompagnato da un fossato e da terrapieni, lungo 118 chilometri tra Segedunum (Wallsend) sul fiume Tyne ad est e Bowness sul golfo di Solway ad ovest.

Il vallum Hadriani costituiva il confine tra la zona controllata dai romani e la Caledonia, odierna Scozia. L'opera venne costruita dalla Legione II con partecipazione della VI Victrix e della XX Valeria. Ogni 500 metri, il vallo aveva torri di guardia, porte ogni 1.600 metri e forti ogni 10 chilometri.

Dopo aver abbandonato la linea di confine che Gneo Giulio Agricola aveva stabilito nel I secolo tra gli estuari dei fiumi Forth ad est e Clyde ad ovest, Adriano decise la costruzione del vallo in una linea che andava all'incirca da Edimburgo a Glasgow. Sarà Antonino Pio a riportare le legioni sul confine stabilito da Agricola e a costruire un nuovo vallo lungo 60 chilometri. Si narra che Adriano fece una epurazione tra i suoi collaboratori accusati di aver avuto rapporti troppo stretti con sua moglie Sabina.

Mentre era in Britannia furono anche rimossi Septicio Claro, prefetto del pretorio, e Svetonio, segretario imperiale.

Ritornando dalla Britannia, Adriano

passò dalla Gallia e a Nemausus (Nîmes) innalzò un tempio in onore di Augusta Plotina, la moglie di Traiano. Nel 122-123 d.C. Adriano viaggiò in Spagna, che allora era divisa in Hispania citerior, con capitale Tarraco (Tarragona, in Catalogna, Spagna), Hispania ulterior o Baetica, con capitale Cordoba (in Andalusia, Spagna), e Lusitania (Portogallo), con capitale Augusta Emerita (Merida, in Estremadura, Spagna). La Legione VII Gemina controllava tutto il territorio.

Della Spagna erano originari Seneca, Lucano, Marziale, Columella e Quintiliano oltre agli imperatori Traiano e ad Adriano. Nel 123 d.C. Adriano passò in Mauretania, divisa in Tingitana (Marocco) e Caesarensis (Algeria occidentale), poi ritornò a Roma. La capitale della Caesarensis era Caesarea (precedentemente Iol, adesso Cherchel), e quella della Tingitana era Tingis (Tangeri, in arabo Tanjah). Importante città della Tingitana fu Volubilis (in arabo Oulili, Walila, or Walili).

## I VIAGGI DI ADRIANO ORIENTE: IL PRIMO VIAGGIO

Nel 123 d.C. Adriano si recò in visita nella provincia di Asia, che comprendeva Mysia, Lydia, Phrygia, Caria, Pamphylia, Pisidia e Lycaonia. Sede del proconsole era Ephesus (Efeso, vicino Selçuk).

Si recò poi in Cappadocia, in Galatia, in Bythinia, nel Pontus e raggiunse la città di Trabezous (Trebisonda, Trabezunte, in turco Trabzon) sul Mar Nero. Arrivò al confine con l'Armenia e il regno dei Parti. Il confine era protetto dalla Legione XII Fulminata sita a Melitene (Eski Malatya, in Turchia) sull'Eufrate, dalla XVI Flavia Firma posta a Samosata (Samsat in Turchia) o a Satala (in Turchia) e dalla XV Apollinaris di stanza nella Armenia Minor.

Restituì a Cosroe, re dei Parti, la figlia, che Traiano era riuscito a catturare. Organizzò un convegno con i principi barbari ai quali concesse ricchi donativi.

Nel 124 d.C. raggiunse Novum

Ilium, convinto che si trattasse della antica Troia.

Si recò poi a Samotracia e infine in Macedonia. Giunse ad Atene nell'autunno del 124 d.C. e vi rimase circa un anno. Visitò molte città della provincia di Acaia.

Venne iniziato ai misteri eleusini.

Di ritorno verso l'Italia passò dalla Sicilia e salì sull'Etna.

Verso la fine del 125 d.C. arrivò a Roma, dove introdusse molte costumanze greche, comprese le feste eleusine.

Nell'estate del 128 d.C. raggiunse la provincia di Africa (Tunisia e Libia) e Numidia (Algeria orientale). Questa provincia era governata da un proconsole. Vi era di stanza la Legione III Augusta comandata da un legato imperiale. La capitale dell'Africa era Carthago (Cartagine, vicino Tunisi). Capitale della Numidia era Cirta (Costantina, Qacentina, in arabo Blad El-Hawa).

# ORIENTE: IL SECONDO VIAGGIO

Tra il 128 d.C. e il 129 d.C., Adriano intraprese il secondo viaggio in Oriente (Atene ed Eleusi).

Alla fine del 129 d.C. passò ad Ephesus (Efeso, vicino Selçuk in Turchia) e a Smyrna (Izmir in Turchia). Nel 130 raggiunse la Siria e si fermò nella capitale Antiocheia (Antiochia, Antakya, in Turchia non lontano dal confine con la Siria). Andò poi in Giudea dove era di stanza la Legione X Fretensis oltre alla VI Ferrata.

Dalla Giudea Adriano passò in Arabia Petrea, che era stata conquistata da Cornelio Palma. La capitale era Bostra (Busra Ash-sham in Siria). Altra città importante era Petra (Batra, in Giordania), sede della Legione III Cirenaica.

Poi Adriano prese la strada dell'Egitto, passando probabilmente da Pelusium, e raggiunse Alessandria, la capitale.

L'Egitto era governato da un prefetto dell'imperatore. Nessun senatore poteva entrarvi.

Vi risiedevano due legioni: la XXII Deioratana e la II Traiana.

Nell'autunno del 130 d.C. Adriano visitò Menfi ed intraprese un viaggio sul Nilo con la moglie Sabina e il suo favorito Antinoo.

Sulla riva sinistra del Nilo, di fronte a Hermopolis (Al-ashmunayn), Antinoo annegò.

Adriano vi fece costruire una città di nome Antinoe.

La comitiva imperiale si diresse poi a Tebe nel novembre del 130 d.C. ed infine ritornò ad Alessandria.

Tra il 131 d.C. e 132 d.C., Adriano raggiunse la Siria, forse richiamato dalla ribellione ebraica (132 d.C. – 135 d.C.).

Adriano assimilò la circoncisione

alla castrazione, che era già stata vietata da Domiziano. Il divieto di circoncisione non venne accettato dagli ebrei per motivi religiosi.

L'intenzione di Adriano di costruire una nuova città, Aelia Capitolina, sulle rovine di Gerusalemme e di costruirvi un tempio dedicato a Giove Capitolino venne considerata come un sacrilegio da parte degli ebrei.

I due provvedimenti di Adriano non erano diretti contro la religione ebraica, ma manifestavano scarso rispetto per tradizioni estranee al mondo greco e romano.

Nel 132 d.C. in Palestina scoppiò una insurrezione, diretta da Simone bar Kosiba.

Il governatore Tineio Rufo ricevette rinforzi dal legato imperiale della Siria, Gneo Publicio Marcello. Le truppe romane furono portate a quattro legioni, oltre a singoli reparti di altre legioni e a numerose coorti ausiliarie.

Dato il protrarsi della situazione, Adriano decise di far intervenire Sesto Giulio Severo, ottimo generale e allora governatore della Britannia.

Giulio Severo riuscì a sconfiggere Simone presso la roccaforte di Bether, vicino a Gerusalemme nel 135 d.C., ponendo fine alla rivolta.

Tra il 136 d.C. e 137 d.C. Aelia Capitolina venne inaugurata sotto la protezione della X Fretense, mentre la VI Ferrata controllava il resto della Giudea.

Adriano espulse gli ebrei da Aelia Capitolina, che venne popolata da coloni. La città fu ricostruita magistralmente.

Antonino Pio ritirò il divieto di circoncisione. Costantino permise agli

ebrei di ritornare a Aelia Capitolina solo una volta all'anno, nell'anniversario della distruzione del tempio da parte di Tito, per pregare sul luogo del santuario.

Quando nel maggio del 134 d.C. Adriano era tornato a Roma, gli Alani attaccarono la Cappadocia e l'Armenia.

Il legato della Cappadocia era Flavio Arriano. Comandante supremo venne nominato Senofonte. Parteciparono alla guerra la XII e la XV Legione, quest'ultima comandata da Valente. Gli Alani furono respinti facilmente.

Nel maggio del 136 Sabina morì, forse avvelenata. Adriano non aveva figli.

Un giovane di bell'aspetto e di grande fascino, che morì però prematuro, privo di ogni conoscenza ed esperienza militare o civile, era stato da lui nominato suo successore al trono imperiale.

Lucio Commodo Vero, genero di Ovidio Nigrino, il senatore fatto uccidere da Adriano all'inizio del suo regno. Lucio ricevette il nome di Lucio Elio Cesare.

Lucio Elio Cesare, figlio di Ceionio Commodo, era stato pretore nel 130. Il 5 dicembre del 130 aveva avuto un figlio, Lucio Elio Aurelio Commodo, da sua moglie Domizia Lucilla.

Lucio Elio Cesare era di rara bellezza e fascino. Anch'egli aveva partecipato al viaggio sul Nilo, forse come sostituto di Antinoo.

La scelta venne contestata. Adriano, 60 anni, reagì mandando a morte il cognato Serviano, 90 anni, e il suo nipote Fusco, 17 anni. La polizia segreta imperiale si mise in azione e molti ebbero a subirne le conseguenze. Non venne fatta distinzione tra amici e nemici. Tutti divennero sospetti.

Nel 137 d.C., Lucio Elio Cesare ricevette il consolato e la potestà tribunizia. Prima della fine dell'anno Adriano gli affidò il controllo dell'Impero e si ritirò nella sua villa sulla Tiburtina. Ma il 1° gennaio del 138 d.C. Lucio Elio Cesare morì improvvisamente per una grave malattia.

Adriano allora adottò Aurelio Antonino, un senatore della famiglia Aurelia originaria di Nîmes in Gallia. Antonino aveva 51 anni. Aveva sposato Annia Galeria Faustina Maggiore.

Annia era figlia del prefetto Marco Annio Vero. I suoi figli maschi erano morti precocemente. Aveva due figlie di cui una si chiamava Annia Galeria Faustina Minore, sposò poi Marco Aurelio.

Adriano impose ad Antonino la condizione di adottare a sua volta come successori:

- Lucio Ceionio Commodo, 7 anni, il figlio di Lucio Elio Cesare. Lucio Ceionio Commodo diverrà imperatore con il nome di Lucio Vero.

- Marco Annio Vero, 16 anni, figlio del pretore Marco Annio Vero e di Domizia Faustilla. Faustina Maggiore era sorella di Marco Annio Vero, padre dell'adottando. Marco Annio Vero diverrà imperatore con il nome di Marco Aurelio.

Il 25 febbraio del 138 d.C. Antonino venne adottato ufficialmente.

## LA MORTE

Il 10 luglio del 138 d.C. Adriano morì a Baia. Aveva 62 anni. Aveva regnato 21 anni.

Il Senato si rifiutò di onorare le ceneri del suo persecutore. Fu solo dopo qualche tempo che Antonino riuscì a far venire a Roma i resti di Adriano e a porli nel suo mausoleo.



*Villa Adriana di Tivoli*

# LA VILLA ADRIANA DI TIVOLI

La villa realizzata dall'imperatore Adriano occupa, con una estensione di circa 120 ettari, un ampio pianoro alle pendici dei Monti Tiburtini, a sud ovest di Tivoli.

Il complesso si presenta come una serie di edifici a carattere monumentale, dispersi nella natura e con essa intimamente fusi.

La perfetta compenetrazione tra struttura architettonica e paesaggio e l'articolazione tra i singoli blocchi edilizi e gli spazi destinati a giardino, apparentemente casuale (ma che al contrario è il frutto di un attento studio dei luoghi) fanno di villa Adriana un'eccezione nella storia dell'architettura antica.

L'importanza storica e artistica del complesso contrasta singolarmente con il silenzio quasi totale delle fonti letterarie antiche, le poche notizie tramandate hanno alimentato tradizioni e leggende spesso prive di reale fondamento storico.

Un passo di un tardo biografo del IV secolo d.C. riferisce che Adriano chiamò le varie parti della Villa con i nomi dei più famosi luoghi delle province romane. Si è più volte interpretato questa notizia come se l'imperatore avesse fatto eseguire copie fedeli dei siti da lui visitati. In realtà non si tratta di rigide imitazioni ma di autonome e originali creazioni ispirate a modelli celebri. Un'altra leggenda vede nel complesso tiburtino un'opera della vecchiaia dell'imperatore, mentre è certo che la Villa fu realizzata nei primi anni del suo regno.

Da un breve passo dello scrittore

Aurelio Vittore si può dedurre che l'imperatore intervenne direttamente nell'architettura della Villa, confermando in tal modo un'altra notizia che vuole Adriano architetto e realizzatore del complesso.

Lo studio delle strutture ha fornito elementi preziosi e fondamentali per

l'inquadramento cronologico e per il riconoscimento delle fasi costruttive.

Un primo dato importante è che il complesso adrianeo fu preceduto da una villa di età repubblicana (fine II inizi I secolo a. C.), forse pervenuta in proprietà della moglie dell'imperatore, Vibia Sabina.

Il palazzo adrianeo si sviluppò a partire da tale nucleo è antico, che rimarrà sempre il cuore della residenza imperiale.

La Villa fu realizzata interamente entro i primi dieci anni del regno di Adriano; in particolare si è dimostrato che i lavori ebbero inizio subito dopo l'arrivo a Roma del nuovo imperatore, verso la metà del 118 d.C. Le fasi edilizie e gli edifici relativi possono essere così sintetizzati:

- fase (118 -125) Biblioteche; complesso settentrionale del Palazzo orientale (Basilica, Biblioteca); Cortile delle Biblioteche; Ospitali e edificio annesso; Giardino a sud est del Palazzo (padiglione a nord est della Piazza d'Oro); Terme con eliocamino; Teatro marittimo; Stadio con costruzioni annesse; Caserme dei Vigili; Grandi Terme.

- fase (125 -133): Piccole Terme; Complesso centrale del Palazzo orientale; Palazzo occidentale; Torre





di Roccabruna; Piazza d'Oro; Pretorio, Vestibolo; Cento Camerelle e Pecile; Padiglione verso Tempe; Canopo; Cortile a est dello Stadio. Gli edifici della Villa sono costruiti in genere in opera mista (blocchetti piramidali di tufo e fasce di mattoni) e talvolta in solo laterizio. Un aspetto della Villa che è stato di recente esaminato è l'esistenza di un vero e proprio sistema di vie sotterranee, alcune carrabili, altre

pedonabili. Si tratta di una sorta di rete sotterranea di servizio che poteva funzionare in modo indipendente, senza intralciare il livello sovrastante, ufficiale e di rappresentanza. La Sala del Trono è invece un grande ambiente con abside, forse destinato alle solenni sedute della corte imperiale, cui si accedeva tramite una sala rettangolare con due colonne tra le ante, fiancheggiata da due corridoi su ogni lato.

*Edificio con pilastri dorici*

La Caserma dei Vigili è un piccolo edificio esterno al Palazzo, costituito da due gruppi di tre ambienti ciascuno, con volte a crociera, aperti su un cortile rettangolare, con pavimento a mattoni. Il nome nasce da un'errata interpretazione che indicava nel loco la residenza dei vigiles, per un'analogia con l'edificio che ospitava la caserma dei vigili a Ostia. L'edificio invece sembra più simile ad un horreum ovvero un magazzino o ad abitazioni della servitù.

L'edificio sorge nel cuore della villa ma fu costruita dapprima ai confini e, in seguito all'espansione, ne risultò al centro, essendone inglobata. Il lato sud è occupato da un'unica grande sala divisa in tre sezioni, ognuna con volta a crociera. L'edificio presentava un secondo piano, poggiante su mensole di travertino e in ogni

ambiente si aprivano due strette feritoie. Era probabilmente destinato ad abitazione della servitù del Palazzo. Verso il centro del podio della Villa c'è un'apertura che dà accesso ad un criptoportico a quattro bracci (galleria sotterranea), in cui si conserva parte del pavimento a mosaico e della decorazione della volta, in tessere di marmo e di pasta vitrea, con fasce laterali a motivi vegetali e animali. Il piano superiore conserva i resti delle strutture repubblicane e ampi rifacimenti adrianei, che costituiscono una parte importante del Palazzo imperiale, con funzioni di rappresentanza. Il lato occidentale del palazzo era probabilmente destinato a giardino. Alle estremità nord e sud vi erano due gruppi di ambienti aperti verso l'esterno (esedre, triclinio estivo, peristilio, ambienti di rappresentanza).

*Caserma dei Vigili, Villa Adriana*



# LE ZUCCHE DI ADRIANO

Apollodoro era un grande architetto ed ingegnere.

Costruzioni eccezionali erano state da lui realizzate a Roma per l'imperatore Traiano (98-117) (il Foro e i Mercati, le Terme sul colle Oppio) e fuori Roma (un grande ponte sul fiume Danubio e il porto di Ostia). Apollodoro aveva anche scritto un trattato di ingegneria militare, "L'arte dell'assedio", un'opera sulla costruzione di macchine da guerra.

Apollodoro aveva però "cacciato via" il giovane Adriano che aveva osato criticare alcuni dei suoi

progetti: la leggenda narra che l'architetto avesse duramente inveito contro Adriano, dicendogli che i suoi disegni assomigliassero a delle zucche. Si riferiva chiaramente a delle cupole con una forma strana e originale, simili a ombrelli. Adriano mandò l'architetto in esilio e pochi anni dopo, nel 125, ne ordinò il suo assassinio, come racconta Dione Cassio.

E proprio a Villa Adriana possiamo oggi vedere queste "cupole particolari" nel Serapeo del Canopo e nel Vestibolo della Piazza d'Oro.

## SERAPEO

Il Serapeo è il ninfeo (fontana monumentale) che conclude il Canopo, un lungo canale (119m x 18m) circondato da un colonnato e arricchito da numerose statue delle quali molte si trovano in vari musei internazionali.

Il Serapeo è una costruzione molto particolare: formato da una grande nicchia (esedra) semicircolare e da un corridoio coperto da una volta a botte, concluso da un'abside. L'esedra è coperta da una "zucca" appunto, cioè da una semicupola formata da spicchi alternatamente concavi e piatti.



Secondo gli studiosi questo complesso era forse una grande sala estiva per banchetti.

*Canopo*



# VESTIBOLO DI PIAZZA D'ORO

Il vestibolo fa parte del complesso "Piazza d'Oro". E' un grande cortile porticato (Peristilio) di 61mx51m, con colonne di marmo cipollino e granito verde egiziano con al centro, una lunga vasca circondata da giardini. Si entra nel cortile dal vestibolo, a forma ottagonale, coperto da una cupola a spicchi, ovvero da un'altra "zucca".

Sull'altro lato del cortile c'è un insieme di costruzioni di forma molto originale, con delle fontane e vasche d'acqua, probabilmente per pranzare al fresco

Francesco Borromini, 1400 anni dopo, attingerà proprio dalla forma di queste cupole, costruendo il suo capolavoro, la chiesa di Sant'Ivo alla Sapienza a Roma.

*Sant'Ivo alla Sapienza*



*Vestibolo Piazza D'Oro*



CENNI  
DI ARCHITETTURA  
E TECNICHE  
DEL COSTRUIRE  
PRESSO I ROMANI

# GLI STRUMENTI

L'architettura romana data la sua varietà e ricchezza di tecniche è spesso considerata familiare nonché "vicina" a noi [Virtuvio con i 10 libri De Architectura, per esempio]. il bagaglio teorico è supportato in maniera sublime dalle grandi costruzioni che sono arrivate a noi.

Le tecniche usate in antichità dall'Agrimensor, ovvero il geometra dei tempi antichi, erano estremamente precise. Partendo dalla topografia, gli strumenti utilizzati erano la Groma e il corobate.

L'allineamento era costituito da funicelle e picchetti su brevi distanze, procedendo tramite mire oblique e mantenendo i picchetti su un piano verticale. Eventualmente si procedeva con la cultellatio ovvero la coltellazione moderna.

Si traguardava tramite assi ortogonali, per la centuriazione. La groma funzionava secondo un principio di traguardi appunto orizzontali, con una croce a quattro bracci perpendicolari dalle quali pendeva il filo a piombo (perpendicula)

Lo strumento era poi fissato sul terreno friabile tramite una punta o verosimilmente tenuto verticale da un treppiede o cavalletto in suolo roccioso.

Si portava poi l'asse della squadra a piombo sulla posizione da definire e si posizionava poi la squadra secondo l'asse principale.

Lo spazio era diviso secondo le due direzioni principali: cardo e decumanus, e a seguire sulle rette limitanti le centurie, collocando nei punti di incrocio dei cippi e segnandovi sopra le direzioni perpendicolari (decussis)

Non seguivano il normale orientamento polare (dextra decumani e sinistra decumani) ma si basavano sui cippi.

Quattro cippi potevano delimitare venticinque centurie formando il saltus dal lato formato da 5 centurie.

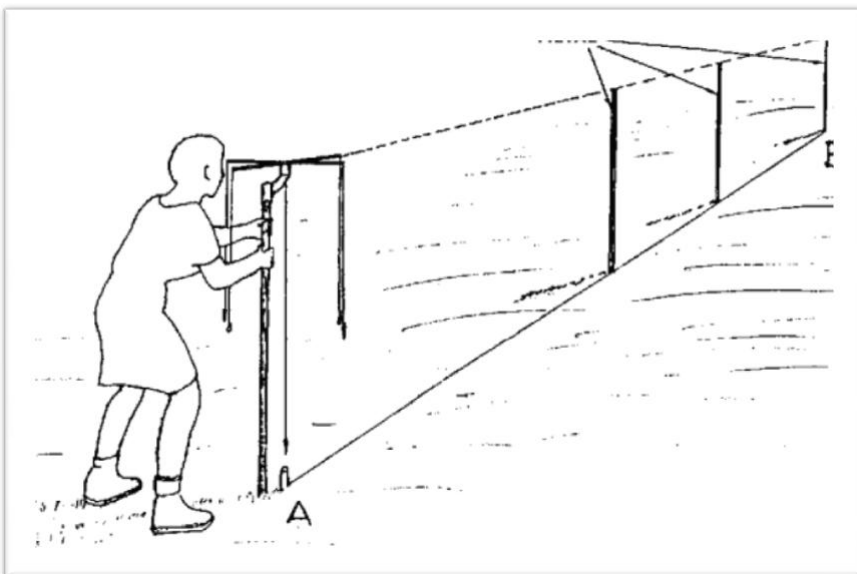
Un ostacolo all'utilizzo della groma era il vento. Misurazioni effettuate ricostruendo lo strumento antico dimostrano tuttavia la sua estrema precisione del tutto vicina a quella degli strumenti moderni (su brevi distanze).

Il corobate era invece uno strumento per il livellamento, in legno, lungo circa 20 piedi (6 metri).

La ricostruzione tramite gli scritti di Virtruvio ce lo pone come un cavalletto.

Con piedi verticali, con alloggiamento e righe di riferimento laterali che coincidevano con i fili a piombo se in posizione orizzontale. Nella cavità vi era praticamente una livella ad acqua nel caso il forte vento avesse fatto oscillare i fili a piombo.

Groma





*Corobate*

## I MATERIALI

### PIETRA

Partendo dalla raccolta di frammenti, si potevano costruire muri di pietra a secco, assicurandone la stabilità con blocchi di grandi dimensioni e forma regolare.

Per lavori di qualità, si poteva ricorrere all'estrazione tramite i giacimenti in superficie e le cave.

I Romani selezionarono molto i materiali locali ma ne importarono altrettanti, usati perlopiù per le parti nobili e decorate nonché i paramenti (marmo di Chemtou, di Chio, Filfila, Lesbo, Taso, Portasanta ecc e alabastro di Tebe, basalto nero, verde, granito nero, grigio e rosa, porfido rosso e verde).

In base a tradizione ed esperienza, il tagliatore definiva le pietre secondo sei categorie di durezza:

molto tenera, tenera, semicompatta, compatta, dura e fredda.

Molto teneri erano i calcari gessosi, arenarie, tufi vulcanici e all'ultima

marmi e graniti.

A Roma sono state trovate otto tipi di pietre da costruzione (Aniene, Campidoglio, Cappellaccio, Fidene, Grotta Oscura, Monteverde e Peperino più il travertino).

A Pompei lava dura, lapilli, tufi vulcanici (Nocera, Pappamonte, giallo), calcare, più, sei tipi di pietre regionali più le pietre da importazioni.

Le lave dure venivano impiegate nei livelli di fondazione e sottofondazione, i tufi nelle murature.

I blocchi venivano scalzati sfruttando strati e fessure naturali per poi essere estratti tramite l'inserimento di cunei metallici e facendo leva.

Il cavapietre scavava a destra e a sinistra fino alla profondità voluta dopo aver inciso la parete e poi ne determinava la facciata posteriore.

I solchi venivano tracciati con un piccone. L'ultimo solco sotto il

blocco veniva inciso con il malleus (martello) e i cunei di ferro.

Talvolta si usavano cunei di legno (fino al XVIII secolo) bagnati di stracci dopo essere stati spruzzati d'acqua che ne provocava l'ingrossamento e il distacco dei blocchi.

I Romani, usando tecniche sempre più sofisticate, riuscirono ad estrarre dalla roccia veri e propri pezzi architettonici di grandi dimensioni, comprese colonne di marmo o granito.

Per tagliare la pietra, veniva usata anche la sega così come i cunei.

Per le misurazioni veniva usata la regula che era un piede romano graduato, di legno con le estremità di metallo o di bronzo.

Il piede romano (29,57 cm) è stato rilevato dai piedi bronzei.

E' diviso in quattro palmi di 7,4 cm, ciascuno diviso in quattro dita di 1,85 cm.

Le dieci dita comprendono cinque divisioni di 3,7 cm, cioè cinque doppie dita in totale 48,1 cm che rispetto alla lunghezza totale del ritrovamento di 48,05 cm ha un errore di 5mm trascurabile.

La riga graduata trovata lungo il cardo maximus di Ostia, conservata in una stele di marmo, è un segmento graduato diviso da un tratto forte in due differenti lunghezze. 29,6 cm e 18,5 cm.

Il trasporto delle pietra cioè i blocchi squadrati, avveniva via terra tramite scorrimento su rulli di legno con funi e leve.

Oltre alla forza lavoro manuale per il sollevamento di piccoli blocchi, venivano usate le machinae tractores già messe a punto dai greci.

Dopo il trasporto, i blocchi dovevano essere poi accostati perfettamente sui piani verticale e orizzontale.

## L'ARGILLA

Legno, fogliame e pelli animali furono i primi materiali usati nei climi temperati ma l'argilla fu indispensabile laddove la vegetazione era scarsa.

L'argilla, plastica e malleabile una volta bagnata, può conservare la forma e diventare solida essiccando. Nell'opera a graticcio si trovano legno e argilla insieme, dove c'è scarsità di pietre.

Questo fino ai giorni nostri, ad un costo basso rispetto alle costruzioni in pietra.

L'argilla essiccata al sole, una volta cotta diventa impermeabile, divenendo molto efficace come materiale da costruzione. L'argilla veniva cotta in mattoni e usata nelle costruzioni a tenuta stagna (Mesopotamia). Nel mondo greco e romano, essa arrivò ben più tardi e a lungo interessò unicamente le coperture degli edifici (tegole).

L'argilla cruda veniva "sgrassata" impoverendola con delle altre sostanze dette "sgrassanti" questo per ridurre l'effetto dello screpolamento durante l'essiccazione (paglia, erba secca, pula di cereali, cenere, sabbia, ghiaietto). La muratura di terra argillosa compressa con sassi ha mantenuto il nome di pisè (che si riferisce alla tecnica edilizia e non al materiale) ovvero argille magre e quelle addizionate di sabbia. L'argilla veniva gettata all'interno di intelaiature di legno che definivano la larghezza del muro, isolandola dal suolo con un basamento di pietra (cassaforma).

L'argilla veniva poi battuta con il mazzapicchio ovvero una pesante mazza di legno. Questo la rendeva compatta e la liberava da ulteriore umidità. I mattoni di argilla venivano anch'essi preparati entro forme di



legno senza fondo, divisi in un numero variabile di caselle di uguali dimensioni.

I mattoni erano di tre misure:

- lidio lungo un piede e largo mezzo piede (cm 29.6x14,8)

- tetradoron quattro palmi ovvero un piede quadrato (cm 29.6x29.6),

- pentadoron cinque palmi (cm 37x37)

Vitruvio ci riporta che il periodo migliore fosse l'autunno, per evitare il troppo caldo dell'estate (essiccazione troppo rapida quindi screpolatura). Per l'argilla cotta veniva usata la sabbia come sgrassante poiché la cottura al forno distruggeva gli sgrassanti vegetali. I forni che venivano usati erano uguali a quelli dei vasai, di forma circolare o allungata, parzialmente interrato per conservare meglio il calore.

Il combustibile del forno era costituito da arbusti secchi, erbe, noccioli e gusci in moda da consentire ignizione viva.

La camera di riscaldamento era coperta da una volta di mattoni con molti fori. Tegole e mattoni venivano poi bollati, cosa che ci ha permesso di avere moltissime informazioni, a partire dalla cronologia.

## CALCE E MALTE

Un legante per le pietre con malta di gesso o calce (calx, calcis dal latino) fu prerogativa dell'oriente per lungo tempo. I greci usavano la calce principalmente per gli stucchi, gli intonaci dipinti e i rivestimenti delle cisterne.

I Romani usarono poi la calce per la preparazione di malte leganti per la pietra, sostituendo l'argilla e ottenendo un collante definitivo. Questo permise poi di utilizzare il calcestruzzo e le volte dalle dimensioni eccezionali.

La calce si otteneva tramite calcinazione a 1000°C di una pietra calcarea. Così la pietra perdeva il suo gas carbonico lasciando un ossido di calcio: calce viva, lasciando pietre polverulente in superficie, idratate per ottenere un legante, operazione che spegneva la calce. Le pietre venivano immerse nell'acqua. Cominciavano così a sciogliersi, liberando calore e trasformandosi poi in una pasta (calce spenta). Mischiata con gli aggregati diventava quindi malta.

Il forno a calce funzionava come il forno per la ceramica. Con pianta circolare e a orma troncoconica, le dimensioni erano dai due ai sette metri di diametro e di altezza.

Il combustibile era di piccole dimensioni, poiché doveva sprigionare alte fiamme, sprigionando velocemente i gas infiammabili: pigne, noccioli di olive, di ciliegie e di prugne, gusci di mandorle, ramoscelli, cespugli ed erba secca.

Questo stesso combustibile, trasformato in carbone, era quello che bruciava nelle case di Pompei, ed anche nelle terme di età sannitica.

Le calci si dividono in due grandi categorie, a seconda della percentuale di argilla:

- Calci aeree: il fenomeno di cristallizzazione può avvenire solo in presenza d'aria. Possono essere dette calce grassa, risultante dalla calcinazione e spegnimento del calcare puro o con 0,1 – 1% di argilla e calce magra, risultante dalla calcinazione e spegnimento del calcare con 2 – 8% di argilla.

- Calci idrauliche: la presa avviene per mezzo di un liquido ovvero una malta ancora fresca, legata con calci di questo tipo, che può essere immersa nell'acqua dopo la messa in forma, senza che il suo indurimento venga interrotto. Le calci

idrauliche si ottengono con calcari contenenti più dell'8% di argilla.

Calcari con oltre il 20% di argilla non possono più essere utilizzati per la calce.

Dopo il 35% la roccia diventa tenera e friabile e al 50%, e quando il calcare si riduce al 30% può essere definita marna argillosa.

I romani, dalle analisi effettuate, hanno utilizzato solo calce aeree.

## MALTE

la preparazione delle malte usate dai Romani fu considerata misterioso segreto tecnico nonché molto ammirata.

Gli unici edifici in muratura concreta cioè legati con malta di calce, pervenuti fino ai nostri tempi in buono stato di conservazione senza essere mai protetti dall'interramento, sono quelli costruiti con estrema cura, con calce ottima di cottura omogenea, entrata in composizione con malte perfettamente dosate e mischiate. Non sappiamo se gli edifici di fattura mediocre fossero numerosi poiché non ci sono pervenuti a causa della loro fragilità.

Vitruvio raccomandava una parte di calce con tre parti di sabbia cava o due di sabbia di fiume. La sabbia vulcanica, la pozzolana (pulvis puteolanus) era raccomandata per le sue proprietà particolari, ovvero la capacità di indurire anche sotto l'acqua, se mischiata con calce e pietre frantumate. Questo a causa della grande quantità di silicato di alluminio, che trasformava la calce in idraulica.

La messa in opera della malta avveniva dopo il trasporto in un trogolo, dopo essere stata impastata. Il muratore la mischiava con frammenti lapidei entro il massiccio di riempimento a formare il nucleo

dell'opus caementicium, o per legare i giunti di pietre e mattoni, o a creare un rivestimento. Da qui inizia la cristallizzazione o presa, ovvero la concrezione dell'insieme (da qui il nome muratura concreta) sotto forma di crosta di carbonato di calcio che fissava i granelli di sabbia e i cocci di tegole e aderiva alle pietre e ai mattoni.

La costruzione in muratura avveniva in vari modi, ma qualunque fosse l'aspetto della parete, la parte interna era formata di elementi di qualsiasi forma composta da scarti o frammenti di tegole e mattoni, legati con malta e contenuti tra i due paramenti (cassaforma permanente). Uno strato di calce pura sigillava ogni strato di posa.

## IL LEGNO

Si indicava come periodo di abbattimento, l'inverno. L'età ottimale per abbattere un albero era identificata dal tempo di crescita.

A contatto col suolo si utilizzava quercia, castagno, olmo (10 anni), abete e pioppo (3-4 anni). Non a contatto col suolo, ovvero allo scoperto, si utilizzava quercia, castagno, olmo (60-120 anni), pino (40-80 anni), abete (30-50 anni), pioppo (meno di 30 anni). Al coperto, quercia, castagno, olmo (200 anni e più), pino (150 anni), abete (50 anni e più), pioppo (50 anni). Gli strumenti del taglialegna (lignarius) erano asce, cunei, seghe.

Il legno nelle costruzioni poteva servire da solo, senza altri materiali, per realizzare muri e tetti. I complessi incastri delle costruzioni in legno, probabilmente erano state inventate nei cantieri navali a casa delle pressioni che subivano gli scafi delle navi stesse.

# STRUTTURE A GRANDI BLOCCHI

Il più antico esempio di costruzione romana in opera quadrata, sono le mura serviane (IV secolo a.C.). Nei dintorni di Roma abbondavano gli edifici in opera quadrata, in età repubblicana e la seconda metà del I secolo d.C.

L'opera isodoma, ovvero quella più regolare, si usava per far partecipare il disegno dei giunti alla decorazione del pavimento. Le strutture in opera quadrata adottavano il sistema isodomo in cui assise e giunti erano sottolineati da un lieve solco di inquadramento che incideva pietra a grana fine con ombre ortogonali tracciate con la riga. Alle pietre veniva anche dato un colore diverso per evocare le diverse qualità del marmo. Opere isodome si ritrovano in alcuni monumenti di marmo costruiti da Adriano ad Atene (117 – 138 d.C.): la biblioteca e (130 d.C.) e l'arco.

Nella maggior parte degli edifici romani in opera quadrata, ci si limitò a mettere in opera blocchi quadrangolari di diverse lunghezze, accostati per assise di altezza costante, interrotte da dislivelli di tanto in tanto. I supporti verticali isolati a sezione circolare e quadrata ovvero colonne e pilastri sono la più traduzione in pietra dell'architettura in legno. Base e capitello sono un vago ricordo dello zoccolo di pietra che isolava il pavimento di legno dal suolo e della copertura ad aggetto che riduceva il peso dell'architrave, rafforzandone la testa.

Le scanalature stesse possono essere considerate un ricordo delle venature del legno o delle lunghe linee del taglio dell'ascia per squadrare i pezzi.

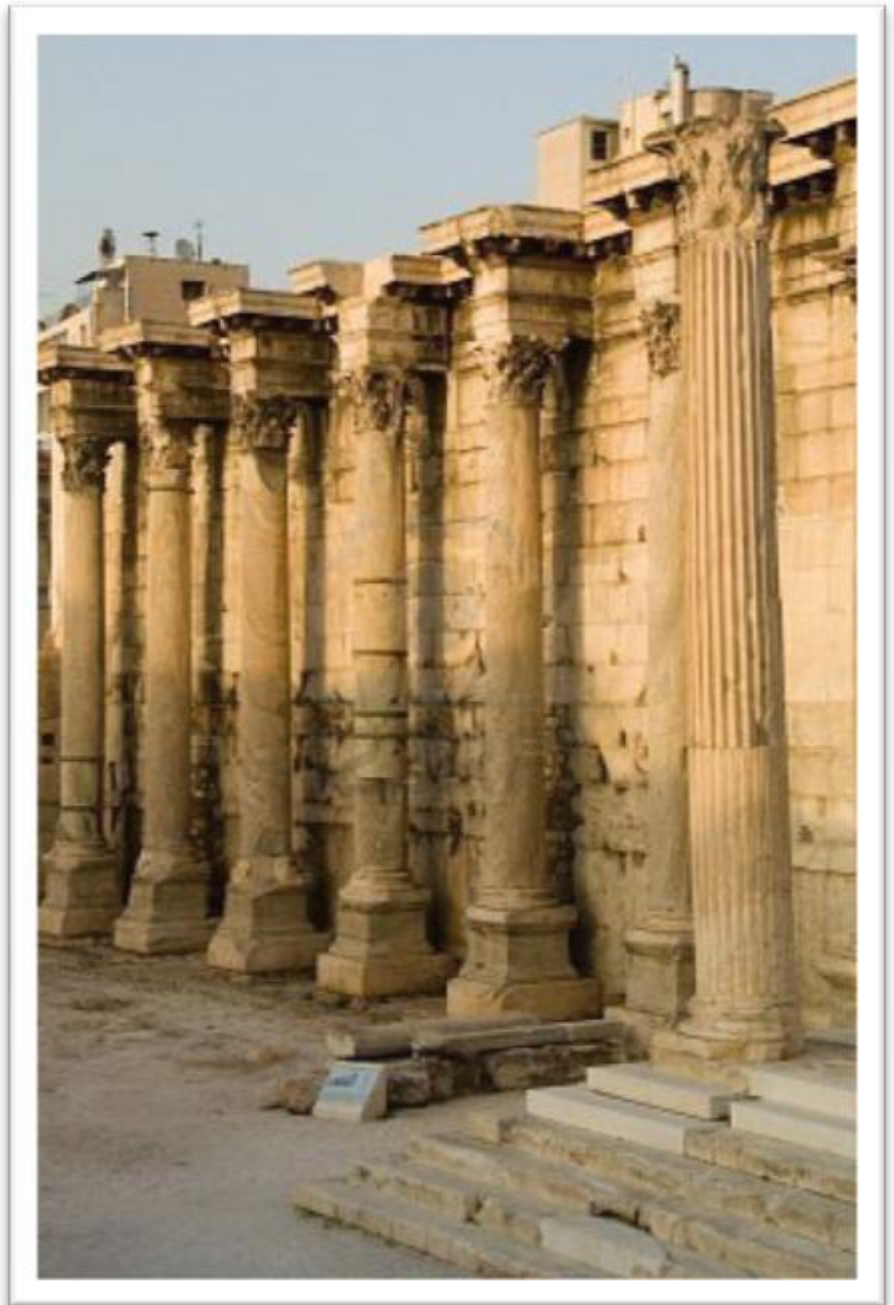
La pietra era una garanzia contro il fuoco e permetteva di costruire

costruzioni più alte, teoricamente illimitatamente più in alto, con la sovrapposizione dei tamburi.

I perni verticali permettevano l'assemblaggio dei tamburi dal diametro molto grande. L'importanza dei perni era da considerarsi per le scosse sismiche. Le colonne più alte dell'architettura romana sono quelle monolitiche.

I pilastri quadrati si presentano spesso non voluminosi bensì mono-

*Opera quadrata*



liti di marmo molto gracili come in un portico della Villa Adriana, ovvero la sala dei pilastri dorici dove soltanto il pilastro angolare a sezione quadrata ha proporzioni massicce. La Sala dei Pilastri Dorici è un' ampia sala rettangolare (m. 32 x 23), vera e propria Basilica, che deve il nome moderno alla presenza di un portico a pilastri con basi e capitelli dorici.

La parte centrale della sala presentava un secondo piano, in cui si aprivano ampie finestre, e doveva essere probabilmente coperta con una volta a padiglione.



## STRUTTURE MISTE

Le strutture miste erano composte da muri realizzati a grandi blocchi o pietre di piccola dimensione.

Si dividevano in tre tipologie:

- Struttura a scacchiera
- Opus africanum
- Opus craticium

La struttura a scacchiera consisteva nell'alternare grandi blocchi quadrati con un riempimento di piccole pietre, che idealmente poteva essere tolto senza intaccare la stabilità dell'edificio. I blocchi poggiavano uno sull'altro, essendo blocchi portanti. Invece delle pietre, talvolta si poteva usare malta di terra o giunti vivi. L'uso successivo di malta di calce a partire dal II secolo a.C. ha però causato la scomparsa di questa tecnica costruttiva. L'opus africanum, ovvero a telaio, ha probabilmente origine nell'Africa settentrionale e si compone di catene verticali di blocchi con alternanza di pietre verticali e orizzontali, più larghe. Le catene hanno funzione portante. Le catene sono collegate tra di loro da file orizzontali di pietre più piccole.

L'opus craticium, ovvero a graticcio, è la più diffusa struttura mista delle architetture antiche e tradizionali.

Per la natura deperibile degli elementi da cui era costituita, ci è pervenuta raramente. Ciò che ci rimane sono zoccoli di muratura, limitati da pietre di agguagliamento sulle quali venivano poi sistemate strutture in materiali deperibili, graticci o argilla pura. Probabilmente l'opera a graticcio veniva usata sulle facciate interne nei piani superiori e nei tramezzi che isolavano i vari ambienti all'interno degli edifici, sia al piano terra che al piano superiore.

# STRUTTURE CON PIETRE DI PICCOLE DIMENSIONI

## LE FONDAZIONI

Moltissimi monumenti in opera quadrata poggiavano su massicciate in muratura. In tutti i casi in cui si siano conservate solo queste massicciate, è impossibile immaginare come fosse l'alzato.

## OPUS INCERTUM

L'opus incertum (opera incerta) è il rivestimento dell'opus caementicium ovvero la muratura in pietrisco legata con malta. Un paramento con pietre piccole a volte lavorate nella faccia vista. L'opus incertum scomparve in età sillana sostituito dall'opera reticolata, anche per colpa della standardizzazione delle pietre.

## OPUS QUASI RETICULATUM ED OPUS RETICULATUM

Nell'opera quasi reticola la faccia vista era un quadrato sulla punta come nuova disposizione delle pietre. Si poneva un problema per l'accostamento degli angoli poiché non vi erano assise orizzontali. Catene angolari di mattoni con taglio a dente di sega si inserivano meglio nel reticolato. La scelta di filari di pietre a 45° portò a un'ulteriore standardizzazione del taglio delle pietre. L'uso dei mattoni nelle catene angolari creava giochi cromatici che esaltavano l'aspetto del paramento. Tutto



il lavoro dei muratori veniva nascosto dagli intonaci.

*Opus mixtum*

## OPUS VITTATUM

L'opera mista si riferisce a l'uso misto di pietre e mattoni. Difficile datare l'inizio dell'introduzione del mattone nell'architettura. Tra gli esempi più sicuri, il tempio "di Giano" ad Autun e la Tour de Vèsone a Périgueux, costruiti tra i regni di Traiano e Adriano. I mattoni sono usati come incorniciatura di aperture e catene orizzontali nell'architettura gallo-romana.

## OPUS MIXTUM

L'opus vittatum consisteva nella disposizione di blocchetti quadrangolari della stessa altezza su filari orizzontali (opera isodoma o pseudo-isodoma in muratura). A Roma, l'opus vittatum fu inizialmente utilizzato dal II secolo d.C. associato

al mattone. Ci fu poi un'interruzione in età antonina e se ne riprese l'uso dopo il 307-312 d.C. Nel corso dei secoli lo spazio tra le pietre divenne sempre più piccolo. L'opus vittatum si adattava a qualsiasi tipo di programma per le ridotte dimensioni dei blocchetti. I filari avevano un'altezza di 10-12 cm e la larghezza delle pietre tra i 10 e 20 cm.

Filari che seguivano l'inclinazione del terreno sono rari, come ad esempio il vallo di Adriano del 128 d.C. dove i filari di pietre seguono le ondulazioni del terreno.

## OPUS SPICATUM

Opus Spicatum ovvero "opera a spiga" dalla disposizione alternata delle pietre che lo compongono.

Le pietre venivano messe in opera con un'inclinazione di 45°, cambiando inclinazione in ogni filare anziché essere disposte su piani orizzontali, appoggiati sul lato maggiore. Zone con pietre piatte ovvero vallate fluviali sono state culla della nascita di questa disposizione: era infatti più agevole disporre in questo modo tali pietre (nella Valle del Rodano ci sono molti esempi di questa messa in opera). I Romani usavano questa tecnica in basamenti, fondazioni, pavimenti e carreggiate.

Disponendo così le pietre, ai livelli più bassi non si forma una barriera alle acque, rendendo quindi possibile il defluire delle possibili acque filtrate dall'alto.

Talvolta la tecnica veniva usata per sanare delle brecce o nel nucleo interno delle mura (Es. il restauro del teatro di Argentomagus).

## OPUS TESTACEUM

Il mattone, ovvero l'opus testaceum, è invece l'immagine di Roma, con tracce di travertino e marmo.

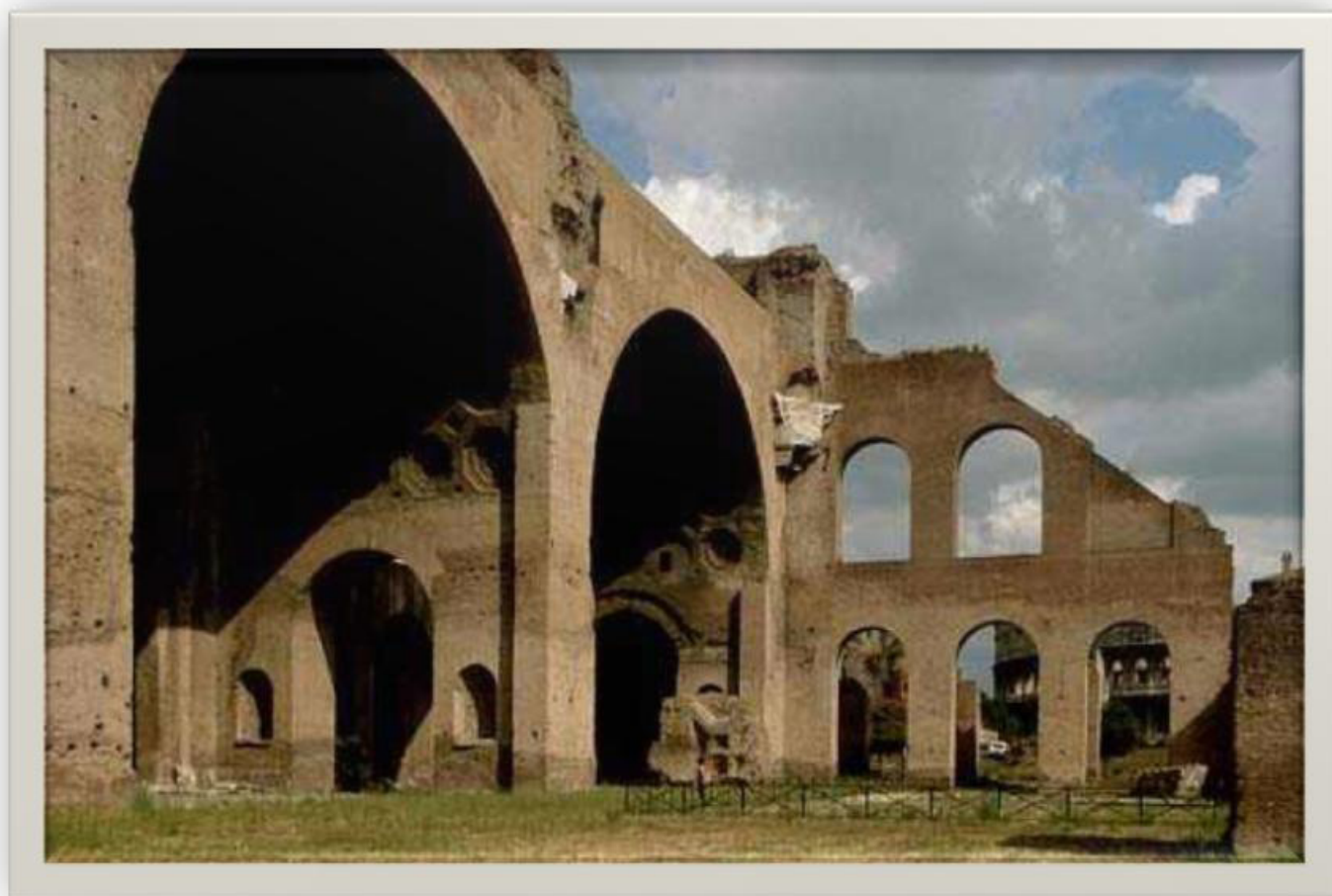
Le più grandi opere di architettura imperiale, a partire dall'età neroniana, sono infatti in mattoni.

Castra Paetoria (Tiberio, 21-23), Domus Aurea (64), muri interni del Colosseo (Vespasiano), il Palatino (Domiziano), Ludus Magnus (Domiziano), il foro e le terme e tutta l'urbanizzazione di Ostia (Traiano), il restauro adrianeo delle terme di Agrippa, il Pantheon ricostruito tra il 118 e il 125, il Mausoleo di Adriano (Castel Sant'Angelo), le Terme di Caracalla (212-216), le mura aureliane (271), fino alla Basilica di Massenzio, sono tutte opere in opus testaceum.



*Tempio di Jano*

## BASILICA DI MASSENZIO





## MAUSOLEO DI ADRIANO



## TERME DI CARACALLA



## PORTA PALATINA





*Mercati Traianei*

Chiaramente, gli scheletri in mattoni venivano poi rivestiti con marmo o intonaco. Per lo più, le opere erano composte con nucleo interno in opera cementizia, paramenti di mattoni o conci, rivestimento in marmo o un triplice strato di intonaco concluso da rilievo o decorazione dipinta. I mattoni crudi, ovvero opus latericium, erano usati comunemente ma sono scomparsi. Abbiamo invece testimonianza dell'opus testaceum ovvero mattone cotto, conservatosi fino ai giorni nostri.

I nomi e le dimensioni dei mattoni erano vari: Bessales,  $\frac{2}{3}$  di piede di lato = 19,7 cm

- Sesquipedales, 1,5 piedi di lato = 44,4 cm - Bipedaes, 2 piedi di lato = 59,2 cm. Questi mattoni pote-

vano essere messi in opera interi o divisi in elementi rettangolari o triangolari, ovvero adattati a seconda dell'utilizzo. Venivano tagliati secondo rigorose linee di rottura con arnesi da taglio o sega, ottenendo perfetta aderenza alla malta del nucleo di riempimento.

Le divisioni erano le seguenti:

- Bessales: 2 mattoni triangolari di cm 19,7X19,7X28 o quattro mattoni triangolari di cm 19,7X14X14

- Sesquipedales: 8 mattoni triangolari di cm 22,2X22,2X31,4

- Bipedaes: 18 mattoni triangolari di cm 19,7X19,7X27,8

Nei Mercati Traianei ritroviamo mattoni lasciati a nudo e materiali diversi, con aperture in travertino in contrasto con superfici rosse.

# COLONNE IN MURATURA

Si trova un esempio di colonne in muratura nella basilica di Pompei (120 a.C.)

I fusti scanalati del colonnato centrale alti 11 metri e larghi 1,06 metri alla base sono costituiti da una sovrapposizione regolare di mattoni spessi 4,5-5 cm e tagliati formando un fiore composto da nucleo rotondo e 10 petali pentagonali fino al bordo, completati da 10 segmenti a losanga, che in pianta disegnano il profilo di 20 scanalature.

Queste scanalature erano formate in piccole pietre.

Le colonne erano costituite da una regolare sovrapposizione di mattoni spessi 4,5-5 cm ed erano tagliati in modo da formare un fiore composto da un nucleo rotondo.

Il tubo centrale di mattoni cilindrici era il vero midollo della colonna.

Una volta terminate, le colonne venivano rivestite di stucco bianco dove venivano ricavate sottili scanalature per creare l'illusione del marmo.

Su ciascun piano di posa poi, si facevano incrociare i giunti tranne il tubo centrale di mattoni cilindrici.

A Pompei sono presenti colonne muratura rivestite in opus reticulatum mixtum, regolari.

## LA VOLTA

Uno degli elementi fondamentali dell'arte romana è la volta a cunei, della quale si attribuisce l'invenzione agli etruschi.

Si ha la certezza che dopo il 241 a.C. gli Etruschi e i Romani conoscessero l'arte della volta. Le tombe coperte da volte a tutto sesto di Perugia, per esempio, o di Bettona non sono etrusche bensì tombe romane del II secolo a.C. anche se è probabile che i Romani abbiano usato le tecniche etrusche, come per esempio la volta.

I Romani attribuiscono ai greci l'invenzione dell'arco voltato: per Seneca l'inventore era stato Democrito di Abdera.

Si può affermare che la tecnica delle volte si è diffusa per gradi nella penisola italiana e greci ed etruschi, effettivamente più progrediti per quanto riguardava la stereotomia, hanno certamente ispirato i primi modelli conosciuti dai romani, che poi hanno perfezionato la tecnica.

Nel corso del II secolo a.C., l'arte di ricoprire gli spazi con archi e volte si è introdotta in ogni campo dell'architettura e dei lavori pubblici, dalle fognature ai più grandi viadotti, contemporaneamente allo sviluppo parallelo delle volte in muratura.

# LA MECCANICA DELL'ARCO AD AGGETTO E DELL'ARCO A CUNEI

Si tratta di un'estensione del principio dell'architrave: in mancanza di materiale capace di sopportare senza spezzarsi un grande peso su una grande lunghezza, la portata di un unico architrave viene ridotta grazie a una successione di punti d'appoggio sporgenti gli uni sugli altri, creando l'aggetto.

Quest'ultimo è costituito da un blocco avente una parte appoggiata e l'altra sporgente; la prima sufficientemente pesante per evitare sbilanciamenti.

La precauzione che andava presa, consisteva nel caricare la parte di coda la cui lunghezza doveva essere superiore alla sporgenza.

Empiricamente, venivano calcolati i limiti di resistenza del materiale affinché non si spezzassero sotto l'effetto della flessione.

L'aggetto artificiale con il quale si possono creare aperture in un muro e coprire volumi, è in realtà una forma naturale che può anche verificarsi spontaneamente come per esempio in presenza di frane nelle volte delle caverne.

La cavità che si viene quindi a creare si chiama avvallamento a campana ed è conica.

Questa cavità altro non è che un progressivo aggetto di elementi del suolo che hanno assunto un profilo equilibrato e la cui curvatura prende il nome di arco naturale.

La stessa cosa può verificarsi nelle murature di pietre a secco. L'architettura romana a grandi blocchi squadrati non usò mai questa tecnica.

Il semplice aggetto, invece, che consisteva nella riduzione della

portata dell'architrave, fu ampiamente impiegato.

A volte si ritrova la tecnica dell'aggetto per sovrapporre rapidamente singoli elementi, trasformando la costruzione in un monolito.

In questo caso l'oggetto non svolgeva una particolare funzione meccanica poiché la coesione era assicurata da malta di grande qualità.

Il più grande rischio per l'aggetto era l'attrazione verso il vuoto. Per ottenere l'attrazione verso il basso, era necessario che ogni elemento si appoggiasse ai vicini tramite un profilo ad angolo che ne impedisse la caduta. Il profilo a cunei veniva ripetuto dal punto di innesto alla volta fino alla chiave.

Almeno fino al II secolo, tutti gli archi e le volte a spinte furono solo aperture entro massi potenti o in opere sotterranee come le trombe. Questo poiché per molto tempo il calcolo o la stima delle spalle furono inesistenti. Le spalle erano infatti l'allargamento dei supporti delle volte. Gli architetti romani di età tardo repubblicana sfruttarono tutte le possibilità spaziali della volta collocandola come volume libero.

La volta stessa conquistò poi lo spazio perché garantiva un risparmio di materiale adottando un arco a sesto pieno invece di un arco ad aggetto per superare la stessa distanza.

Un arco è infatti più stabile quanto più gli aggetti sono vicini alla verticalità.

Un aggetto di grande portata deve quindi avere una notevole altezza. Oltre a questo, la necessità di cari-

care la coda degli elementi porta ad una costruzione di spalle molto più solide di quelle necessarie per contenere le spinte di una volta della medesima portata. L'incontro poi possibile, di volte a sesto pieno, consente di moltiplicare incontri di volumi di apertura di passaggi o di fonti di luce.

Non conoscendo quali fossero i sistemi usati dagli architetti romani per valutare la consistenza da dare ai supporti delle volte, possiamo dire che all'altezza delle spalle, l'arco generava una spinta obliqua, risultante delle spinte di ciascun cuneo. Per contenere questa spinta si doveva creare una spalla con carico verticale, superiore a questa risultante.

Occorreva poi calcolare le spinte esterne come l'assestamento delle fondazioni, il vento e altri sovraccarichi dell'edificio.

La massa della spalla doveva essere quindi sempre maggiore della forza: per far questo, doveva quindi esserci una terza forza risultante dalle due. Quanto più era alta una volta, tanto più più grande doveva essere la spalla alla base.

All'inizio l'arco aveva un profilo semicircolare a tutto sesto. Conservando una forma curva, l'arco poteva essere rialzato e, se più alto che largo, era un'ellissi verticale.

Oppure poteva essere ribassato (ellissi orizzontale).

L'arco poteva anche essere diviso in due semi archi ed essere a ferro di cavallo polilobato, se risultante dall'incontro di più archi a cerchio. I romani utilizzarono soltanto archi a pieno sesto ribassati a piattabanda, ovvero architravi voltati.

L'arco a spinte poteva essere utilizzato come elemento di scarico al di sopra di architravi diritti, permettendo di creare all'interno di mura-

ture reti di rinforzo, come si vede nelle facciate in mattoni del Palatino.

L'integrazione di una forma circolare in un muro creò però qualche problema ai tagliapietre che si imbattono nel taglio di blocchi dal profilo acuto, che dovevano incastarsi con i conci dell'estradosso.

Questo sistema era molto funzionale poiché in questo modo l'arco rimaneva una costruzione indipendente nel muro di cui sopportava il peso, comprimendo i conci senza rischiare di spezzarli. Tuttavia i romani trovarono molto presto a connettere i conci in modo da adeguarli alle linee orizzontali del paramento del muro. Un altro procedimento consisteva nel dare alle estremità dei conci un profilo ad angolo retto, in modo tale che si trovassero rispettivamente su ciascun filare. Un altro sistema invece più sofisticato, era prolungare le estremità dei conci con sporgenze orizzontali, ovvero anche integrate in ciascun filare.

Considerando la parte superiore degli archi allineati su un'assisa del muro, si evince che la lunghezza dei giunti radiali permetteva ugualmente di allineare orizzontalmente seguendo il loro intradosso, ottenendo una piattabanda.

In muratura, più che nell'opera quadrata, le piattabande in mattoni sostituirono gli architravi di legno e di pietra.

# COSTRUZIONE E CENTINE

I tagliapietre e i muratori avevano bisogno di un robusto supporto per costruire la volta, ovvero la struttura che sormontava uno spazio vuoto.

Questo supporto si chiama centina. essa è composta da almeno due archi di cerchio in legno, solitamente puntellati, collegati da una tavola semi cilindrica detta sottostruttura che ha la forma della volta.

Essa si poteva appoggiare direttamente a terra con dei pali o nel punto d'innesto della volta. Con questa seconda soluzione, si risparmiava legno e questa era la soluzione, appunto, ampiamente usata dai romani.

Essi preparavano delle sporgenze usate anche come decorazioni, ovvero cornici decorative, al livello dell'ultimo filare orizzontale.

Su queste sporgenze venivano installate le centine. La volta come sistema di copertura fu una grande conquista in architettura.

Costruire volte come quella del Pantheon di 43,30 metri di diametro e 22 metri d'altezza da terra era una difficile impresa.

Probabilmente venivano usati tralicci di nervature curve, appoggiati alla cornice, tenuti insieme da una centina.

Dove mancava il legno, si usarono tubi di ceramica per formare archi a cerchio, che venivano montati rapidamente.

Il tutto veniva poi ulteriormente facilitato dall'uso del gesso puro dalla presa rapida.

Tutto ciò si prestava a qualsiasi tipo di disposizione nello spazio, permettendo qualsiasi forma.

Le volte in muratura legata con malta, assumevano un particolare carattere statico dopo aver tolto la

centina, terminata la presa della malta stessa.

Il risultato era un monolito nel quale era stato scavato un volume. Gli effetti delle spinte laterali non scomparivano, ma venivano assorbiti considerevolmente dalla capacità di coesione del legante, che impediva agli elementi di spostarsi.

Se la concrezione avesse ceduto, c'era il rischio di un crollo.

Disponendo però gli elementi secondo un disegno radiale, perlomeno nell'intradosso, la fenditura seguiva una direzione radiale e creava un nuovo cuneo che si sarebbe opposto alla caduta.

Con questo procedimento, si poneva sulla centina un primo strato di mattoni quadrati che costituivano una seconda cassaforma permanente a formare un guscio sul quale venivano montati degli archi di mattoni, legati tra loro da file di mattoni disposte a raggiera.

Veniva così a crearsi una successione di cassoni, riempiti poi con gettate in muratura.

Una volta terminata la presa, si otteneva una struttura elastica e resistente.

Una volta tolta la centina, per rifinire l'intradosso veniva sovrapposto uno strato di intonaco, che copriva la struttura dando un profilo regolare, sul quale poi poteva essere applicata una decorazione dipinta o a rilievo.

Le impronte delle centine vennero sfruttate dai costruttori romani, che decoravano le volte a cassettoni con l'aiuto di casseforme adeguate.

L'esempio più spettacolare si può ammirare nell'intradosso della cupola del Pantheon.

I romani potevano inserire archi in qualsiasi volume architettonico.



Si fece quindi largo uso di volte con asse verticale, che fungevano da sostegno in molti edifici che dovevano contenere le spinte di enormi masse di terra.

Nella costruzione delle cupole, il ricorso a nervature integrate nelle murature permetteva di ottenere un'intelaiatura rigida, occultata dai pannelli di riempimento.

Le nervature a volte erano molto accentuate, come per esempio nella villa dei Gordiani sulla via Prenestina del 240 d.C.

Il primo edificio che probabilmente ha avuto una copertura a cupola, è la sala grande delle terme di Agrippa del 25 avanti Cristo.

E' nell'età di Domiziano che si impongono le grandi volte.

E' con Traiano, sotto l'impulso dell'architetto Apollodoro di Damasco, che si diffondono semi cupole, cupole, absidi ed esedre, parzialmente realizzate sulla Domus Aurea del 109. Li ritroviamo anche nei Mercati. Adriano stesso continuo questo tipo di architettura, moltiplicando all'infinito absidi e cupole nella residenza di Tivoli, la nostra Villa Adriana, appunto.

Quando si presentava rischio di intersezioni, i romani spostavano le volte a botte il modo che una si trovasse sempre ad un livello superiore rispetto alla chiave dell'altra.

Così facendo, quella più bassa si apriva in un muro verticale, mentre la volta a botte più alta proseguiva senza interruzioni (figura 453).

Gli incroci tra volte erano di due tipi:  
1- l'intersezione quando due volte si incontravano a livelli differenti  
2- le volte a crociera, quando le due volte avevano il punto di innesto alla stessa altezza e lo stesso livello anche per la chiave (figura 4 5 6 pagina 210).

Questi due tipi di incroci offrivano

il vantaggio di permettere aperture per il passaggio, senza nuocere alla stabilità della volta.

Le spinte infatti venivano così scaricate sui punti forti di innesto di incroci a crociera. A volte però si presentava una calotta emisferica: in questo caso il raccordo tra il poligono e il cerchio veniva ottenuto con prismi di muratura in concreto chiamati pennacchi.

# PAVIMENTI E SOFFITTI

In Italia e nelle altre regioni dell'Impero i pavimenti dei piani bassi furono costruiti esclusivamente in pietra o terra battuta negli edifici rustici.

Il pavimento in legno era più frequente nelle regioni settentrionali, poiché materiale di facile reperibilità e più confortevole rispetto ai mosaici o le lastre.

(pag 213 foto 463)

Nel Vallo di Adriano, si sono conservati gli horrea ovvero i magazzini per cereali, nel forte di Housesteads (l'antica Borcovicus):

i costruttori avevano creato un "vuoto sanitario" per far sì che il pavimento fosse ventilato e isolato dall'umidità. Gli incassi nei muri erano a 50 cm da terra ed accoglievano le travi che sorreggevano il pavimento ed appoggiavano sui pilastri di pietra intermedi. Alcune aperture assicuravano la ventilazione.

I pavimenti dei piani superiori, invece, dovevano fungere anche da soffitto per il piano inferiore. Si adottava una soluzione di travi poggianti su una sporgenza del muro, di vari spessori a seconda del peso da sostenere e della qualità del legno utilizzato.

Talvolta, i fori dove venivano incassate le travi erano inquadrati da materiali ceramici per isolare il legno dalla muratura e permetterne la sostituzione in modo semplice.

Si posava poi un tavolato di palanche di legno, che era un piano di supporto o, nelle case rustiche, un piano di circolazione vero e proprio. Su questo strato, veniva posta la malta (15 – 30 cm) che spesso veniva rivestita da un opus signinum o mosaico.

Negli ambienti di abitazione, il soffitto veniva decorato per nascondere le travi.

Il soffitto voltato veniva invece riservato all'alcova del letto e si appoggiavano due travi a un'altra trasversale o si sospendevano con supporti di ferro.

Spesso è il ritrovamento di scale in legno che ci indicano l'esistenza di un piano superiore. La scala si innestava in uno zoccolo in muratura di uno o tre gradini sul quale poi venivano incastrati i supporti in legno, montanti, che a loro volta ricevevano poi i gradini.

## COPERTURE

Le coperture in legno si sono scarsamente conservate.

Loggiati e tettoie erano spesso semplici tetti a un solo spiovente, in cui un elemento orizzontale poggiava su travicelli incastrati nel muro e che assumevano il ruolo di mensole. Lo schema più semplice erano gli elementi orizzontali, le travi di colmo (arcarecci, cathenae), che andavano da un muro maestro all'altro e dove si impostavano i puntoni sporgenti nel muro (cantherii prominentes ad extrema suggrudationem, Vitruvio, IV, 2) e sui quali venivano appoggiate le cantinelle (templa).

Su questa orditura venivano poi disposte le tegole, dopo uno strato di travicelli. L'invenzione della capriata triangolata rimane però avvolto da mistero.

I Romani moltiplicarono il modello base in modo da coprire spazi più ampi senza dover aumentare lo spessore delle singole componenti.

## COPERTURE: I MATERIALI

**TERRACOTTA:** le tegulae , elementi piatti di terracotta con alette o listelli, venivano accostati nel senso della lunghezza e sovrapposte nel senso della pendenza del tetto, i coppi (imbrices) venivano appoggiati nei punti di incontro delle tegole

L'impermeabilità del colmo veniva assicurata da una fila di normali coppi legati da malta o coppi con elementi laterali per l'incastro dei coppi del tetto. Alcune tegole erano lucernari, ovvero avevano una forma particolare in grado di far passare luce ed aria.

**PIETRA:** Usata nei monumenti funerari, scolpita con scaglie in rilievo. Si diffuse in parte anche in costruzioni rustiche.

**VEGETALI:** molti edifici rurali avevano coperture realizzate con paglia, canne o altri vegetali. Nessuna di questa ha lasciato traccia.

**METALLI:** elementi in bronzo usati per esempio nel Pantheon. Le tegole in bronzo erano del tutto eccezionali.

## RIVESTIMENTI

**INTONACI:** le strutture portanti erano rivestite da muratura e malte di calce. Inizialmente, gli intonaci bianchi mischiati a calce e polvere di calcare, imitavano il marmo.

Di solito i tectoria, ovvero i rivestimenti interni ed esterni, erano composti da tre strati sovrapposti.

Il primo intonaco era composto da calce e sabbia, talvolta con frammenti ceramici o marmo.

Per il secondo strato si usava malta di sabbia più fine e l'ultimo strato, spesso di spessore di 1-2 cm, era composto da calce pura lisciata. Venivano poi apposte le decorazioni. Laddove veniva messa una decorazione dipinta, si creava un affresco, ovvero si apponevano i colori sullo strato di malta di calce prima che la presa di questa fosse ultimata. In questo modo si dava lunga durata al colore poiché veniva sigillato nella pellicola superficiale di carbonato di calcio, prodotta dalla reazione dell'intonaco e dell'anidride carbonica contenuta nell'aria con la calce spenta.

Gli stucchi invece, erano decorazioni in rilievo eseguite con la malta.

Gli stucchi bianchi erano i più nobili, poiché dovevano ricordare il marmo.

Le lastre avevano invece la funzione di mascherare le strutture con materiale nobile o decorativo con lamine o frammenti diversi, fissati in vari modi alla parete.

I mosaici parietali invece, erano composizioni policrome ottenute con piccole tessere accostate, le tessellae (opus tessellatum), usati soprattutto nei pavimenti o vicino alle fontane.

**PAVIMENTI:** ricoprire una strada di lastre di pietra era il modo più semplice per renderla solida.

Le lastre venivano messe direttamente sul suolo o inserite in uno strato di preparazione composto da sabbia e ghiaia.

Lo spessore delle lastre era dettato dalla funzione d'uso (passaggio di carri, pedoni ecc).

Laddove il passaggio di pedoni era frequente, per esempio, venivano usate sottili lastre di marmo, poste in vari modi (es, opus sectile). Sempre per il passaggio di pedoni in

zone ad essi riservate, venivano usate laste in terracotta (per es. a Solunto il *decumanus*). I mattoni venivano posti di taglio a spina di pesce per ovviare all'usura.

Lastre sottili o mattoni posti di taglio venivano fissati su uno strato di malta che fungeva anche da rivestimento.

Si preparava lo *statumen*, cioè un rivestimento di ciottoli disposti a secco possibilmente di taglio, per assicurare lo scolo delle acque di infiltrazione. Si stendeva poi calce, sabbia, ghiaia o ciottoli, che formavano il *rudus*, ovvero un calcestruzzo spesso.

Si stendeva poi l'ultimo strato di malta di tegole, il *nucleus*, che era spesso il rivestimento stesso. Spesso veniva mischiato a grossi frammenti di ceramica o marmo (*crustae*), disposti spesso in forme geometriche (*opus signinum*).

## L'ACQUA E LE TERME

Gli architetti erano sempre attenti a disporre i piani dei tetti inclinati verso l'interno delle case applicando il principio del *compluvium*.

L'acqua colava quindi sulla sponda, su tutta la lunghezza della grondaia e attraverso i tubi di scarico, e veniva raccolta al suolo nel bacino collocato nell'*atrium*, o *impluvium* o dentro un canaletto di pietra in muratura.

L'*impluvium* aveva una funzione ornamentale e serviva anche alla decantazione delle acque.

Un'apertura conduceva alla cisterna scavata sotto l'*atrium*.

Nel *peristilio*, il canaletto conduceva l'acqua a una vaschetta che

serviva da bacino di decantazione nel quale si apriva il condotto della cisterna.

La raccolta dell'acqua dalla cisterna avveniva tramite un pozzo aperto nel'*atrium* o nel *peristilio*, raramente la cucina.

Stagioni particolarmente piovose potevano provocare la fuoriuscita dell'acqua dalla cisterna.

Era quindi stato predisposto un condotto di troppo pieno.

L'approvvigionamento ideale rimaneva però quello alla fonte.

Captare la sorgente e creare acquedotti assicurava tutti i problemi di raccolta.

Nelle regioni aride o quando il flusso della sorgente era intermittente, si costruivano delle dighe capaci di conservare il volume d'acqua per la stagione secca.

Le condutture d'acqua erano realizzate in piombo: le lamine venivano arrotolate intorno a un calibro e i bordi ripiegati e saldati con una colata di piombo o giustapposti, guarniti da due cordoni d'argilla entro i quali si colava il piombo.

Così come i tubi ceramici, anche quelli in piombo potevano ricevere un marchio che specificava l'opera alla quale erano destinati, il proprietario, il fabbricante, l'Imperatore.

Il piombo era però di costo elevato quindi veniva spesso sostituito dalla terracotta con tubi costituiti da una strozzatura a una delle estremità, che si incastravano tra di loro.

Nelle province si utilizzava il legno per le canalizzazioni.

L'impermeabilizzazione dei bacini era ottenuta mediante cocchio pesto, in modo da legare le lastre verticali e quelle del fondo.

Lo scarico dell'acqua avveniva nel selciato delle strade, per esempio a Pompei, e questo sistema era usato anche per le latrine.

In mancanza di rete fognaria, a Pompei, si lasciava scorrere acqua dalle fontane, assicurando un'efficace pulizia delle strade in pendenza. Agli incroci e a distanze regolari, venivano messe pietre quadrate per evitare che i cittadini si bagnassero attraversando la strada.

## RISCALDAMENTO

In origine l'abitazione romana aveva un unico focolare collocato nell'atrium, usato sia per riscaldare che per cucinare.

La comparsa della cucina nel IV o III secolo, diede al fuoco una funzione più specifica.

In cucina il fuoco era sistemato su un piano elevato che poggiava su un blocco in muratura e su un treppiedi erano collocati i recipienti per riscaldare. Il fumo e i vapori evacuavano da aperture del tetto tramite tegole a oculus e a comignolo. Per evitare intossicazioni da ossido di carbonio a causa dei vapori e della chiusura di notte delle case, i Romani utilizzavano solo legna secca o carbone di legna (*ligna coctilia*).

Nonostante il loro ingegno, i Romani non usavano i camini nonostante ne facessero uso per esempio per i forni dei panettieri.

Solo con l'XI secolo il camino entra nell'architettura domestica.

Con il I secolo a.C. si comincia l'uso di ipocausti ovvero riscaldamento sotterraneo tramite focolare (*praefurnium*) e irraggiamento.

## TERME

Per i Romani, il momento del bagno era fondamentale e importante.

Palestra e sport erano ad esso collegati. Nelle Terme vi si trovava la *natatio*, ovvero la piscina d'acqua

fredda, preceduta da un vestibolo e da una vasca poco profonda dove ci si lavava i piedi. Sul lato opposto si accedeva all'edificio termale attraversando un ampio vestibolo che si apriva su uno spogliatoio, l'*apodyterium*. Qui venivano riposte le vesti in cassette murali o affidate a uno schiavo in una stanza attigua. Si accedeva al *laconicum*, il sudario, ovvero una sala circolare a volta, riscaldata.

La temperatura poteva essere regolata da un *oculus*, aperto sulla sommità della cupola, chiuso da un disco di bronzo regolabile.

Le due sale maggiori erano composte dal *tiepidarium* e dal bagno caldo (*caldarium*), comunicanti uno con l'altro, il secondo composto da una vasca d'acqua fredda (*labrum*), dove ci si rinfrescava mani e viso.

Nel *tiepidarium* e *caldarium* si trovavano una o più piscine (*alveus*) con scalini e sedile.

Il calore veniva diffuso negli ambienti con focolari comunicanti con gli ipocausti.

Il *praefurnium* si apriva sotto il *caldarium*, l'aria calda circolava sotto di esso e attraverso bocche d'aria passava nell'ipocausto del *tiepidarium* con una temperatura più bassa.

# DOMUS POMPEIANA E DOMUS ROMANA

La Villa Adriana di Tivoli rappresenta la summa dell'architettura aneddotica.

## DOMUS POMPEIANA:

La domus nelle città di provincia era il fulcro essenziale dell'architettura domestica. A Roma e Ostia sono state trovate unità pluriabitative.

La domus pompeiana è esemplificativa rispetto alla casa romana di città. La casa de Chirurgo, a Pompei, è la più antica della città che è a noi pervenuta. La pianta è immutata dal IV secolo a. C. e ci mostra l'abituale disposizione della casa latina.

La casa si sviluppa su un atrium ovvero un volume centrale attorno al quale erano disposti gli ambienti abitativi e dove si svolgevano le attività collettive e domestiche della famiglia.

Una "memoria" dell'ambiente della capanna primitiva.

Vi si conservava il fuoco, ater, nero, dal quale deriva atrium poiché il fuoco anneriva le pareti, e vi si conservava l'acqua in un dolium, vi si consumavano infine i pasti.

L'atrium possedeva una stretta apertura che fungeva da camino e lucernario. Successivamente divenne il compluvium, ovvero un pozzo di luce a cui corrispondeva un bacino a terra nel quale si raccoglieva l'acqua piovana che passava nella cisterna sotterranea.

L'ingresso era spesso inquadrato da pilastri e costituiva un vestibulum ridotto, inadatto per sedili che erano quindi sistemati lungo la facciata.

Alle spalle della soglia si trovavano

i battenti della porta.

I battenti erano resi solidali da una serratura metallica chiusa a chiave e immobilizzati con una barra orizzontale fissata su buchi scavati nei montanti. Una stanga obliqua era appoggiata contro il battente. Il corridoio formava le fauces (corridoio d'entrata) che immettevano nell'atrium. Il pavimento era spesso rivestito da mosaici con decorazioni geometriche o di animali.

In asse con le fauces e sul bordo dell'impluvio si poteva ammirare una piccola tavola di marmo, cartibulum, in memoria della tavola attorno alla quale la famiglia si riuniva per il pasto. Questa tavola aveva un piede o due piedi a forma di zampe di grifone. Sul piano o credenza, venivano disposti i pezzi di vasellame domestico.

Accanto al bordo dell'impluvium, veniva installato il puteal ovvero la vera di terracotta o di marmo che circondava il foro per l'acqua della cisterna.

Quando in età imperiale la città venne dotata di rete urbana di distribuzione di acqua sotto pressione, vi si trovavano fontane proprio nell'impluvio, il cui getto cadeva nel bacino, sgorgando a volte da una statua.

Il focolare era posto sotto la protezione delle divinità, Penati e Lari principalmente, come dal nome dell'altare domestico, il Lararium.

Secondo Ovidio, i Lari erano i figli gemelli della ninfa Lara e Mercurio, ed erano i protettori del padre, dio della prosperità, quindi assicuravano la prosperità del focolare.

I Penati, spiriti invisibili, non aveva-

no raffigurazione domestica.

In un tempio a Roma vennero raffigurati come due adolescenti seduti a guardia del focolare.

Con l'ingrandimento della domus, il larario venne spostato in altri ambienti quali peristilio, giardino, cucina, seguendo la nuova collocazione del focolare. Generalmente i Lari erano rappresentati con una corta tunica e in mano un piccolo recipiente per le libagioni, la situla, e nell'altra il rhyton, un vaso per bere a forma di corno.

Stavano ai lati del Genius della famiglia. Vi si potevano aggiungere uno o due serpenti, Geni protettori della casa, e altre divinità.

La copertura dell'atrio era sostenuta da due travi maestre grandi, disposte ad angolo con altre due più piccole. Questo era il supporto alla carpenteria ed eventualmente ai cassettoni del soffitto (atrio tuscanico). L'atrio tetrastilo invece, sosteneva la portata del tetto con quattro colonne poste agli angoli dell'im-pluvio (ordine dorico, ionico o corinzio).

Spesso alle colonne si appendevano teli (velum) tramite anelli di ferro per conservare il fresco della casa o per proteggersi dagli sguardi indiscreti.

Talvolta veniva messa una griglia di ferro per i ladri, oltre al velum.

A Pompei vi era anche l'atrio corinzio con sei o più colonne. In grandi case vi erano due atri, spesso dovuti a unificazione di più case.

Il tablinum si trovava quasi sempre in asse con le fauces ed era uno spazio aperto che formava una specie di esedra e fungeva da studio del padrone di casa.

Alcuni tablini avevano chiusure formate da pannelli mobili di legno. Le alae erano esedre aperte, disposte ai due lati dell'atrio, forse per i letti secondari, o per armadi e scaffala-



ture, larari o lettini di sale da pranzo, senza attribuzione specifica.

Le fauces di entrata erano disposte spesso lungo l'asse della casa. Gli ambienti che si aprivano a destra e sinistra potevano essere comunicanti con esse.

Una leggera cavità nel parete accoglieva il letto per guadagnare spazio. In alcune camere lo spazio del letto era accompagnato da un mosaico sul pavimento o vi era realizzata una vera e propria alcova.

Le finestre erano meno utili al passaggio della luce dell'impluvium

*La Casa del Chirurgo - Pompei*

poiché lasciavano passare meno luce e dovevano essere accompagnate da lampade a olio.

Il peristylum era invece uno spazio tipico delle case greche, presente nella seconda metà dell'età sannitica nelle case romane.

I Romani lo trasformarono come un giardino interno con molta vegetazione, fontane e statue, il luogo preferito dalla famiglia.

Col passare del tempo, la cucina assume uno spazio a se stante spostandosi dall'atrio, con un focolare talvolta con un piccolo forno per il pane. La latrina era spesso posizionata a lato della cucina stessa e lo scarico avveniva attraverso una fossa o canaletta che sfociava in strada.

La sala da pranzo si trovava dapprima al piano superiore (cenaculum) per poi posizionarsi sull'atrio o sul peristilio.

Nella maggior parte delle case vi era invece il triclinium ovvero uno spazio esclusivo per la consumazione dei pasti.

Attorno alla tavola (mensa) si disponevano tre letti. Sul letto di sinistra (lectus imus) si posizionava il padrone di casa, la moglie e uno dei figli o un liberto, sul letto in mezzo (lectus medius) gli invitati di rango e sulla destra (lectus summus) gli altri convitati. I bambini avevano una tavola più piccola a loro riservata e non stavano sdraiati bensì seduti. Se l'ambiente era per due letti prendeva il nome di biclinium. E i letti venivano disposti ad angolo retto.

I lettini delle sale da pranzo estive erano in muratura, stuccati e dipinti, o rivestiti di marmo.

Nelle sale interne invece si usavano di legno.

Il cosiddetto salone prendeva invece il nome di oecus.

I bagni privati erano formati da due ambienti: lo spogliatoio e tepidarium e il caldarium, ove vi era la vasca.

Gli ambienti erano quasi ciechi per conservare la temperatura, illuminati da un lucernario od oculus ed il caldarium era accessibile unicamente dal tepidarium tramite una piccola porta.

I bagni si riscaldavano con un focolare aperto nel muro tra la cucina e il caldarium.

Lo spazio della cucina era più basso per far sì che il focolare aperto al livello del pavimento riscaldasse lo spazio ricavato sotto le due sale vicine. La casa di Octavius Quartio possedeva uno dei più grandi giardini di Pompei.

Era decorata in stile egizio e aveva un biclinium estivo.

Nel giardino della casa, vi era un canale che separava l'Eubea dalla Grecia, chiamato euripo, alimentato dalla fontana del biclinium passante sotto tre edicole con pergolato.

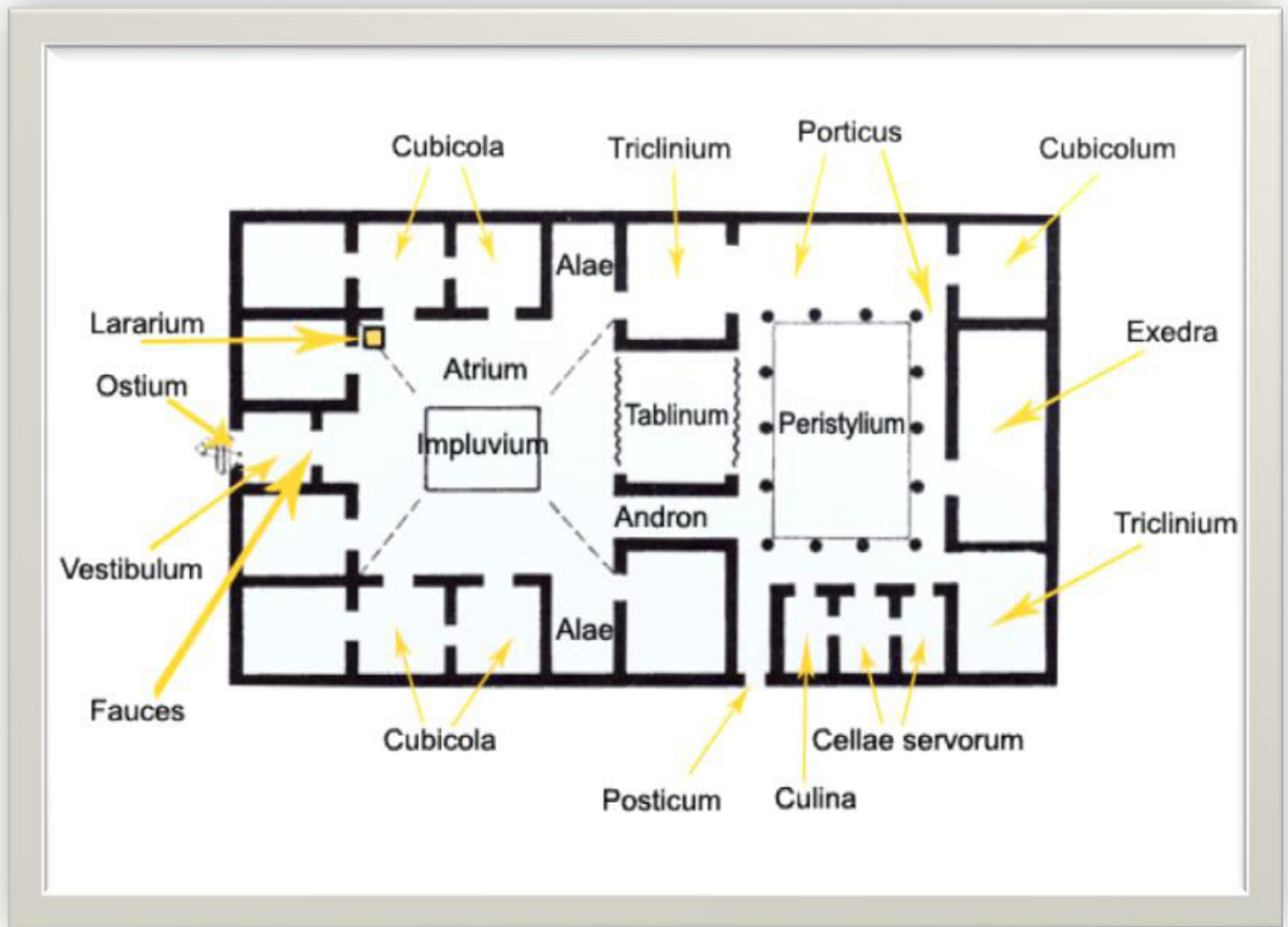
Adriano nella Villa Adriana adottò lo stesso spirito ma in scala molto più grande, e nei giardini fece riprodurre complessi monumentali che ricordavano grandi realizzazioni e siti spettacolari delle diverse regioni dell'Impero.

L'acqua usciva come una cascatella da una fontana a gradini e scorreva nel canale.

## DOMUS ROMANA:

La domus romana era di pianta rettangolare, solidamente costruita su un solo piano con mattoni o calcestruzzo (impasto di sabbia, ghiaia, acqua e cemento), e si differiva dalle odierne case moderne per l'orientamento che era verso l'interno anziché verso l'esterno. In





pratica era racchiusa su se stessa come un'ostrica, come un piccolo fortino: senza finestre, se non piccole e rare, e poste sempre in alto, e senza balconi.

Ciò significava che gli ambienti prendevano aria e luce dalle aperture del soffitto in corrispondenza dei due principali e spaziali ambienti interni dell'atrium e del peristylum, che costituivano i centri delle due parti in cui la casa era divisa, rappresentando così la classica abitazione delle popolazioni meridionali e mediterranee, che invitava alla vita all'aperto. Esternamente la domus romana aveva un aspetto rigoroso, lineare, e, se c'erano, poche e strette finestre poste in alto sulla strada (questo per evitare che dall'esterno potessero entrare rumori o, peggio

ancora, ladri), aperte regolarmente nella muratura esterna, che era spessa e rozza.

Il soffitto era a cassettoni (lacunari) intarsiati o decorati con stucchi. Il pavimento era ricoperto da mosaici. Le domus romane erano, spazio permettendo nelle città (vedi Roma, per esempio), grandi e spaziose, areate ed igieniche, fornite di bagni e latrine, dotate di acqua corrente, calda e fredda, riscaldate d'inverno da un riscaldamento centrale (gli ipocausti, complessi dispositivi che facevano passare correnti d'aria calda sotto i pavimenti), vetri colorati e decorazioni con mosaici, affreschi variopinti e statue, erano abitazioni volte a soddisfare i bisogni dei loro inquilini, abbinandovi bellezza ed estetica, tanto da poter

*Domus Romana*

essere considerate forse, e non a torto, le più comode che siano state costruite fino al XX secolo.

Logicamente il numero e l'ampiezza degli ambienti e dei giardini, l'arredamento e la decorazione delle stanze variavano a seconda dell'età (repubblicana, imperiale, ecc.) e della ricchezza del proprietario. Comunque i vari ambienti erano tutti disposti intorno a due aree centrali aperte da cui ricevevano aria e luce.

la casa era formata da due grandi aree al cui centro vi erano l'Atrium e il Peristylum:

A) nella parte anteriore della casa, al cui centro vi era l'atrio (Atrium), erano esposte le immagini degli antenati, le statue dei Lari, dei Mani e dei Penati protettori della casa, della famiglia e di altre divinità, le opere d'arte, gli oggetti di lusso e altri segni di nobiltà o di ricchezza; qui il padrone di casa riceveva visitatori e clienti, soci e alleati politici;

B) nella parte posteriore della casa, al cui centro vi era il peristilio (peristylum), si svolgeva di solito la vita privata della famiglia, tutta raccolta intorno ad un giardino ben curato (Hortus), che poteva anche essere circondato da un portico a colonne (porticus) e ornato da statue, marmi e fontane, dove affacciavano le camere da letto (i cubicola) padronali.

l'entrata principale si trovava generalmente su uno dei due lati più corti della casa e si affacciava quasi anonimamente sulla strada, ad evidenziare quel volersi distaccare dal "caos" delle vie e il non voler essere troppo d'invito per i ladri.

La porta era costituita da un alto portone in legno a due battenti con

grosse borchie in bronzo; al centro di ogni battente non era raro trovare raffigurata la testa, anch'essa in bronzo, di un lupo che stringeva in bocca un grande anello da usare come batacchio, così come non era raro trovare nelle ville (specie quelle di Pompei) per terra un mosaico con la figura di un cane minaccioso e con la scritta "Cave canem", attenti al cane: erano in tanti nell'Impero romano ad aver fatto questa scelta, considerato che ladri e postulanti erano un problema non secondario.

Ma torniamo all'entrata; questa era preceduta dall'ostium, che era la soglia d'ingresso che immetteva direttamente in un corridoio, detto vestibolo (vestibulum), che, a sua volta, conduceva alla vera e propria entrata (fauces); da qui si passava al cortile interno, detto atrio (atrium), normalmente quadrato con un'ampia apertura sul soffitto spiovente verso l'interno detta compluvio (compluvium): di qui scendeva l'acqua piovana, che veniva raccolta in una vasca rettangolare

chiamata impluvio (impluvium) sistemata nello spazio sottostante; quest'acqua era poi convogliata in una cisterna sotterranea, che costituiva la riserva idrica della casa. Un piccolo pozzo di marmo consentiva poi di attingere l'acqua per le necessità quotidiane.

L'impluvio svolgeva anche la funzione di contribuire a rendere più luminosa e bella la casa, riflettendo la luce solare e l'azzurro del cielo.

L'atrio rappresentava anche la principale fonte di illuminazione della casa che, praticamente sprovvista di finestre, resterebbe altrimenti buia. Le pareti erano colorate, come del resto anche gli altri interni, e

ovunque vi erano riquadri con figure, spesso mitologiche, piccoli paesaggi o decorazioni geometriche dai colori sgargianti: azzurro, rosso e giallo ocra. Il mondo dei romani era decisamente colorato, molto più del nostro attuale, dagli interni delle case, ai monumenti e agli abiti delle persone che nelle grandi occasioni esibivano un vero trionfo di tonalità.

Accanto all'atrio era sempre presente il lararium dove si tenevano le statue dei Lari e dei Penati, protettori della casa e della famiglia, e dei Mani, per la venerazione delle anime dei trapassati. Inizialmente, accanto ad essi, veniva alimentato un fuoco sacro, che non doveva mai spegnersi, pena l'ira degli dei.

Nella parete dell'atrium, posta direttamente di fronte all'ingresso, si apriva una grande stanza detta tablino(tablinum), la stanza-studio del padrone di casa dove erano conservati gli archivi di famiglia e dove riceveva i suoi clienti: aveva gli angoli delle pareti foggiate a pilastri, era separata dall'atrium soltanto da tendaggi, e aveva un'ampia finestra che dava sul peristylum da cui riceveva luce ed aria. Era arredata spesso con un grande tavolo ed una imponente sedia posti al centro della stanza, mentre di lato erano sistemati alcuni sgabelli, tutti arredi dalle gambe tornite e decorate con intagli in osso, in avorio o in bronzo; lucerne su lunghi candelabri per illuminare l'ambiente, un braciere a terra per riscaldarsi, strumenti da scrivere e oggetti in argento ostentati sul tavolo a far bella mostra completavano l'arredamento tipico.

Ai lati sinistro e destro dell'atrium si aprivano i cubicula (al singolare

cubiculum), le piccole e buie camere da letto simili a delle cellette senza finestre alla cui illuminazione provvedevano soltanto delle deboli lucerne che poco evidenziano quei capolavori di affreschi o di mosaici che spesso decoravano queste stanze, e le alae, due ambienti di disimpegno aperti.

Di fianco a una delle due alae poteva essere ubicato il triclinio (oecus tricliniare o Triclinium), la grande e sontuosa sala da pranzo, che prendeva luce da una apertura che dava da una parte sul peristylum (che come si vedrà successivamente, era il grande giardino all'aperto), e dall'altra sull'atrio.

Il Triclinium poteva essere posizionato anche in altri punti della casa, come mostrato nell'immagine della planimetria.

Attraverso un corridoio chiamato andron, dall'atrio si raggiungeva il peristylum, la parte più interna e spettacolare della casa.

Era qui, nella parte posteriore della casa, che si svolgeva di solito la vita privata della famiglia, tutta raccolta intorno ad un giardino ben curato (Hortus).

Il peristilio (peristylum) consisteva in un giardino (Hortus) in cui crescevano con ordine ed armonia erbe e fiori, con sentieri, aiuole (e a volte piccoli labirinti), sapientemente curati dal giardiniere che spesso le sagomava a forma di animali; era circondato su ogni lato da un portico (Porticus) generalmente a due piani, sostenuto da colonne: il tutto arricchito da numerose opere d'arte, ornamenti marmorei, da affreschi, statue, fontane e oggetti in marmo (vasi, tavoli e panche). Era la zona più luminosa, e spesso una delle più sontuose.



## TRICLINIUM

I tre letti, all'interno del triclinio, erano disposti a semicerchio in modo da permettere facilmente il via vai della schiavitù. Il letto centrale, il *medius lectus*, era destinato agli ospiti più importanti, tra i quali vi era il personaggio più prestigioso in assoluto, che sedeva sulla parte più alta, il *locus consularius*. I triclini laterali erano chiamati rispettivamente *imus lectus*, destinato alle persone meno importanti (tra le quali, in segno di umiltà si poneva il padrone), e il *sumus lectus*, su cui erano gli ospiti di media popolarità.

Tra i letti triclinari vi era un tavolo che, a seconda della sua forma, assumeva nomi diversi: quello di forma quadrata era detto *cilliba* e poggiava su tre piedi, quello circolare veniva chiamato *mensa*, e quello utilizzato per le bevande *urnarium*.

Alla fine di ogni banchetto la servitù provvedeva a rimettere in ordine i letti triclinari sostituendone le lenzuola macchiate, ed a raccogliere dal pavimento i resti del cibo gettato, secondo usanza, in terra durante il pasto.

B) l'*esedra* (*exedra*), era un grande ambiente di ricevimento, utilizzato anche per banchetti e cene, con pavimenti in mosaico e pareti ricoperte di affreschi e marmi colorati.

Sulle due ali del *peristylum* vi erano le camere da letto padronali (i *cubicula*), che erano più ampi e luminosi di quelli che si trovavano nelle ali dell'*atrio* ed erano decorati in un modo preciso: il mosaico sul pavimento era bianco con semplici

Nel *peristilio* non era raro trovare anche una piscina.

Nel *Peristylum* affacciavano anche le camere da letto padronali, generalmente a due piani, sostenuti da colonne: lo arricchivano numerose opere d'arte e ornamenti marmorei.

Nel *peristilio* si aprivano due stanze grandi e lussuose:

A) il triclinio (*oecus tricliniare* o *Triclinium*), la grande e sontuosa sala da pranzo, la più ampia della casa, dove si tenevano i banchetti con gli ospiti di riguardo.

I triclini erano lussuosi, con affreschi alle pareti e mosaici ai pavimenti. In epoca imperiale il triclinio fu sostituito come sala per feste e ricevimenti dall'*exedra*.

La stanza del *triclinium* era fornita di tre letti, detti triclinari (da qui il nome della sala), su ognuno dei quali trovavano posto tre persone, sdraiate sul lato sinistro col gomito appoggiato ad un cuscino: infatti per i Romani il tre era considerato il numero perfetto.

ornamenti, le pitture alle pareti erano diverse per stile e colore da quelle del resto della casa e il soffitto sopra il letto era sempre a volta.

Si affacciavano sul peristylum anche la cucina (culina) che, vista la sontuosità dei banchetti si potrebbe pensare fosse una stanza grande come sullo stile di quelle medievali, invece era il locale più piccolo e tetro della casa; uno sgabuzzino occupato quasi tutto da un focolare in muratura, invaso dal fumo che usciva da un buco sul soffitto vista l'assenza di fumaioli, con la presenza di un camino, un piccolo forno per il pane e l'acquaio. La cucina non aveva comunque una ubicazione fissa; a volte la si trovava anche che affacciava nell'atrium, ma è caratteristica costante che fosse stata sempre un ambiente piccolo e buio.

Un aspetto comune delle cucine romane erano le casseruole e pentole di rame (o bronzo) fissate sulla parete in bella mostra, con accanto i colini; arricchivano la dotazione degli utensili i pestelli in marmo, gli spiedi, le padelle di terracotta, le teglie a forma di pesce o di coniglio.

Il piano di cottura era costituito da un bancone in muratura dove veniva spianata la brace come in un barbecue; il fuoco si accendeva grazie ad un acciarino a forma di ferro di cavallo che, tenuto per la parte centrale, veniva fatto percuotere addosso ad un pezzo di quarzo tenuto fermo dall'altra mano; da innesco veniva usata una striscia di fungo legnoso del genere *Fomes* che cresceva sugli alberi e della paglia quando il fungo cominciava a rilasciare il calore ricevuto dalle scintille.

Una volta calda la brace, su questa venivano posizionati sopra dei tre piedi di metallo, come fornelli, dove sopra vi si mettevano le pentole e le marmitte.

Annesso alla cucina c'era il bagno (balneus), riservato alla famiglia padronale, e le stanze della servitù (cellae servorum); anche queste non avevano comunque una disposizione fissa (a volte, infatti, si trovavano nella parte dell'atrium).

In epoca imperiale la domus si fornì anche di una seconda uscita di servizio detta *posticum* posta normalmente sul lato della parete più ampia della casa, per permettere il passaggio della servitù e dei rifornimenti senza ingombrare l'ingresso principale.

non va dimenticato che nelle domus romane, nonostante fossero per ricchi, non erano presenti mobili, ma solamente piccoli armadi a muro (armarium) e bauli usati per riporvi i vestiti, i triclinium, e i letti (cubicula); pertanto, le decorazioni alle pareti presenti in abbondanza miravano ad arricchire lo spoglio ambiente.

Lo splendore della casa quindi si notava principalmente dalla qualità di marmi, statue, e affreschi parietali.

Da ricordare comunque tra l'arredo, le sedie, delle quali si conoscono molti tipi, come la sella o seggiola senza schienale, la sedia con schienale e braccioli (cathedra) e la sedia con un sedile lungo (longa).

# IL TEATRO MARITTIMO

Il Teatro marittimo è la definizione non nota dalle fonti, bensì corrente nell'uso.

E' una delle prime costruzioni della villa Adriana, tanto da essere stata interpretata come la primissima e provvisoria residenza di Adriano nel sito. Fonti vogliono che, date le sue caratteristiche di separatezza, il luogo costituisse il rifugio privatissimo dell'imperatore.

La struttura, iniziata nel 118 d.C., fu edificata nei pressi della villa repubblicana.

Il complesso risulta abbastanza singolare e ad un solo piano, senza alcun rapporto con la forma abituale di un teatro romano.

Costituito da un pronao di cui non resta ormai quasi più nulla, sono invece riconoscibili la soglia dell'atrio e tracce di mosaici pavimentali. All'interno vi si trova un portico circolare a colonne ioniche, voltato.

Il portico si affaccia poi su un canale al centro del quale sorge un isolotto di 45 metri di diametro, composto da un atrio e da un portico in asse con l'ingresso, un piccolo giardino, un piccolo complesso termale, alcuni ambienti, probabilmente stanze e delle latrine.

La struttura non prevedeva alcun ponte in muratura che collegasse l'isolotto al mondo esterno e per accedervi era necessario protendere un breve ponte mobile.

L'ingresso principale è rivolto a nord.

Il Teatro Marittimo è una vera e propria isola artificiale realizzata nel canale d'acqua su cui è stata poi costruita una vera e propria villa in miniatura a più ambienti, disposti appunto intorno a un cortiletto porti-

cato con tanto di fontana.

Come nel Canopo, l'acqua è l'elemento principale. Intorno al canale, su cui si riflettono le forme dell'architettura, si sviluppa un porticato anulare con colonne ioniche.

Proprio qui si accedeva all'isola tramite due ponti levatoi in legno sostituiti oggi da un passaggio in muratura.

I ponti erano azionabili solo dall'interno per mezzo di ruote metalliche di cui ancora si possono individuare in fondo al canale i solchi di guida.

Una volta ritirati i ponti levatoi, il canale non creava una barriera invalicabile, ma rendeva l'accesso di eventuali intrusi meno facile e soprattutto meno silenzioso.

Come già detto, una delle ipotesi è che si trattasse probabilmente dell'eremo privato dell'imperatore.

Il "recinto" perfettamente rotondo all'interno del quale il teatro si trova, occupa un'isola circondata da un canale circolare. Tutto attorno corre il portico.

All'arrivo dei ponti levatoi due fauci portano nel classico atrio dell'abitazione romana:

- uno spazio circondato da un portico con la classica vaschetta al centro

- un atrio invece tipicamente adrianeo: una forma leggera e mossa con i quattro lati del portico ad arco di cerchio convessi verso il centro.

Il Teatro Marittimo appare estremamente funzionale anche solo a una prima occhiata superficiale.

A nord, tra i punti di arrivo dei ponti levatoi, si apre una bella esedra porticata semicircolare.

In asse a questa e dalla parte opposta dell'atrio, c'era il tablinio che, con

una larga finestra, si affacciava sul canale.

Due porte, poste sulle sue pareti laterali davano accesso a due camere (cubicoli) da letto.

Uno di questi cubicoli, posto a ponente ed un altro, sempre su questo lato, ma accessibile dall'atrio erano molto eleganti con la parete esterna absidata e sfinestrata.

Essi erano chiaramente destinati ad ospiti: i due occupanti di quelle camere dovevano condividere una medesima latrina che però, con una raffinatezza, era disimpegnata da un corridoio in modo che ognuno degli occupanti potesse usarla senza dover disturbare i sonni dell'altro.

Una latrina in due, diversamente invece dalla camera posta ad est, che era dotata di una latrina propria e godeva quindi di una maggior comodità, forse quella destinata al padrone di casa.

Ad essa, era anche annessa una graziosa stanza: forse un piccolo soggiorno privato o studiolo.

Sul lato est dell'isola, vi erano due recessi molto aperti, che dovevano venire usati per porvi i clinai nei periodi estivi.

(inserire mappa coi numeri schematica)

Uno di essi guardava il canale e l'altro invece l'atrio, in modo da poter scegliere dove farsi servire la cena.

La diatriba sull'uso della villa o no da parte di Adriano, poiché esiste, e la mancanza di reperti archeologici e di suppellettili e resti di ceramica e cibarie è dovuta molto probabilmente alla mancanza di scavi e al fatto che la villa sia stata razzziata nei secoli precedenti al nostro. Noi tuttavia condividiamo l'ipotesi che la villa fosse usata dall'Imperatore e non fosse solo "di bellezza".

Vicino, un'altra stanza chiusa dove-

va esser riservata alle cene invernali. Accanto vi era una terza latrina che comunicava direttamente con la fauce e che poteva essere usata da invitati provenienti dall'esterno.

Sull'isola vi erano le terme, piccole ma complete.

La legna per il loro funzionamento veniva probabilmente scaricata in un bugigattolo adiacente all'arrivo sull'isola dal ponte levatoio ovest.

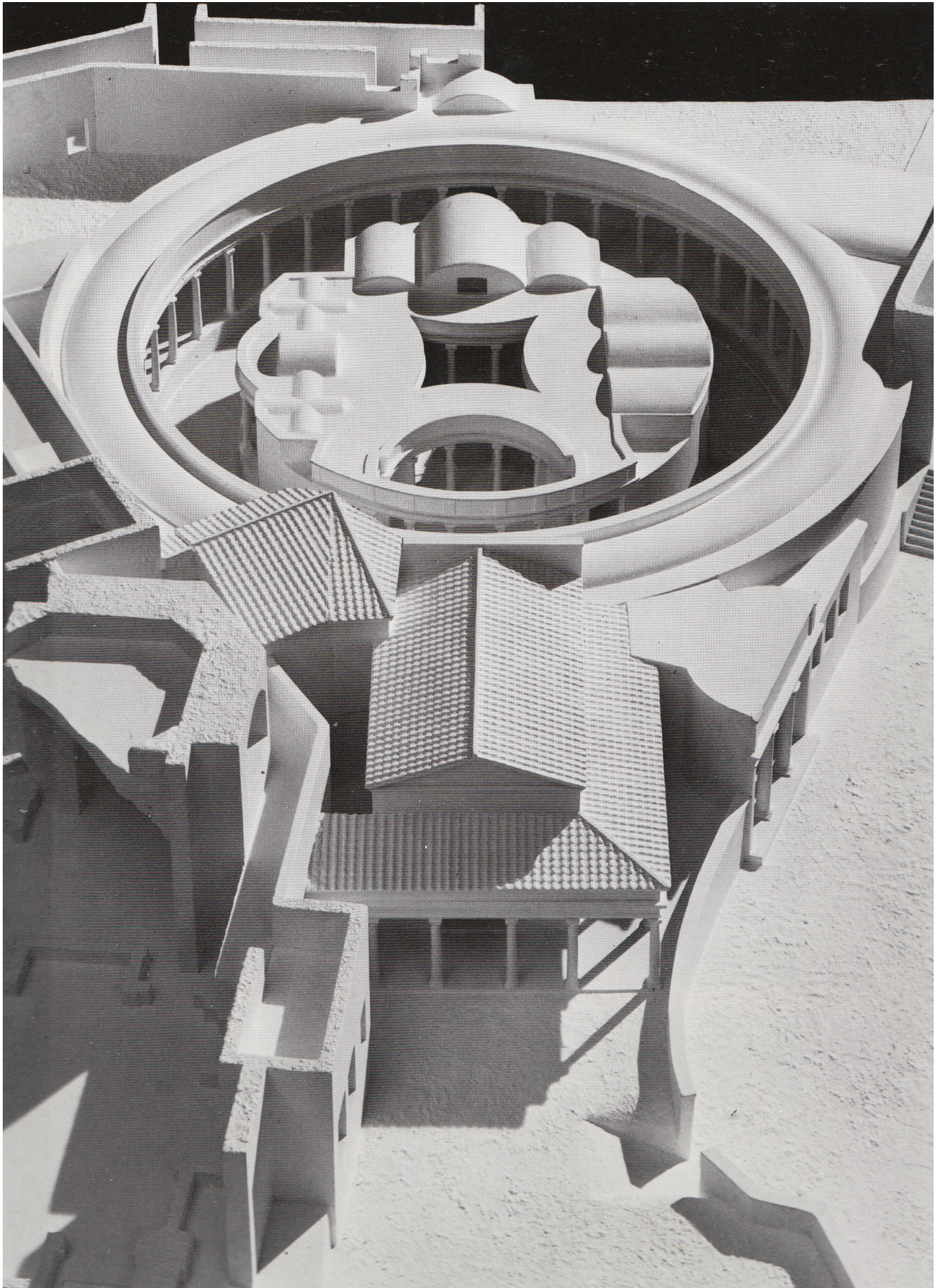
Lì, in un limitato spazio di servizio, si accendeva nel prefurnio ovvero il fuoco per riscaldare due tepidari, oggi quasi completamente distrutti come del resto la quasi totalità della costruzione.

Attraverso l'esda si accedeva ai locali caldi dei bagni: essa che fungeva da frigidario e si apriva a metà del lato occidentale dell'atrio.

Attraverso alcuni scalini, si scendeva nella piscina d'acqua fredda, successivamente degli scalini posti dalla parte opposta della vasca, permettevano di risalire fino ad una grande portafinestra che si affacciava sul canale.

Da qui, per mezzo di un'altra scalotta, si poteva scendere e nuotare attorno all'isolotto.

Non ci sono cucine e servizi, ma nell'architettura romana essi erano sempre divisi dai quartieri residenziali.







# LE NOSTRE IPOTESI SULLA COPERTURA

# LE NOSTRE IPOTESI: LA COPERTURA DEL TEATRO MARITTIMO DELLA VILLA ADRIANA

Per lavorare sull'ipotesi di copertura del Teatro Marittimo, siamo partite dagli strumenti tecnologici che concernono al concetto di Bene Culturale.

## BENI CULTURALI: CENNI

Il concetto di Bene Culturale in Italia è stato confermato solo nel 1958 e si è poi trasformato, grazie a varie commissioni parlamentari tra gli anni sessanta e settanta, commissioni che hanno dato poi indicazioni per la creazione di un futuro dicastero. Nonostante i numerosi lavori compiuti in favore dei beni culturali e dei monumenti storici e artistici, è stato soltanto nel 1974, sotto il presidente del consiglio Aldo Moro, che si è avuta una vera svolta definitiva. Il presidente del consiglio, insieme a Giovanni Spadolini, istituì infine il Ministero dei Beni Culturali e Ambientali tempo dopo.

Grande importanza normativa ebbe la promulgazione del Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali (Dlgs. n. 490 del 29 ottobre 1999), dove si raggrupparono tutte le norme sulla materia, ponendo particolarmente l'accento sulla tutela dei beni, in attuazione dell'articolo 9 della Costituzione.

Il Testo Unico fu tenuto in vigore fino al 22 gennaio 2004 quando fu poi approvato il nuovo codice.

Secondo l'art. 10 del Codice sono

beni culturali «le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle Regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico».

Sono inoltre beni culturali altri tipi di documenti e raccolte nonché i beni posseduti da privati se dichiarati tali dalle locali soprintendenze con apposita dichiarazione e non esclusi esplicitamente mediante l'apposita procedura, mentre tale dichiarazione non è necessaria per i beni prima elencati.

Per legge è costituito il catalogo nazionale dei beni culturali (in diverse articolazioni), dove dovrebbero confluire tutte le informazioni sui beni culturali: il catalogo non è pubblicamente accessibile a tutti;

l'accesso a tali informazioni è disciplinato dalla normativa sul diritto di accesso ai documenti amministrativi. Un bene culturale si definisce materiale quando è fisicamente tangibile, come un'opera architettonica, un dipinto, una scultura.

Si definisce invece immateriale quando non è fisicamente tangibile, come una lingua o dialetto, una manifestazione del folklore o persino una ricetta culinaria.

L'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, all'interno del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC), definisce le procedure, gli standard e gli stru-

menti per la Catalogazione e la Documentazione del patrimonio archeologico, architettonico, storico artistico nazionale in accordo con le Regioni;

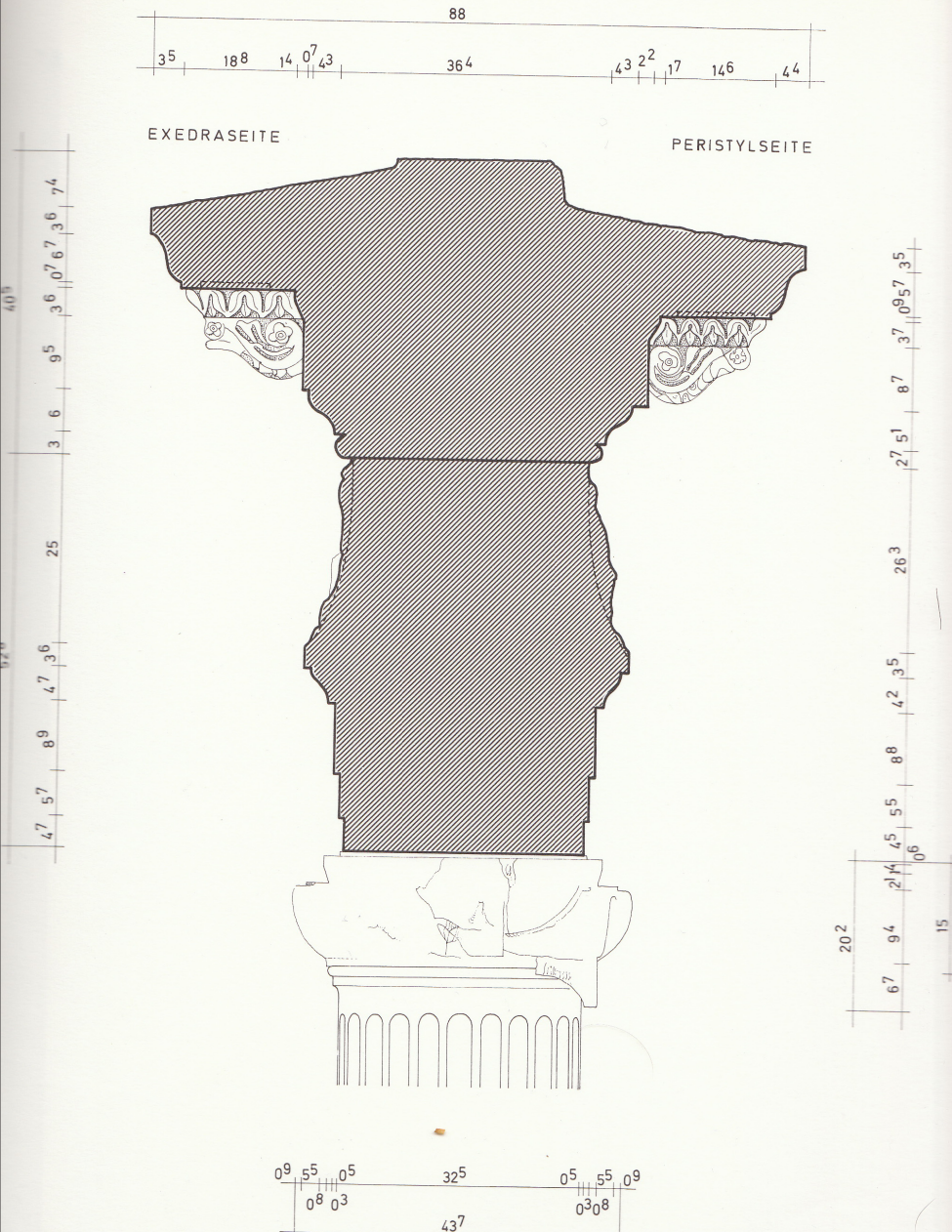
Gestisce il Sistema Informativo Generale del Catalogo, cioè si occupa di stilare una documentazione completa e dettagliata dei beni; li individua, li descrive, li conosce a fondo e quindi li documenta e archivia le informazioni raccolte secondo criteri precisi. Il lavoro di documentazione è particolarmente importante, integrando in modo fondamentale la catalogazione. Fornisce una rappresentazione dettagliata del bene. Immagini, grafici e relazioni.

Gran parte della documentazione inerente i beni culturali, raccolta nel corso degli anni dai vari organi istituzionali preposti alla salvaguardia, è stata raccolta negli archivi dell'ICCD. Secondo il nuovo ordinamento, si stabilisce che l'istituto ha il diritto di prendere parte in caso di costituzione di nuovi Centri per la Catalogazione, stabilendo in particolare le direttive per la formazione dei nuovi cataloghi. Questo in base a specifiche intese istituzionali tra il Ministero per i beni culturali e le attività culturali e la Regione.

CNR è invece l'acronimo di Consiglio Nazionale della Ricerca e si tratta dell'Ente pubblico nazionale preposto alla promozione e valorizzazione delle attività di ricerca nei principali settori delle conoscenze e delle loro applicazioni, dal punto di vista scientifico, tecnologico e anche culturale del paese. Lo scopo dell'Ente è la salvaguardia degli spazi per la ricerca e di indirizzarli verso obiettivi per l'interesse comune, dando loro una struttura ordinata che porti a risultati concreti.



Nel 1967 il CNR varò un programma speciale per le scienze c.d. sussidiarie dell'Archeologia e costituì una Commissione il cui scopo era quello di incentivare le ricerche sull'indagine archeologica, portandone le ricerche scientifiche e tecnologiche ad un più alto livello nazionale. La Commissione varò nel Settembre del 1970 il Servizio per le Scienze Sussidiarie dell'Archeologia che funzionò sino al 1974 come organo esecutivo del Programma Speciale.



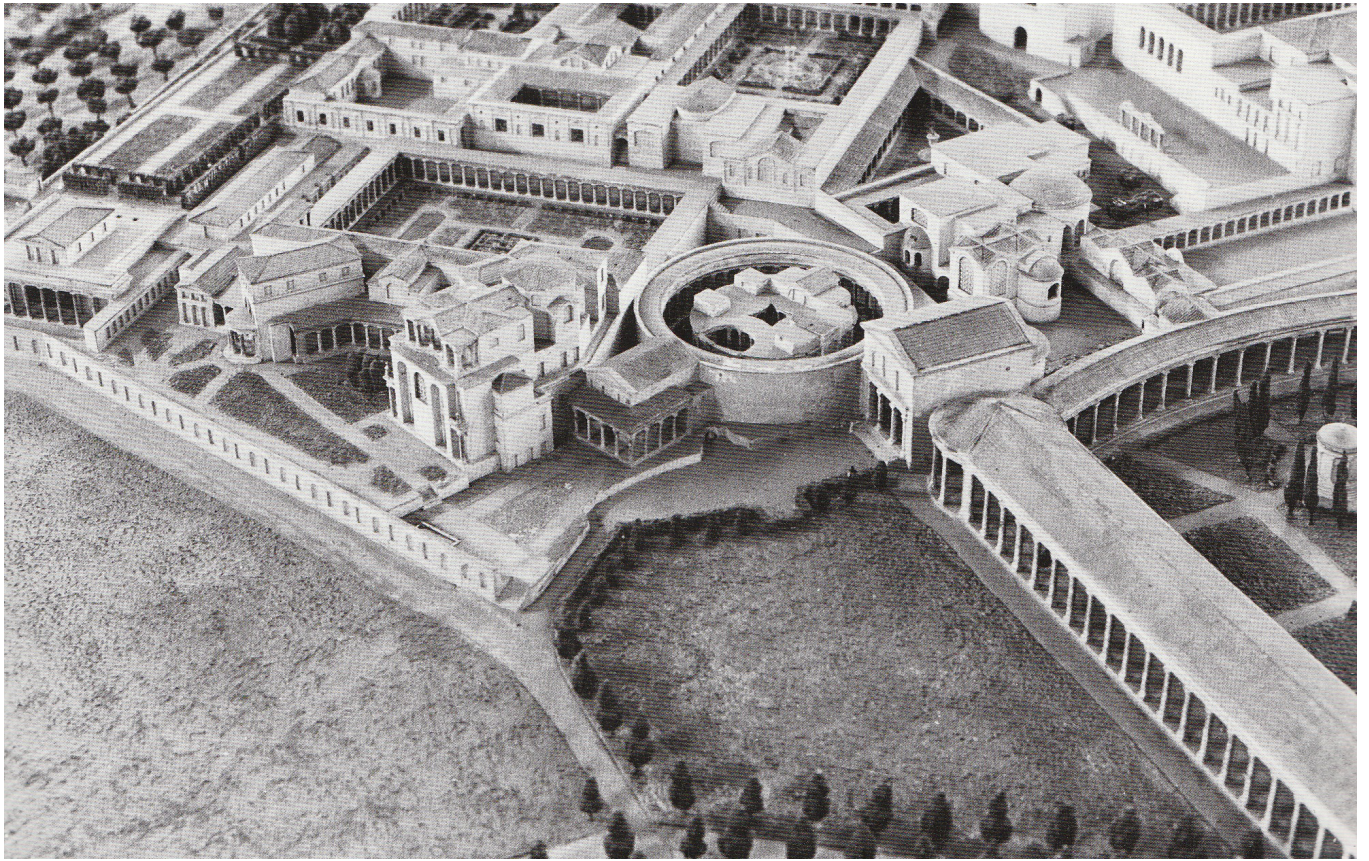
Giuseppe Donato, nominato direttore del Servizio, chiamò inizialmente a collaborare ricercatori provenienti da alcuni Istituti del CNR (soprattutto geologi e fisici). In progresso di tempo, il Servizio si arricchì di personale e di attrezzature, curando il settore di analisi di materiali archeologici, eseguendo il rilevamento di zone archeologiche e istituendo rapporti con istituti scientifici italiani e internazionali di grande prestigio, e in particolare con l'Accademia Polacca delle Scienze. A seguito di questa evoluzione, il Servizio si trasformò alla fine degli anni '70 in Laboratorio e, in ultimo, nel 1981, in Istituto con la denominazione attuale. Recentemente lo statuto del CNR è stato rivisto ed aggiornato a seguito della ristrutturazione

avvenuta nel 2001/2002 con il provvedimento n. 16018 del 15/10/2001, e l'ITABC è stato provvisto di un nuovo statuto e di un più ampio piano di ricerca, tuttora vigenti, coerentemente con l'evolversi della domanda storica e dell'avanzamento delle metodologie e delle tecnologie scientifiche del settore. ITABC, va ricordato per essere riuscita a coniugare attività e metodi di quelle che sono chiamate "scienze dure" con le scienze umanistiche, con la costruzione e l'affinamento di un linguaggio comune nel campo della ricerca applicata ai Beni Culturali: le diverse competenze non convivono semplicemente nello stesso ambiente, ma concorrono virtuosamente alla definizione delle progettualità più appropriate che il settore richiede. Da qui la "cultura omogenea" dell'Istituto, consistente non solo nella coscienza ma anche nella reale capacità della integrazione da parte dei vari gruppi di ricerca, essenziale per la definizione, l'implementazione e l'ottimizzazione di nuove metodologie di indagine sia per lo studio del territorio. Tale cultura comune non solo ha consentito la progettazione e la realizzazione, o comunque l'ottimizzazione, di strumentazioni avanzate nel campo della geofisica applicata, delle datazioni e della analisi e monitoraggio dei beni archeologici e architettonici, ma anche la definizione di progetti complessi per la conoscenza e la fruizione di beni archeologici ed architettonici in Italia e all'estero: progetti nati con l'intento di concorrere a sviluppare quelle strategie di conservazione preventiva e di gestione delle risorse culturali che oggi rappresentano il vero approccio innovativo alla salvaguardia,

alla conservazione e alla valorizzazione dei beni storico-artistici. L'ITABC ha costantemente sviluppato, con i suoi settori scientifici, progetti e linee di ricerca attraverso azioni di sinergia sia al suo interno che in collaborazione con organismi esterni. In particolare negli ultimi anni, l'Istituto, a livello nazionale ed internazionale (come peraltro confermano sia i progetti avviati soprattutto con forti finanziamenti esterni che le numerosissime e prestigiose convenzioni e collaborazioni scientifiche in atto, a livello internazionale e nazionale) si è caratterizzato come vera e propria interfaccia di dialogo, di consulenza e di comunicazione, fra scienziati, amministrazioni pubbliche, università, centri di ricerca e di formazione, nell'ambito delle scienze e tecnologie applicate ai beni culturali. La stessa posizione geografica dell'Istituto, situato nel cuore di una regione dall'immenso patrimonio artistico e di grande vivacità culturale, appare infine di notevole importanza. Si pensi, ad esempio, come questa struttura potrà ulteriormente interagire con le Università ed Istituzioni Culturali presenti nel territorio, e in massima parte nella città di Roma, con un interscambio fecondo fra tecnologia, ricerca ed insegnamento mirato alla formazione di nuove e specifiche figure professionali nel campo dei Beni Culturali, in sinergia con altri poli già costituiti in ambito CNR. La Salvaguardia dei Beni culturali, prevede anche lo studio e la catalogazione degli stessi. E anche per venire incontro a queste esigenze nasce nel 1981, qui in Italia, L'ITABC (L'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali), con sede presso l'Area di Ricerca

CNR Roma1 di Montelibretti. Considerando il vasto numero di campi di cui si occupa questo Ente, al suo interno collaborano uno svariato numero di professionisti, che si occupano di numerosi campi; archeologi, architetti, chimici, fisici, geologi, ingegneri ed informatici, competenze indispensabili per lo studio del Patrimonio.

Per arrivare alla nostra teoria, siamo partite dall'utilizzo del laserscan che ha definito la pianta del Teatro Marittimo.



## ACQUISIZIONE DEI DATI RILIEVO: CENNI

Il rilievo con lo scanner laser fa parte di quelle tecniche che sono chiamate attive, come quasi tutte le tecniche che sfruttano un sistema ottico di rilievo. L'acquisizione dei dati è stata ottenuta con l'utilizzo di sensori attivi che sfruttano il principio della triangolazione. Lo strumento emette un segnale luminoso sotto forma di lama di luce laser in movimento (adatto all'acquisizione di aree). Una coppia di sensori ottici, posti tra loro a distanza nota, acquisiscono la posizione della lama di luce nell'istante. L'insieme di tutte le posizioni acquisite dai sensori nell'intervallo di tempo, permette allo strumento di computare le informazioni geometriche (posizione dei vertici della maglia) relative all'oggetto del rilievo.

Questo metodo ci permette di trascurare l'allineamento dello strumento rispetto all'oggetto che stiamo rilevando; per contro, non può essere utilizzato a livello architettonico, ma solo per acquisire oggetti di dimensioni piccole, come fregi o statue. Le due fotocamere (i due sensori ottici) permettono di acquisire non solo ciò che è visibile, quindi le zone che non presentano occlusione, ma anche ciò che è messo a fuoco dalle due camere; fondamentale in questo caso la profondità di campo di cui è dotata la camera. Un altro elemento da tenere in considerazione, è la sensibilità della lama laser alla luce; utilizzare quindi questo metodo in zone aperte, dove la luce ambientale non è controllabile, è spesso svantaggioso. La luce interferisce con la lama laser e rende impreciso il rilievo creando un maggior numero

di 'buchi' sulla mesh, ossia sull'oggetto tridimensionale su cui dovremo lavorare. Tramite uno specchio rotante si crea una traccia deformata dall'andamento della superficie che viene presa da un sensore piano. Considerando che si sfrutta una variante della misurazione con il laser, quello che effettivamente viene raccolto sono un'insieme di punti e tramite la triangolazione è possibile calcolarne la posizione spaziale. Nel momento in cui i dati raccolti sono tradotti in un formato leggibile per il computer, i punti formano un'immagine comprensibile. Maggiore è la densità di punti, più definita sarà l'immagine. Per il nostro scopo utilizziamo una densità di campionamento, cioè distanza tra i punti rilevati di 0.25 mm.

## ALLINEAMENTO DELLE RANGE MAP

Lo strumento elabora i dati raccolti eseguendo il procedimento di meshing di questi ed ottenendo così una serie di scansioni visibili col programma del computer e ci appaiono come immagini tridimensionale ben precise, chiamate mesh.

I punti sparsi nello spazio sono collegati tra loro formando una rete stretta di poligoni e visualizzati come una superficie continua. In questa fase le mesh sono relative all'area di scansione acquisita in ogni singola range map. È necessario quindi eseguire un'operazione che si chiama allineamento o registrazione delle mesh. Per compiere quest'operazione ci si basa sul principio che per tre punti non allineati passa un solo piano. In primo luogo una delle range map viene utilizzata come riferimento iniziale, si avvia



la procedura che consente Alla seconda scansione di rototraslare sulla prima (trasformazioni rigide), attraverso l'individuazione di punti corrispondenti tra le due detti punti omologhi.

Una volta che le prime due sono allineate le si considera come un blocco unico e si passa all'allineamento della terza e si procede con lo stesso metodo fino all'allineamento di tutte le range map. Questo procedimento è piuttosto delicato poiché bisognerà cercare di ridurre al minimo la deviazione tra le due range map.

Per chiarire, è estremamente difficile

riuscire ad individuare tra una range map e l'altra esattamente gli stessi punti, ma minore sarà la differenza fra i due e più preciso risulterà il risultato finale.

Dopo aver analizzato le singole range map si passa ad analizzare nel loro insieme. Questo è un procedimento automatico dei programmi utilizzati, ma questo è un altro motivo per cui è necessario porre particolarmente attenzione alla fase di registrazione manuale.

Al termine di quest'operazione otteniamo il modello completo.

## “RIPARAZIONE” DELLA MESH

Una volta che tutte le immagini 3D sono allineate vengono fuse in un unico reticolo poligonale; le mesh. Alla fine di questa fase si ha un'unica rappresentazione tridimensionale dell'oggetto nel suo complesso.

Questa sequenza è completamente automatizzata e questo comporta che non sarà possibile verificare in corso di elaborazione la buona riuscita del lavoro; quest'operazione andrà verificata al termine del processo e successivamente corretta. Un esempio di questi errori sono le Durante questa parte si procederà anche alla diminuzione dei disturbi, ossia di procederà ad eliminare quei punti che hanno un'altra probabilità di non appartenere alla superficie dell'oggetto.

Anche in questo caso si tratta di un comando che procederà in maniera automatica all'eliminazione di tali punti. In seguito si dovrà operare una seconda “pulitura”, rimuovendo le cuspidi; punti che come nel primo caso probabilmente sono esterni all'oggetto stesso.



## Correzione degli errori topologici

La correzione degli errori topologici è la prima verifica, che si svolge alla fine del processo di fusione. Questi errori si verificano quando, durante il processo semiautomatico di fusione, si vengono a creare delle connessioni anomale tra i poligoni. È necessario fare quindi un'operazione di ripulitura delle mesh e anche in questo caso si tratta di un procedimento semiautomatico.

Esistono vari comandi a seconda del programma con cui si sta lavorando. Il software Polyworks prevede la correzione di quattro tipi di errore:

- Degenerate Triangles: Si verifica quando due o tre vertici di una faccetta triangolare della mesh sono uguali; in tal caso il triangolo degenera rispettivamente in un punto o in un segmento
- Duplicate Triangles: Questo errore si verifica quando due triangoli nella stessa mesh hanno identici vertici.
- Degenerate edges: È un bordo condiviso da più di due triangoli.

- Inconsistent edges: Un bordo inconsistente è condiviso da due triangoli adiacenti che hanno orientazione opposta (normali invertite)

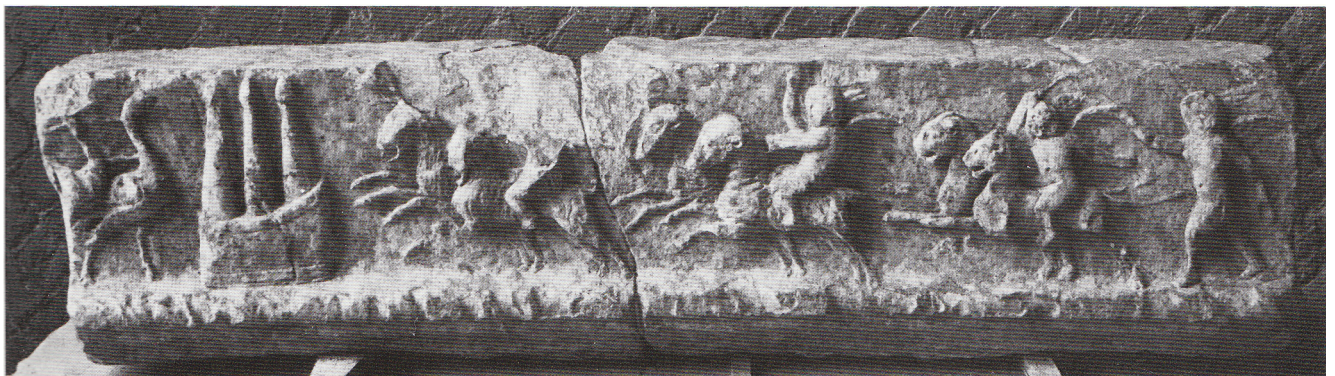
RapidForm è un altro tipo di software utilizzato per questo lavoro, e gli strumenti che mette a disposizione per quest'operazione sono leggermente differenti:

- Non-manifold Face: Si ha quest'errore quando più di due facce condividono uno stesso bordo. Equivale alla condizione che Polywork indica come degenerazione delle edge.

- Redundant face: Sono facce normali che si possono trovare in una mesh quando in un vertice insistono un numero diverso di vertici e bordi.

- Crossing Face: Sono quelle facce che si intersecano con la mesh senza connettersi a nessun nodo di essa.

- Unstable Face: Sono quelle facce adiacenti caratterizzate da normali invertite. La condizione equivale a quella identificata da Polyworks con il termine Inconsistent edge.



### **Ricostruzione della lacune**

Il modello scansito presenta quasi sicuramente un certo numero di lacune; parti dove non si è riusciti a raccogliere punti necessari a realizzare la range map. Queste lacune si presentano come vere e proprie interruzioni dell'immagini.

Questi errori possono essere dovuti a vari fattori, come per esempio la luce, che come accennato in precedenza, crea interferenza con la lama laser, da particolari caratteristiche di riflessione del materiale o zone d'ombra dell'oggetto.

A questo stadio del lavoro è possibile ricostruire le lacune di dimensioni più piccole.

Le tipologie di lacune sono raggruppate in due categorie: su zone planari o caratterizzate da un andamento curvilineo.

Nel caso si tratti della prima tipologia è più facile chiudere le lacune e tutti i software dispongono di comandi adatti a questo scopo, se, invece ci dobbiamo affrontare lacune che si trovano in posizioni in cui è evidente un brusco cambio di curvatura, allora l'unica soluzione è rappresentata dall'uso di superfici di fitting, che interpolano le superfici esistenti e attraverso un loro prolungamento possono ricostruire nella maniera più coerente possibile le parti mancanti.

## **OTTIMIZZAZIONE DEL MODELLO PER APPLICAZIONI REAL TIME**

### **Modello high poly-modello low poly. Decimazione**

Il modello scansionato su cui fino ad ora abbiamo lavorato, presenta

un'alta densità di poligoni (in un oggetto di dimensioni medie si aggira intorno ai cinque milioni di triangoli), questo permette di avere un'alta definizione dell'oggetto, compresa una buona riproduzione delle caratteristiche superficiali proprie del materiale utilizzato.

Tuttavia nelle applicazioni Real time un numero così alto di informazioni rende meno fluide le operazioni.

Un modello in real time implica che il programma sia in grado di effettuare dei render alla velocità di uno ogni venti millisecondi; più sono le informazioni presenti nell'oggetto e più tempo sarà necessario al programma per elaborarle. Per questo è necessario ottenere modelli che presentano un basso numero di poligoni e si effettua un passaggio di decimazione delle mesh ovvero di decimazione del numero di poligoni che descrivono la superficie.

Il comando secondo del programma utilizza una serie di algoritmi, che permettono di decimare il numero di poligoni e di ridurre la maglia del campionamento (ricampionamento o decimazione). Soluzioni grafiche permettono in ogni momento di individuare l'entità della deviazione introdotta rispetto ai dati sorgente. Il numero di poligoni e riduce la complessità del modello, tuttavia mantiene sotto controllo le variazioni introdotte rispetto alla precisione iniziale.

Ogni oggetto può essere rappresentato da un numero diverso di poligoni in relazione alle caratteristiche formali e geometriche di questo.

Gli altri passaggio importante in questa fase sono la suddivisione della superficie poligonale e il remesh. Il primo riguarda la disposizione dei poligoni sulla superficie durante la decimazione. Durante il processo si andranno a perdere per

forzadelleinformazioni dell'oggetto; più o meno a seconda della quantità dei poligoni. Tuttavia alcune parti del modello devono mantenere una accuratezza di dettaglio superiore ad altre. Si tratta di una decimazione proporzionale alla curvatura del modello. I modelli sono costituiti da superfici rappresentate attraverso una tassellazione della frontiera (mesh poligonale triangolare). Questo sistema (detto anche rappresentazione approssimata) approssima la curva ad una spezzata formata da una "striscia di poligoni". I sistemi di decimazione permettono di mantenere un elevato numero di poligoni in corrispondenza di raggi stretti di curvatura e un numero minore per approssimare le superfici piane. Il remesh invece è una regolarizzazione generale della posizione dei vertici della mesh, generalmente molto disordinata al termine del processo di editing e ottimizzazione. Bisogna tener presente che l'applicazione di questo passaggio deve essere limitato solo agli oggetti che non presentano particolari caratterizzazioni geometriche e formali, in quanto la redistribuzione dei poligoni implica una perdita dei dettagli della superficie. Per questo successivamente si utilizzerà il modello High poly per realizzare una proiezione bidimensionale della texture che andrà poi applicata al modello Low poly.

### **UV Mapping**

Per assegnare una texture ad un modello poligonale, è necessario decidere in che modo l'immagine bidimensionale debba essere proiettata sulla mesh tridimensionale. L'associazione tra i pixel della texture e i punti della superficie è realizzata seguendo un principio di corrispondenza biunivoca tra lo

spazio R3 e quello R2 di corrispondenze. Il metodo di proiezione UV permette di creare una corrispondenza tra i poligoni (e quindi i vertici) del modello tridimensionale e la sua proiezione sul piano.

In sostanza si tratta di uno sviluppo del modello sul piano che permette di associare ad ogni poligono del modello una matrice di pixel (immagine raster). Questi pixel sono stati disposti sulla mappa UV che rappresenta lo sviluppo del modello sul piano.

### **Baking delle normali (normal map), Baking dell Ambient occlusion**

Il normal map è una tecnica usata per simulare i dettagli di un modello ad elevato numero di poligoni, su un modello formato da un basso numero di poligoni. Si tratta di un sistema che simula una finta geometria, nel senso che la mappa non modifica le caratteristiche geometriche del modello low poly, ma la sua "pelle" in relazione alla direzione della sorgente luminosa.

Queste tecniche vengono sviluppate in ambiti vicini all'entertainment e alle applicazioni video ludiche. L'immagine

raster viene realizzata attraverso una operazione di baking (letteralmente "cottura"), che consente di trasferire le informazioni di dettaglio formale dal modello ad alta risoluzione (ottenuto direttamente per campionamento) sul modello a basso numero di poligoni. Il tutto avviene sfruttando il sistema di riferimento UV.

L'ambient occlusion è un metodo utilizzato in computer grafica che permette di realizzare ombreggiature e che rende più realistica immagine tenendo presente la diminuzione di luminosità in prossimità di volumi occlusi e, in ogni

caso proietta quella che è un'approssimazione dell'illuminazione globale, grezza, ma efficace. I programmi di render simulano l'illuminazione proveniente dal cielo, ma in pratica l'implementazione dell'algoritmo segue il processo opposto; i raggi sono proiettati dalla superficie verso il cielo identificato come una cupola che circonda l'oggetto.

Quelli che riesco a raggiungere il "cielo" aggiungono luminosità alla superficie di partenza, nei punti dove questo non avviene si avrà una zona d'ombra.

Nella pratica comporta che i punti circondati da altri oggetti sono in ombra, mentre quelli più liberi sono più luminosi. Con il baking queste ombre diventano un'immagine applicata al modello. Restano fisse dando un'idea di tridimensionalità, ma non vengono ricalcolate a seconda dello spostamento della luce, ottimizzando il lavoro per la resa in real time.

Tutto questo ha reso possibile l'individuazione degli elementi più probabili del livello zero sul quale siamo poi andate a delineare varie ipotesi, compresa la trattazione e

verifica possibile della teoria di Ueblacker, per poi identificare quella più probabile.

Abbiamo provato a inserire delle volte a crociera ma non risultano facilmente inseribili e quindi sono state scartate.

## IPOTESI PER PUNTI:

Una volta che tutte le immagini 3D sono allineate vengono fuse in un unico reticolo poligonale; le mesh. Alla fine di questa fase si ha un'unica rappresentazione tridimensionale dell'oggetto nel suo complesso.

Questa sequenza è completamente automatizzata e questo comporta che non sarà possibile verificare in corso di elaborazione la buona riuscita del lavoro; quest'operazione andrà verificata al termine del processo e successivamente corretta. Un esempio di questi errori sono le Durante questa parte si procederà anche alla diminuzione dei disturbi, ossia di procederà ad eliminare quei punti che hanno un'altra probabilità di non appartenere alla superficie dell'oggetto.

Anche in questo caso si tratta di un comando che procederà in maniera automatica all'eliminazione di tali punti. In seguito si dovrà operare una seconda "pulitura", rimuovendo le cuspidi; punti che come nel primo caso probabilmente sono esterni all'oggetto stesso.

1 - Rilievo delle tracce dei muri tramite nuvola di punti – laserscan: questo ci ha permesso di fare il confronto tra il rilievo manuale (trilaterazione) e il rilievo fatto con lo scanner 3D.

2 – Abbiamo ricostruito le alzate dei muri.





3 – Abbiamo analizzato la teoria di Ueblacker per vedere se con la misurazione effettiva fatta col laser 3d era plausibile.

Tendenzialmente reggeva ma analizzando l'implivium non funzionava, analizzando la planimetria abbiamo poi riscontrato gli stessi elementi della domus pompeiana e romana arrivando alla conclusione che fosse una specie di domus con doppio atrio quindi senza strutture tondeggianti messa da Ueblacker. Inoltre, secondo altre teoriche soluzioni, la posizione delle biblioteche segue un'asse che deve lasciare respiro per la visione diretta in maniera ordinata: l'ipotesi di Ueblacker rende questa disposizione troppo disordinata e, per il principio del semplice, era poco probabile. Inoltre era troppo semplice la sua teoria.

4 – Abbiamo cominciato a lavorare analizzando la planimetria. Il problema più importante riscontrato era il portico e l'implivium. Il TM ha

una pianta a base circolare. Gli ambienti si dispongono su questo cerchio chiusi da una maglia rettangolare. L'implivium invece segue un diverso schema: due cerchi sono tangenti al cerchio che forma l'isolotto centrale, gli altri due cerchi sono più grandi e sono tangenti al cerchio che delimita il porticato esterno. Il disegno stesso viene ritrovato all'interno nei corridoi ad andamento circolare.

La prima ipotesi era che i corridoi fossero coperti da una volta a botte ad andamento circolare. Questo generava però due problemi:

- 1- secondario, che riporta alla domus aurea, dove la parte centrale è prevalentemente "piana" e non voltata
- 2- gli attacchi ai quattro angoli.

Per risolvere questo problema, mantenendo la teoria della volta a botte, avevamo ipotizzato che ai quattro angoli ci fossero delle volte a crociera ma non abbiamo trovato gli appoggi.



Si poteva però far proseguire il cerchio delle volte fino ad andare incontro al muro rettangolare, creando un pennacchio di collegamento. Questo funzionava per l'atrio esterno (l'"occhio"), poiché creava continuità ma negli altri casi, le volte andavano a sbattere ciecamente contro il muro, creando solo disordine. Abbiamo quindi scartato l'andamento circolare.

Siamo ripartite tentando un approcio diverso: mantenere l'idea della domus di un tetto a falde. Considerando la pianta circolare, era difficile mantenere un tetto a falda come nella classica domus. Le tracce sul terreno lasciavano però intuire un muro di cinta circolare che cingeva l'isolotto intero.

La copertura di questo spazio era probabilmente a una falda che non seguiva l'intero perimetro del cerchio ma si interrompeva all'altezza dell'"occhio" e del corridoio che lo circondava.

Da qui nascevano due problemi:

1-1 a forma dell'impluvium, perché partendo da una base circolare e scendendo con un tronco di cono, risultava visibilmente tagliato in maniera poco plausibile dall'impluvium.

2- La presenza dell'"occhio" e del corridoio esterno che si raccordavano all'impluvium centrale ma che se la copertura a falde fosse arrivata fino all'impluvium, anche lì sarebbe stato visibilmente scorretto.

Tuttavia, l'ipotesi di copertura a falde rimaneva comunque la più plausibile. Studiando la pianta e la disposizione dei pilastri, abbiamo notato che i pilastri interni (le otto colonne interne), e i pilastri in angolo dell'impluvium, erano disposti in modo tale da permettere che su di esse fosse costruito un cerchio, che aveva gli stessi rapporti di misure e di forma del cerchio esterno.

Considerato questo, abbiamo provato ad interrompere il cono in prossimità del cerchio stesso, lasciando la seconda copertura della copertura che portava l'acqua all'impluvium e la copertura del corridoio intorno all'"occhio", piana, con una lieve pendenza per lo scorrimento dell'acqua. Questo teoricamente funzionava. Ciò che era da verificare, era la costruzione di questa copertura in base alle altezze dei muri e in base alle volte a botte presenti all'interno del Teatro Marittimo, le cui altezze erano ricavabili in base alle ricostruzioni fatte, probabilmente stuccate e a scopo ornamentale.

Ciò rendeva quindi plausibile questa ipotesi. L'ultima parte dello studio della copertura è il porticato esterno circolare, che aveva una volta a botte lunga tutta la lunghezza. In base ai resti attualmente presenti, sappiamo che questa volta avesse una copertura a falde, presumibilmente.

Per verificarlo, abbiamo escluso le varie ipotesi:

1- Una copertura a una falda inclinata senza capriata sotto: esclusa poiché il rilievo dello stato di fatto evidenzia dei fori la cui funzione d'uso era l'inserimento delle travi, regolari. Troppo bassi rispetto alla volta: una copertura inclinata senza capriata avrebbe tagliato quindi la volta.

2- Una copertura piana: esclusa poiché sebbene considerando le travi fosse plausibile una copertura piana, l'estetica della copertura era tutta a falde e una copertura piana sarebbe stata troppo bassa rispetto alle altre altezze dell'edificio sull'isolotto interno e, considerando la linea del muro attualmente rimasta del porticato esterno, ci sarebbe stato un pezzo di muro notevole che sporgeva oltre la copertura.

3- Una copertura a una falda inclinata con capriata sotto: è l'ipotesi più plausibile.

*M. UEBLACKER, Das Teatro Marittimo in der Villa Hadriana, (Deutsches Archäologisches Institut Rom, Sonderschriften 5), Mainz am Rhein 1985, offre un'accurata analisi delle strutture dell'edificio, studiato per una tesi di dottorato (1976).*

*Il modulo della progettazione si basava su una maglia di 5 piedi, con un diametro lordo del portico di 150 piedi (30x5), 120 p. (24x5) sull'asse delle colonne, 50 p. nel riquadro esterno del peristilio centrale e 20 p. nel quadrato interno alle colonne del peristilio centrale.*

*ITALO GISMONDI (1887-1974) fu invece Architetto nelle Soprintendenze di Ostia e di Roma, e operò in missioni archeologiche all'estero. Disegnatore di altissimo livello ha lasciato all'Archivio un'importante e preziosa collezione di disegni.*

*Fu, tra l'altro, l'autore del plastico in gesso di Roma antica esposto al Museo della Civiltà Romana.*



# BIBLIOGRAFIA CONSULTATA:

## Bibliografia riguardante Adriano e la Villa Adriana:

- *Gregorovius, Vita di Adriano, Melita*
- *AA.VV., Adriano. Architettura e progetto, Mondadori Electa, 2000*
- *S. Aurigemma, Villa Adriana, Ist. Poligrafica dello Stato, 1996*

## Bibliografia riguardante i cenni storici:

- *AA.VV., Enciclopedia dell'Antichità Classica, Garzanti*
- *AA.VV., Scrittori della Storia Augusta, TEA*
- *Bowder D., Dizionario dei personaggi dell'Antica Roma, Newton*
- *G. Firpo, Le rivolte giudaiche, Laterza*
- *AA.VV., L'Architettura del mondo antico, Editori Laterza*
- *M. GranT, Gli imperatori romani, Newton*
- *Y. Le Bohec, L'esercito imperiale, Carocci*
- *M.A., Levi, Adriano, Rusconi*
- *E. N. Luttwak, La grande strategia dell'Impero romano, Rizzoli*
- *S. Mazzarino, L'Impero romano, Laterza*
- *A. Milan, Le forze armate nella storia di Roma antica, Jouvence*
- *M. Rostovzev, Storia economica e sociale dell'impero romano, Nuova Italia*
- *C.M. Wells, L'Impero Romano, Il Mulino*
- *D. Watkin, Storia dell'Architettura Occidentale, seconda edizione, Zanichelli*

## Planimetrie:

- *J. Adam, L'arte di costruire presso i Romani, Longanesi*
- *AA.VV., Italia Antiqua, École Nationale Supérieure Des Beaux-Arts*
- *M. Ueblacker, Das Teatro Marittimo in der Villa Hadriana, von Zabern, 1985*
- *L. V. Borrelli, Restauro archeologico, storia e materiali, Viella editore, 2003*
- *A. Conti, Storia del restauro e della conservazione delle opere d'arte, Electa, 1988*
- *AA.VV., Acquisizione 3D e modellazione poligonale, McGraw-Hill Companies, 2010*
- *G. Buzzanca, P. Cinti, Un equipe multidisciplinare: l'Istituto Centrale del Restauro di Roma, in L'emozione e la regola. I gruppi creativi in Europa dal 1850 al 1950, a cura di D. De Masi, Edizioni Laterza, 1991*



Riferimenti multimediali (CD) cenni storici:

- AA.VV., *Aureae Latinitatis Bibliotheca*, Zanichelli
- AA.VV., *Gislon-Palazzi, Dizionario di mitologia e antichità classica*, Zanichelli
- AA.VV., *Enciclopedia Encarta*, Microsoft
- AA.VV., *Enciclopedia multimediale Rizzoli Larousse*, Rizzoli
- AA.VV., *Enciclopedia Zanichelli*, Zanichelli
- AA.VV., *Encyclopedia Britannica*
- AA.VV., *I fatti e i luoghi della storia*, Utet

Beni culturali:

- L. Vlad Borrelli, *Restauro archeologico, storia e materiali*, Viella editore, 2003
- A. Conti, *Storia del restauro e della conservazione delle opere d'arte*, Electa, 1988
- Barbara Interlenghi, *Nuove tecnologie per la documentazione e valorizzazione del patrimonio culturale dal rilievo 3d alle applicazioni realtime*, Tesi di Master
- P. Federico Caliarì *Museografia. Teoria estetica e metodologia didattica*, Alinea, 2003
- G. Guidi, M. Russo, J. Beraldin, *Acquisizione 3D e modellazione poligonale*, McGraw-Hill Companies, 2010
- L. De Carlo, *Informatica e fondamenti scientifici della rappresentazione*, Gangemi, 2008

## RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la “Soprintendenza per i beni archeologici del Lazio” per il materiale messo a disposizione.

La Dott. Adembri per i suoi consigli e la sua professionalità.

Il Dott. Filippo Fantini, per il suo aiuto per le ricerche su Villa Adriana basate sulla tecnologia di rilevamento laser scanner.

Il Dott. Sergio Di Tondo, che ci ha seguito nelle fasi di riorganizzazione del lavoro e nella ricostruzione stessa, per farci arrivare a un risultato coerente, mettendo a disposizione materiale, ricerche e la sua professionalità.

Mirko Mitta, Francesca Urbinati, Danila Peroni e Matteo Sanna per i consigli creativi e la loro pazienza unita ai preziosi consigli.

L'Ing. Pier Franco Casapieri, che ci ha aiutato con la sua professionalità in alcune fasi dello studio della copertura.