

STORIA DELL'INGEGNERIA.

Misurare, progettare e costruire nell'antica Roma

Sacralità e rigore tecnico-scientifico

I COMPLESSI PRELIMINARI PER LA SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO E LA NASCITA DI UNA CITTÀ

1. Le origini.

I reperti archeologici testimoniano che l'uomo già ottomila anni prima di Cristo conosceva degli strumenti per misurare. Le unità di misura ben definite si svilupparono quando dal baratto sporadico si passò a scambi commerciali più complessi e le autorità politiche e religiose costruirono i primi campioni di riferimento per garantire la regolarità degli scambi.

Tra il cinquemila ed il tremila avanti Cristo i sumeri, inventori della scrittura, i popoli della mezzaluna fertile e gli egizi impararono a servirsi della bilancia ed a misurare le lunghezze, le superfici ed i volumi per le loro necessità quotidiane. Inoltre nelle conoscenze astronomiche fecero progressi tali da riuscire a misurare correttamente il tempo.

2. La misura dello spazio.

Nel mondo antico era prassi comune misurare le distanze in base ad elementi del corpo umano, alla possibilità di compiere percorsi standard a piedi, o a determinate capacità lavorative. Al tempo dei faraoni, in tutto il bacino del Mediterraneo per misurare le distanze era molto usato il cubito reale, ossia la lunghezza dell'avambraccio tra la punta del dito medio ed il gomito del faraone che lo aveva definito. La sua lunghezza approssimativa era di 0,524 metri ($\pm 0,5$ millimetri).

Altra misura di lunghezza diffusa in tutta l'area mediterranea era la spanna grande, definita come la distanza tra la punta del pollice e la punta del dito mignolo misurata con la mano aperta. La sua lunghezza era convenzionalmente definita come mezzo cubito, mentre la spanna piccola valeva un terzo di cubito. Erano in uso poi la spanna, che valeva un settimo di cubito, e il piede lungo, il cui valore era compreso tra i $3/5$ e i $2/3$ di un cubito.

I romani adottarono come misura

lineare il piede (*pes romanus*), già in uso nel mondo greco ed etrusco, e derivato da quello attico che misurava circa 29,65 cm. Recentemente si è scoperto a Pompei, nella casa di Giulio Polibio, e su alcune tavolette ritrovate ad Eraclea, una misura di piede del valore di 27-28 cm, in uso pare presso le popolazioni osco-umbre.

Ai tempi dell'imperatore Augusto l'utilizzo del *pes romanus* fu reso obbligatorio in tutto l'impero e, per garantire la precisione degli strumenti, una unità campione era conservata a Roma nel tempio di Iuno Moneta, da cui l'appellativo di *pes monetalis*. Sembra che anche in altri templi della capitale e nelle maggiori città dell'impero fossero conservati campioni simili. Il *pes* aveva multipli e sottomultipli i cui valori sono riportati nella tabella 1. Non tutte queste misure ebbero uguale diffusione nel corso dei secoli: merita soffermarsi su quelle maggiormente usate, che in alcuni casi sono in uso ancora oggi.

Il cubito. Come già detto, il *cubitus* era una misura di lunghezza molto diffusa nell'antichità e, oltre al cubito reale egizio, in tutto il bacino del Mediterraneo si usava il cubito comune che valeva 44,70 centimetri. Il cubito ebraico invece era lungo 44,45 centimetri: la Bibbia racconta che il gigante Golia era alto sei cubiti e un palmo, ossia due metri e 74 centimetri. Oltre al cubito romano si rammenta anche il cubito inglese che valeva 45,72 centimetri ed era suddiviso in 18 pollici.

Il passus, il milium. Per gli antichi romani il *passus* era inteso come la distanza tra il punto di distacco ed il punto di appoggio di uno stesso piede e quindi corrisponde a due passi rispetto all'accezione moderna. Il *passus* romano così definito corrisponde a 1,48 metri.

Gli autori latini chiamavano poi *milium* o *miliarium* la misura itineraria di milia passuum (migliaia di passi), riferen-

L'AUTORE.

L'ingegnere **Romano Sandri** è iscritto all'Albo d'oro dell'Ordine di Cagliari.

telefono: 070.493482
e-mail: rsandri@tiscali.it

| Multipli | | |
|-----------------------|---------|-------------|
| | = piedi | = metri (~) |
| pes (unità di misura) | 1 | 0,296 |
| cubitus o ulna | 1,5 | 0,444 |
| gradus o gressu | 2,5 | 0,740 |
| passus | 5 | 1,481 |
| pertica o decempeda | 10 | 2,960 |
| actus | 120 | 35,52 |
| stadius | 625 | 185,00 |
| milium o miliarium | 5000 | 1.481,75 |

| Sottomultipli | | |
|-----------------------|---------|-------------|
| | = piedi | = metri (~) |
| pes (unità di misura) | 1 | 0,296 |
| sextans o dedrans | $3/4$ | 0,222 |
| palmus | $1/4$ | 0,074 |
| lincia | $1/12$ | 0,0247 |
| digitus | $1/16$ | 0,0175 |

Tabella 1.
Multipli e sottomultipli del *pes romanus*

dosi principalmente agli itinerari stradali, e con essa misuravano le lunghe distanze. In origine quindi il *miliarium* era un numero cardinale riferito al *passus*. Il miglio romano così definito corrisponde quindi a 1.480 metri; più precisamente, accurati studi recenti hanno fissato tale misura in 1.481,75 metri.

Strobone e la maggior parte degli autori latini stabilivano anche l'equiva-

lenza del miliarium a otto stadi, ma secondo Polibio un milium equivarrebbe invece a otto stadi e un terzo. Per spiegare la discordanza si ipotizza che Strobone facesse riferimento allo stadio alessandrino (metri 184,45), mentre Polibio si riferirebbe allo stadio attico (metri 177,60).

Il miglio, pur assumendo diversi valori in vari paesi, è rimasto lungamente in uso e solo dal XIX secolo in poi queste unità di misura sono state abbandonate nella maggior parte dei paesi che hanno adottato il sistema metrico decimale. Nei tempi moderni il miglio è ancora in uso nei paesi anglosassoni, negli USA, e nella navigazione marittima ed aerea.

Miliarius. Il *cippus* o *lapis miliaris* era una pietra posta lungo le strade di maggior percorso e indicava la distanza progressiva per ogni miglio. Plutarco ha lasciato scritto che fu il tribuno della plebe Gaio Gracco, nel 123 a.C., a proporre una legge organica riguardante le principali arterie stradali romane, che furono accuratamente misurate e dotate a intervalli regolari di cippi cilindrici in pietra con basamento quadrato.

I lapides miliarii rinvenuti sono generalmente colonne in pietra alte da 1,50 a due metri, con un diametro di 60 centimetri. Un'incisione scolpita sulla superficie laterale verso l'alto riporta il nome dei magistrati o dell'imperatore che costruirono o restaurarono la strada e il numero del miglio, fornendo preziose indicazioni per ricostruire percorsi stradali ed eventi descritti sui cippi di cui si era persa memoria.

Il centro ideale dal quale si irradiavano tutte le strade dell'Impero Romano era il *miliarium aureum*, una colonna posta nel foro fra i rostri e il tempio di Saturno, sulla quale erano incisi in caratteri di bronzo dorato, le principali distanze tra la capitale e i confini dell'impero. La colonna fu fatta costruire nel 20 a.C. da Augusto, che allora ricopriva la carica di *curator viarum*, ed essa simbolicamente voleva rappresentare il centro della penisola italiana.

A poca distanza dal miliarium, dietro i rostri e vicino al tempio della Concordia si trova l'*Umbilicus Urbis Romae*, il centro simbolico della città. È un monumento singolare, costruito forse due secoli prima, che svolgeva la stessa fun-

| Multipli dell'actus | | |
|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Actus quadratus | 1 | 1265 metri quadri circa |
| Iugerum | 2 actus | 2529 metri quadrati circa |
| Heredium | 4 actus | 5059 metri quadrati circa |
| Centuria | 400 actus | 50,6 ettari circa |
| Saltus | 1600 actus | 2002,3 ettari circa |
| Sottomultipli dell'actus | | |
| Actus quadratus | 1 | 1265 metri quadri circa |
| Clima | 1/4 di actus | 316,25 metri quadri circa |
| Actus minimus | 1/30 di actus | 42,2 metri quadri circa |
| Scripulum | 1/144 di actus | 8,78 metri quadri circa |
| Pes quadratus | 1/14400 di actus | 0,0878 metri quadri circa |

Tabella 2. Multipli e sottomultipli dell'actus.

zione del miliarium. Ciò che rimane dell'*Umbilicus* è una struttura circolare a tre piani in mattoni pieni, di circa due metri di altezza e due metri di diametro, che anticamente doveva essere rivestita di marmi policromi.

Il ripristino di alcuni tratti dell'Appia Antica ha permesso la misurazione della distanza tra miliari contigui rimasti nell'ubicazione originaria, confermando il valore del miglio romano pari a 1.478,50 metri, che si discosta leggermente dal valore riportato in tabella.

3. Misure di superficie

Nell'antichità la superficie era concepita come un ente che ha solo lunghezza e larghezza e spesso era adoperata anche nel significato di piano. Per i Romani la scelta dell'area sulla quale doveva sorgere una nuova città comportava una serie di pratiche religiose e sacrificali a carattere propiziatorio e la necessità di effettuare accurate misurazioni. Alla base di queste ultime era l'*actus* che come si è visto nelle unità di misura lineari equivale a 120 pes. L'*actus* era chiamato anche *versus* e indicava il tratto percorso dall'aratro trainato da una coppia di buoi, pungolati una sola volta prima di voltare per incominciare in direzione opposta un nuovo solco.

Come si intuisce, l'atto di tracciare il solco primigenio di una città aveva un carattere sacro, in quanto rappresentava il primo lato del quadrilatero all'interno del quale doveva sorgere la città stessa. In modo analogo i Romani per *actus quadratus* intendevano un'area pari alla metà dello *iugero* e lo *iugero* era definito come la superficie di terreno arata da un paio di buoi in una gior-

nata. Nella tabella 2 sono riportate le principali unità di misura che i romani adoperavano sia in campo urbanistico sia in campo militare e agrario.

Iugerum. Nel libro primo, capitolo 10, del "De Rustica", Marco Varrone ha lasciato scritto che «Lo iugerum si compone di due Quadrato actus. Il Quadrato actus, che in larghezza è di 120 pedes e lo stesso di lunghezza, è chiamato in latino *acua*».

La più piccola parte di un iugerum si chiama scripulum. È un quadrato di 10 pedes in lunghezza e larghezza. Su questo principio dai geometri a volte si parla di zona al di là del numero iugerum come un'uncia o di un Sestante, o simili, per lo iugerum. Lo iugerum contiene 288 scripula, che è stato il peso dei vecchi come prima della guerra punica».

Heredium. Due iugera costituivano un *heredium*, il cui nome allude alla porzione di terreno tradizionalmente assegnata da Romolo ai primi cittadini di Roma e trasmissibile in eredità con diritto di piena proprietà. Nella società romana l'*heredium* era quindi il terreno tradizionalmente trasmissibile agli eredi ed equivaleva a due iugeri, ossia mezzo ettaro.

Centuria. La centuria era l'unità terriera presa a base per la centuriazione ed equivaleva a duecento iugeri, ossia circa 50 ettari.

4. La fondazione di una città.

Come già accennato, la fondazione di una città era preceduta da una cerimonia sacra che era rigidamente regolata dai *Libri Rituales*. Incaricati di guidare la complessa celebrazione erano gli àuguri secondo quanto descritto

nei *Libri Augurales*, che facevano parte del corpus della *Aetrusca Disciplina*. Il compito degli àuguri era trarre *auspicia* dall'osservazione del comportamento e del volo degli uccelli. Essi non dovevano predire quale fosse la cosa migliore da fare, ma solo stabilire se la decisione presa incontrasse l'approvazione divina.

La leggenda ricorda come l'uccisione di Remo da parte di Romolo sia avvenuta per la violazione della traccia dei confini della futura città di Roma. Questo aspetto, assieme alla presenza di un dio custode dei confini e delle porte, che i romani chiamavano Giano, indica quale alto valore sacrale i romani attribuivano ai confini di una proprietà.

Terminata la parte sacra della cerimonia, il compito di continuare nelle operazioni passava a tecnici chiamati *finitores*, *mensores* oppure gromatici, dal nome dello strumento usato per tracciare le linee rette, chiamato appunto groma. La procedura consisteva nel congiungere gli estremi del territorio da nord a sud e da est a ovest, tracciando le linee delle due strade principali chiamate rispettivamente *cardo maximus* et *decumanus maximus*. Queste linee costituivano i principali assi della futura viabilità, ai cui estremi sarebbero sorte le quattro porte della città. All'incrocio del *cardo* e del *decumanus* si delimitava un'ampia area dove era quasi sempre edificato un *foro*, ossia la piazza principale dalla città con alcuni edifici pubblici.

Il gromatico si posizionava quindi al centro dell'incrocio con lo sguardo rivolto verso ovest e definiva col nome di *ultra* il territorio che gli stava davanti e *citra* quello che gli stava alle spalle. Successivamente i *finitores* tracciavano da una parte e dall'altra degli assi iniziali i cardini e i decumani massimi secondari chiamati *limites quintarii*. Questi erano posti alla distanza di 100 actus (3,5 km) e il territorio dove doveva sorgere la nuova città risultava così diviso in superfici quadrate chiamate *saltus*. La rete stradale era poi ulteriormente infittita con altre strade parallele ai cardini, già tracciati ad una distanza tra loro di 20 actus (710,4 metri). Le superfici quadrate risultanti da questa ulteriore divisione erano dette *centurie*.

La larghezza delle strade risultanti da questa suddivisione variava secondo l'importanza: decumano massimo, 40

piedi (11,64 metri); cardine massimo, 20 piedi (5,92 metri); *limites quintarii*, 12 piedi (3,55 metri); altre strade: 6 piedi (2,37 metri).

5. Suddivisione del territorio.

Anche questo era un atto complesso che rivestiva carattere di sacralità come la fondazione di una nuova città, e richiedeva l'impiego di più persone specializzate nelle singole operazioni. Ogniqualvolta Roma decideva di procedere alla distribuzione di nuove terre, spesso frutto di conquiste militari, provvedeva prima a predisporre la centuriazione del territorio. La complessa operazione aveva inizio con la nomina di una commissione formata da tre incaricati, detti *Treviri Agris Dandis Adsignandis*, al seguito dei quali lavoravano gli aruspici e gli agrimensori, che si occupavano di tutti gli aspetti puramente tecnici della suddivisione.

La tradizione voleva che fossero tracciati per primi i due assi ortogonali, fondamentali per ottenere una ordinata suddivisione del territorio. Il primo asse - chiamato *decumano massimo* - era orientato da est a ovest, secondo il percorso del sole, mentre l'altro asse perpendicolare - detto *cardo massimo* - era orientato da nord a sud, secondo l'asse dell'universo. Tale tradizione deriverebbe dalla religione etrusca, secondo la quale questa sarebbe stata la suddivisione del *templum* celeste ed era tenuta in considerazione per numerosi rituali religiosi. Tuttavia, in alcuni storici moderni prevale la convinzione che tale pratica avesse piuttosto origini greche.

Il punto centrale del territorio da suddividere, che doveva corrispondere all'incontro del decumano massimo e del *cardo massimo*, era detto *umbilicus* e in esso era collocato il cippo. A partire da

questo, gli agrimensori romani si allineavano sul *cardo maximus*, ponendosi ad una distanza di 24 piedi l'uno dall'altro, e tracciavano sul suolo linee parallele, con l'ausilio di particolari strumenti, le grome; la stessa operazione era ripetuta sul *decumanus*, in modo da ottenere un reticolato di forma quadrangolare con lato di 2.400 piedi, composto da 100 quadrati, aventi lato 24 piedi e superficie pari ad un *heredium* cadauno. Il risultato di questa operazione era la *centuria*, che si estendeva per una superficie di circa 50 ettari.

La distribuzione degli appezzamenti di terreno così ricavati era poi effettuata mediante sorteggio o, solo per i rappresentanti della classi più abbienti, con chiamata nominativa. Le assegnazioni erano registrate su documenti ufficiali, un vero e proprio catasto, dei quali era possibile la consultazione in caso di successive controversie.

6. L'accampamento militare.

Lo storico greco Polibio ha descritto con cura come fosse strutturato un accampamento militare dell'età repubblicana. Da tale descrizione si deduce che l'impianto era progettato con la stessa cura e realizzato con lo stesso schema di una città.

Per l'acquartieramento stagionale di due legioni, ossia di circa dodicimila soldati, si sceglieva con cura un terreno sopraelevato e bene in vista e si delimitava un quadrato di circa 600 metri di lato, al centro del quale si fissava la sede dello stato maggiore, l'alloggio del comandante, la piazza per le adunate e il punto cardinale della porta praetoria. Si tracciavano quindi il *cardo maximus* ed il *decumanus* che formavano la via praetoria e la via principalis. Le altre strade parallele dividevano tutto il campo in rettangoli, detti *scamna*, dove si

Gli orari di segreteria

La segreteria dell'Ordine, in via Tasso 25,
è aperta al pubblico con questi orari:

lunedì, 11-13

martedì, 9-13 e 16-20

mercoledì, 9-13

giovedì, 9-13 e 16-20

venerdì, 11-13

posizionavano ordinatamente le tende dei soldati.

Negli accampamenti destinati ad ospitare un numero di legioni maggiore vi era anche un settore per l'alloggiamento separato dei comandanti, detto *praetorium*, dei tribuni e dei prefetti, oltre ad un ospedale da campo, il *valentinarianum*. Per contenere queste nuove strutture l'accampamento assumeva una forma rettangolare, ed era sempre protetto da un fossato, un vallo ed una palizzata in legno per fronteggiare eventuali assalti improvvisi.

7. Strumenti di misura.

La groma. Era lo strumento geodetico ampiamente utilizzato dai romani nelle misurazioni e nelle terminazioni agrarie e per tracciare le strade, gli acquedotti, gli accampamenti militari e i grandi edifici urbani. Il rinvenimento a Pompei, nel 1912, di undici elementi di ferro e di bronzo, reintegrati dalle parti di legno perdute, ha consentito la totale ricostruzione di una groma e permesso di comprenderne il funzionamento. Ne è risultato uno strumento complesso, composto da tre parti principali:

- la groma propriamente detta, costituita da quattro bracci uguali disposti a perfetto angolo retto, che formavano una croce, alle estremità dei quali pendevano quattro fili detti *nervia*, mantenuti in tensione da altrettanti contrappesi detti *pondera*. I bracci, a sezione variabile, erano fatti da lamine di ferro che rivestivano un'anima interna di legno e terminavano con una punta ricurva (per questo detti anche *cornicula*);

- un'asta di sostegno in legno, con le parti terminali in bronzo, detta *ferramentum*. Nella parte inferiore, da infiggere nel terreno, al bronzo era fissato un cuspidone in ferro munito di quattro alette per facilitare la penetrazione anche in terreni particolarmente compatti. La parte superiore terminava in un perno di bronzo sul quale si incernierava il braccio di sostegno della groma, che era libero di ruotare anche di 360 gradi;

- il braccio di collegamento tra la groma e il *ferramentum*: chiamato dai romani *umbilicus soli*, era una mensola a forma di rostro, lunga esattamente un piede, che terminava con un perno sul quale si incernierava la groma anch'essa libera di ruotare. L'*umbilicus soli*, ar-

ticolandosi per un capo sul *ferramentum* era libero di ruotare secondo le necessità dell'operatore, e per l'altro capo inserendosi nella ghiera centrale della croce, a sua volta libera di ruotare, permetteva al gromatico di trapiantare fra le coppie di fili a piombo opposte, e di tracciare gli allineamenti secondo il piano predisposto. In particolare l'incontro ad angolo retto tra i piani visivi verticali, ottenuti trapiantando fra le coppie opposte di fili ricadenti dalla croce, determinava sia gli allineamenti divisorii (*rigores*) sul suolo da dividere e confinare, sia i punti d'incrocio da munire di cippi terminali detti termini, lapides o cippi.

La regula. Altro strumento di misura lineare ritrovato a Pompei è la *regula*, costituita da una sbarretta di piombo, osso o legno e complessivamente lunga quanto un piede. La *regula* era rigida o pieghevole in due o tre parti grazie ad un meccanismo a cerniera per il quale era possibile il bloccaggio in modo da renderla fissa una volta aperta e agevolare così le misure. Sulla sua superficie erano incise le misure dei sottomultipli del piede.

Il compasso. Anche i compassi, praticamente identici a quelli odierni, erano già conosciuti e utilizzati. Oltre ai normali strumenti dotati di due bracci identici di forma triangolare allungata, i romani realizzavano anche compassi "a riduzione", composti da due coppie di bracci di lunghezza diversa, in modo da riportare misure in scala.

La norma (*squadro*) era anch'essa realizzata generalmente in metallo, ma probabilmente ne esistevano anche degli esemplari di legno. Utilizzata per misurare gli angoli retti, poteva avere una forma anche molto complessa, con aggiunta al solito triangolo rettangolo di ulteriori segmenti per creare e misurare anche angoli acuti o ottusi. Con l'aggiunta di un filo a piombo (*perpendicularum*), la norma poteva essere utilizzata anche per verificare l'orizzontalità dei piani in sostituzione della libella, costruita con due barre unite da un raccordo (e quindi a forma di una A), dalle quali era fatto pendere il filo a piombo. Probabilmente l'unica parte in ferro della libella era il contrappeso attaccato al filo, perché nessun esemplare di questo strumento è stato rinvenuto finora negli scavi archeologici. Della sua esistenza sono

però testimonianze certe molte fonti iconografiche.

Il chorobates. Era uno strumento usato dai romani per tracciare linee di livello. Secondo Vitruvio si componeva di un telaio i cui appoggi estremi distavano tra loro 5,90 metri. Alle estremità erano posizionati due fili a piombo, che toccavano ciascuno un segno prestabilito per mostrare quando lo strumento era a livello. Nella parte superiore del telaio, una vaschetta lunga 1,45 metri, larga 1,85 centimetri e profonda 2,77 centimetri, riempita d'acqua, serviva al controllo della orizzontalità dello strumento in caso di vento.

La dioptra. Sembra che Vitruvio faccia riferimento a uno strumento ottico, descritto da Plinio, fondato sul principio della coincidenza della retta con la traiettoria di un raggio luminoso. Questi apparecchi erano adoperati anticamente per misurare distanze angolari celesti. In astronomia Archimede se ne servì per calcolare il diametro del sole; fu inoltre utilizzato da Ipparco e da Tolomeo per misurazioni di altro genere. Il tipo adoperato da Archimede era un semplice regolo con un visore applicato e un cilindretto verticale mobile, quello di Ipparco e di Tolomeo una alidada con due traguardi a prisma. Vitruvio si riferisce probabilmente a un modello più complesso, come quello descritto da Erone nel suo trattato di diottrica. Lo strumento era fornito di dischi girevoli e di alidada, poggiava su un treppiedi e poteva essere usato anche per rilevare le differenze di livello fra determinati punti di una superficie in vista dell'installazione di condutture d'acqua.

La *libra acquaria* era uno strumento di rilevamento idrografico non altrimenti ricordato nei testi antichi. Secondo alcuni, si tratterebbe di un regolo orizzontale inserito perpendicolarmente in un piano verticale, con un peso alla base e un anello in cima; secondo altri, di un apparecchio fondato sul principio dei vasi comunicanti: un tubo con alle estremità due boccette di vetro nelle quali verificare il livello dell'acqua.

8. La cartografia romana.

Gli storici odierni ritengono che l'avanzata civiltà romana disponesse anche delle buone carte geografiche

raffiguranti in differenti scale il suo immenso impero. Purtroppo gran parte di questo patrimonio è andato perduto, forse per la deperibilità del materiale usato per produrlo. Sono pervenute fino a noi solo una tavola chiamata Peutingeria, alcune mappe nel *Notitia dignitatum Imperii romani*, la rappresentazione di un frammento di Mar Nero sullo scudo di un soldato romano e schizzi di mappe e istruzioni per rilevatori, compilati da un certo Gromaticus Iginus.

Il documento più noto è la così detta Tavola Peutingeria o Tabula Peutingeria ed è una copia del XIII secolo di un'antica carta romana, che mostrava le vie militari dell'Impero. Porta il nome dell'umanista Konrad Peutinger che la ereditò dal suo amico Konrad Bickel. La Tabula è composta da undici pergamene riunite in un'unica striscia lunga 6,80 metri e alta 33 centimetri. In essa sono evidenziati 200.000 chilometri di strade, ma anche la posizione delle città, i mari, i fiumi, le foreste e le catene montuose dell'immenso impero soggetto a Roma.

Il primo foglio rappresenta l'est delle isole britanniche, l'Olanda, il Belgio, una parte della Francia e l'ovest del Marocco. L'assenza della penisola iberica lascia supporre che un dodicesimo foglio, oggi mancante, rappresentasse la Spagna, il Portogallo e la parte occidentale delle isole britanniche. Nelle altre pergamene è rappresentato, oltre a tutto l'Impero romano, anche il Vicino Oriente e l'India; sono inoltre indicati il Gange e lo Sri Lanka, chiamato *Insula Trapobane*. Vi è menzionata pure la Cina, a conferma che i Romani avevano rapporti anche con quel mondo tanto lontano.

Vi sono inoltre indicate circa 555 città e altre 3.500 particolarità geografiche, come i fari e i santuari importanti, spesso illustrati da una piccola figura. Le città sono rappresentate da due case; le città importanti, come Roma, Costantinopoli, Antiochia, sono segnalate da un medaglione. Vi sono poi indicate alcune distanze, sia pure con non grande precisione.

La Tabula non voleva essere una proiezione cartografica in quanto il formato non permetteva una rappresentazione realistica dei paesaggi né delle distanze, e comunque non doveva essere questa l'intenzione di chi l'aveva con-

cepita. Era piuttosto considerata come un diagramma simile a quelli delle moderne metropolitane, che permetteva di muoversi facilmente da un punto ad un altro dell'impero e di conoscere le distanze fra le tappe.

La Tabula è probabilmente basata sulla carta del mondo preparata da Marco Vespasiano Agrippa, amico e genero dell'imperatore Augusto e, tra l'altro, costruttore del Pantheon. Si pensa che la sua redazione fosse finalizzata ad illustrare il *cursus publicus* ossia la rete viaria pubblica sulla quale si svolgeva il traffico dell'impero, dotata di stazioni di posta e servizi a distanze regolari, che era stata appunto riordinata da Augusto. Dopo la morte dell'imperatore, la carta fu incisa nel marmo e posta sotto la *Porticus Vipsaniae*, non lontano dall'Ara Pacis, lungo la Via Flaminia.

La Tabula è attualmente conservata presso la Hofbibliothek di Vienna, in Austria, e detta perciò *Codex Vindobonensis*. Ne esiste anche una copia in bianco e nero negli archivi della Cartothèque de l'IGN, situata a Saint-Mandé, nella prima banlieue di Parigi.

9. Il progetto.

Gli architetti romani, per ottenere l'incarico di costruire un edificio, dovevano o vincere un concorso pubblico, o trovare qualche danaroso committente disposto a finanziare l'opera. Ottenuto l'incarico, dovevano presentare i loro progetti al finanziatore e discuterli. Generalmente la documentazione consisteva in piante, prospetti, particolari costruttivi e prospettive. Vitruvio racconta che, anche a quei tempi, i progetti erano illustrati con disegni tecnici e prospettive colorate. Poi, siccome piante e disegni tecnici, per quanto esatti, non potevano dare un'idea chiara dell'edificio a chi non fosse del mestiere, si richiedeva che il lavoro venisse completato da un modellino in scala. Con esso non era possibile confondersi e chiunque sarebbe stato in grado di giudicare la validità del progetto.

Da questo primitivo sistema empirico di progettazione si passò poi al disegno fatto in scala, come lo si conosce oggi. Ne esistono vari esempi di epoca romana e il più importante di essi è certamente la gigantesca *Forma Urbis Severiana*, databile tra il 203 ed il 209

d.C.: una lastra di marmo di metri 13 x 18,10 che, con indubbio effetto decorativo, era stata affissa ad una parete del Foro della Pace. Su essa era stata incisa una esattissima planimetria, basata probabilmente sul catasto dell'epoca, e lì riportata in una scala di 1/240. Purtroppo essa venne distrutta e oggi solo pochi frammenti, un decimo della sua intera superficie, sono ancora visibili, con le abitazioni private riportate nei loro minimi particolari: ambienti, atrii, peristili ed altri particolari costruttivi.

Esistevano poi altre piante più modeste, anche se molto interessanti come quella incisa su una lastra sepolcrale dove, accanto alla pianta della tomba con annesso triclinio per i refrigeria in onore dei defunti, si vedeva anche quella della casa a due piani del custode. Di particolare interesse è una planimetria in mosaico, emersa in alcuni scavi effettuati nell'Ottocento in Via Marsala a Roma, nei pressi della stazione Termini. Si tratta di tre frammenti di un pavimento sul quale era stata riportata la pianta di un impianto termale, un edificio che in grandezza naturale doveva avere un lato di 24 metri.

Nella planimetria sono rappresentate varie sale dotate di vasche che fanno pensare ad uno stabilimento termale di grandezza media, come molti altri gestiti da privati. Era probabilmente uno dei 170 impianti termali funzionanti a Roma in epoca imperiale, alcuni dei quali, come dicono le fonti letterarie e i resti archeologici, di dimensioni gigantesche.

Questo frammento di mosaico è particolarmente interessante perché è la riproduzione esatta, in scala 1/16, di un disegno che rappresentava la planimetria esecutiva dell'impianto. Non solo, ma di ogni ambiente si vedono segnate le misure in lunghezza e larghezza espresse in piedi romani di centimetri 29,6 e l'insieme è corredato di dettagli tecnici come la posizione delle canalizzazioni per il passaggio dell'acqua e del vapore surriscaldato. La pianta doveva probabilmente occupare la parte centrale di un pavimento di mosaico di maggiori dimensioni o comunque avere in esso la posizione dominante, e questo fa capire quanta importanza i romani attribuivano al progetto delle opere che poi dovevano realizzare.

Romano Sandri