

## II. LA SIMETRIA BILATERAL I CENTRAL

Si la ingent profusió d'esquemes geomètrics a l'arquitectura podia sorprendre, no menys sorprenent és l'excursional abundància de construccions realitzades segons simetries bilaterals i, en menys mesura, centrals. Certament, l'ús de formes geomètriques implica ja l'aparició d'eixos de simetria de tal manera que es produeix molt sovint identitat entre geometria i simetria, però, des del punt de vista de la percepció arquitectònica i de les connotacions formals dels edificis, podem distingir quasi sempre quan el traçat directriu del projecte s'ha basat en la geometria i quan en els plans o eixos de simetria.

Cal aquí aclarir que de moment ens limitem a parlar de la simetria especular i central. La precisió terminològica és, en aquest cas, necessària perquè la paraula simetria ha estat, al llarg de la història, el suport de construccions conceptuals molt diverses i riques, i també la definició que la matemàtica fa del terme desborda la limitada idea que d'ell en farem aquí.

L'etimologia grega del mot *-sum-metron*, amb mesura- informa de la noció de simetria com una manera de construir cossos amb un únic sistema de relacions, concepte que ja Policleu identificava amb la idea de bellesa. És notori també que en el tractat de Vitruvi la simetria s'identifica amb proporció i es defineix com la "concordança uniforme entre l'obra entera i els seus membres i la correspondència de cada una de les parts separatament amb tota l'obra", posant a continuació l'analogia del cos humà<sup>40</sup>.

Vitruvi no sempre era clar i rigorós quan escrivia sobre conceptes abstractes. Com diu ell mateix dirigint-se a Cèsar no és "ni un filòsof, ni un eloqüent orador ni un excel·lent gramàtic, sinó un modest arquitecte", encara que moltes obscuritats del llibre es deguin també al poc coneixement dels termes tècnics que tenien els copistes medievals. Alberti no tenia massa consideració per l'estil de Vitruvi -"Vitruvi va escriure d'una manera tan poc elegant que els llatins l'acusarien d'haver semblat grec, i els grecs d'haver parlat llatí; però en realitat

no semblava ni llatí ni grec, ni certament va escriure per a nosaltres, ja que no l'entendem"<sup>41</sup>-. Pot ser per això va redefinir els termes i els conceptes; però va recollir la noció vitruviana de simetria per bé que amb el nom de "gradació", la seva idea compositiva central, justificació de bellesa, que implica correspondència entre les parts i jerarquia entre elles i suposa unitat, centralitat, tancament i delimitació. Aquesta concepció s'anirà repetint insistentment en els tractadistes del Renaixement, des de Durero a Palladi, i es reflectirà més en els models de simetria central que en els bilaterals.

Tot i això, Palladi, que per una banda va més lluny que Alberti en la definició del quadrat i del cercle de simetries centrals fortes com formes perfectes dels llocs de culte, en funció de les seves connotacions derivades de la cosmologia platònica, és el que també assumeix amb més claredat els sistemes compositius en simetria especular de l'arquitectura romana, que trasllada quasi sistemàticament a les seves obres -amb l'extraordinària excepció de la Vila Rotonda- i que defensa també en els seus "I Quattro Libri dell'architettura": "...I s'ha d'advertir que aquelles habitacions de la part dreta han de respondre i ser iguals a aquelles de la mà esquerra de manera que l'obra sigui igual tant a una banda com a l'altra".<sup>42</sup>

Aquesta limitació de l'antiga concepció de simetria a la correspondència per reflexió respecte d'un pla vertical s'anirà accentuant al llarg del barroc i de l'arquitectura Beaux Arts, amb l'excepció d'alguns projectes visionaris dels arquitectes il·luministes.

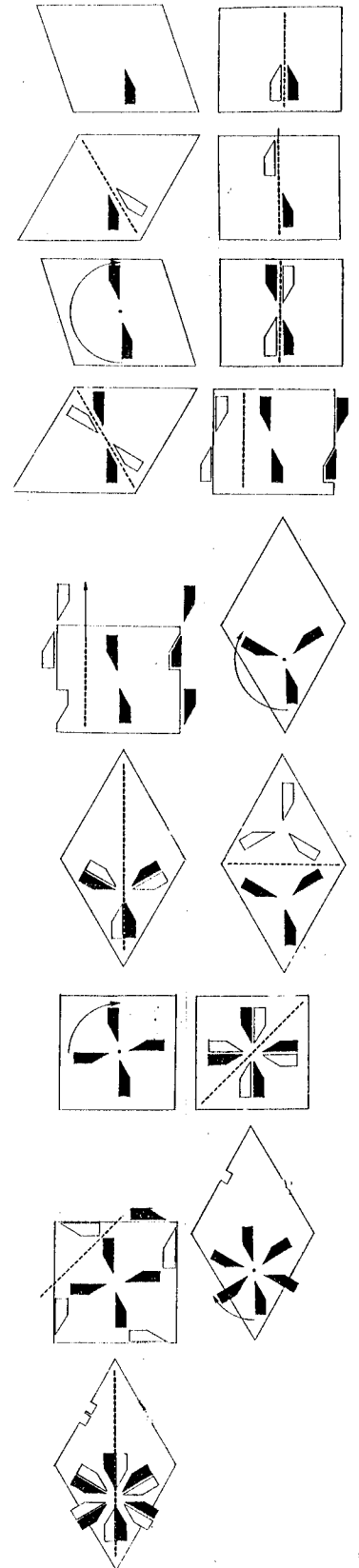
Actualment el concepte de simetria assumit científicament va ser explicat pel cristal·lògraf anglès J.D. Bernal l'any 1938: "els conceptes bàsics de simetria tridimensional són els de rotació, com per exemple, la simetria de les flors; els d'inversió, com en les diferències entre les mans dreta i esquerra; i els de combinació entre ells i amb els moviments directes a l'espai. Això només és possible en un número limitat de maneres: 230 per tres dimensions, 17 per dues; però això només per les figures regulars. Alterant l'escala poden introduir-se una llarga sèrie d'harmonies internes depenent essencialment de la simetria..."<sup>43</sup>.

H. Weyl, en el seu definitiu llibre sobre la simetria, a part de certificar

les precises 17 possibilitats de la simetria regular en el pla, comenta diverses dimensions de la simetria i l'ús que els grafistes han fet de les seves possibilitats: "Difícilment es pot sobreestimar la profunditat de la imaginació geomètrica i la inventiva reflectida en aquests patrons. La seva construcció és lluny de ser matemàticament trivial. L'art de l'ornament conté de manera implícita les més belles peces de l'alta matemàtica coneguda per nosaltres...".<sup>44</sup>

La concepció matemàtica, per tant, identifica la simetria amb el procediment i el resultat d'aplicar a formes simples els tres moviments fonamentals de trasllació, rotació i reflexió. Les combinacions generen giroides (rotacions més reflexions), helicogirs (rotacions més trasllacions) i transreflexions (trasllacions més reflexions). Lionel March i Philp Steadman mostren en dibuixos explicatius els 17 grups simètrics en el pla<sup>45</sup>(46). La visió conjunta d'aquestes possibilitats regulars ens manifesta que els esquemes arquitectònics i urbans han utilitzat pocs d'aquests 17 grups; s'han donat els tres moviments simples: la trasllació o repetició rítmica, les rotacions que han generat simetries centrals, i les reflexions pròpies de la simetria bilateral. També s'han donat combinacions de rotacions i reflexions, però només en pocs casos es troben helicogirs i tranreflexions.

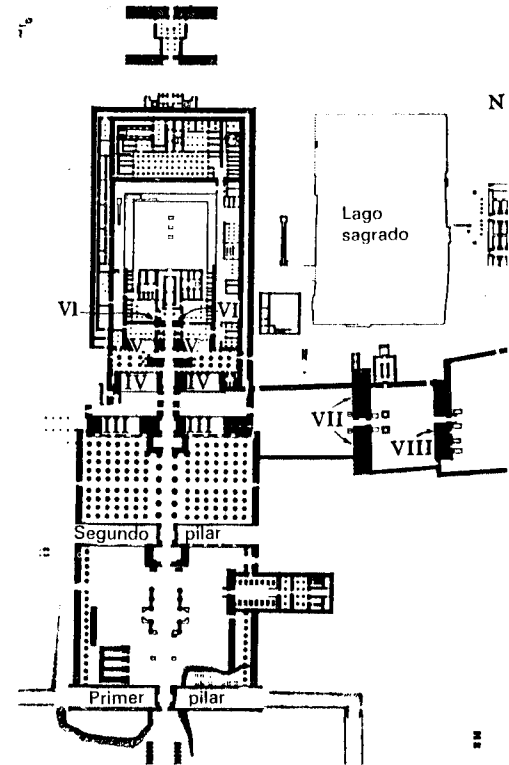
Per als nostres propòsits, però, fins i tot les combinacions simples han de ser tractades de manera diferent. El concepte de simetria de trasllació el tractarem posteriorment amb el nom de repetició rítmica, i procurarem distingir també les diferents connotacions de les simetries de rotació o centrals i les de reflexió o bilaterals.



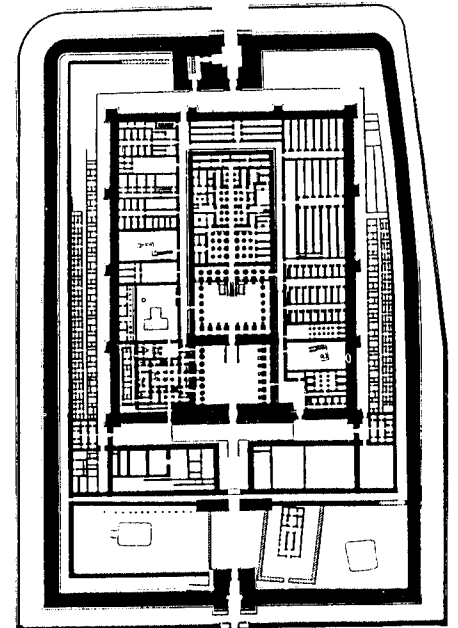
## IMATGES SIMÈTRIQUES

També la simetria, com la geometria, s'ha aplicat en tots els períodes de la història transcendint cultures i èpoques, de tal manera que no és possible identificar-la amb un estil específic ni atorgar-li precises lectures que la farien apta per determinades concepcions arquitectòniques i estèril o rebutjable per altres. Malgrat la seva aparent rigidesa les aplicacions o concrecions diferents de la simetria han tingut connotacions diverses o fins i tot oposades, vehiculant idees arquitectòniques dispars.

La simetria era una eina de projecte coneguda ja en les cultures antigues especialment en els monuments religiosos i col·lectius. Els palaus de Tell-el-Amarna (72), els temples de Karnak (47) o les ciutats funeràries de Ramsés II i Ramsés III (48) a Egipte en són exemples en els quals és interessant observar un fenomen que es donarà quasi sempre: són escassíssims els casos de simetries bilaterals pures, mentre que abunden les concrecions flexibles d'aquest instrument compositiu, i per tant les pertorbacions de la simetria especular exacta. Els palaus de Tell-el-Amarna s'encadellen entre ells a través d'un conjunt complex d'eixos ortogonals que trenquen parcialment l'exactitud geomètrica de cada eix. Els temples de Karnak, com els de Ramsés III, són simètrics en els seus esquemes generals, però no en les divisions interiors ni en els elements secundaris, i sovint trobem també petits temples laterals bastits sobre eixos transversals al principal. La pluralitat de funcions que qualsevol organisme arquitectònic d'una certa dimensió ha de satisfer no és compatible amb l'elementalitat de la simetria d'un



47



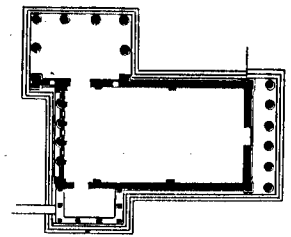
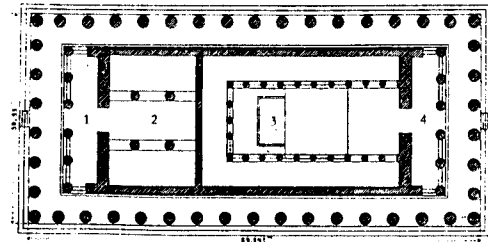
48

sol eix; però la combinació d'eixos o les alteracions parcials de la correspondència bilateral mostren una considerable eficàcia arquitectònica.

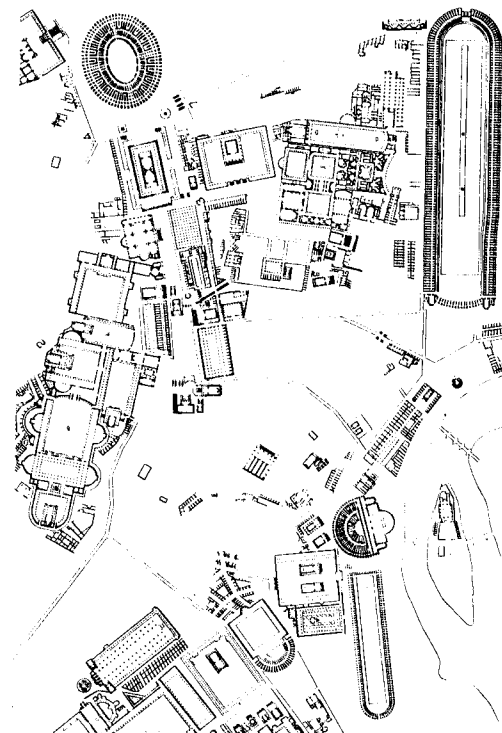
No trobarem aquesta flexibilitat en el **Partenó**, ni en la majoria dels temples, stoas, teatres o altres edificis públics grecs. L'**Erecteion** (49) amb els seus tres eixos és una curiosa excepció en una arquitectura de simetries simples, que sembla contradictòria amb la concepció democràtica de la societat pròpia dels habitants de la polis. Cal remarcar, però, que les dimensions d'aquestes unitats arquitectòniques no són quasi mai colossals i la seva posició respecte les directrius dels reconeguts és quasi sempre escorçada i lateral, com un intent de treure monumentalitat a l'edifici. Com hem tingut ocasió de comentar abans, la mateixa sensibilitat moderada els feia rebutjar les composicions simètriques, simples o complexes, a escala urbana, que només apareixeran de manera esporàdica a l'època hel·lenística.

Aquesta elementalitat de la simetria grega és excepcional en el desenvolupament de la cultura arquitectònica. Les grans simetries bilaterals i centrals complicades apareixeran especialment en els fòrums de les ciutats romanes (50), però també en nombroses vil·les aïllades. El gran conjunt de la **Villa Adriana** (51) a Tívoli és un bon exemple de l'eclecticisme de l'arquitectura romana, però també un exemple extrem d'un sistema de composició basat a en la profusió a gran escala d'eixos de simetria articulats.

La versatilitat de la simetria plural és capaç d'adaptar-se a una gran disparitat d'usos, però no hi ha dubte que la simetria imprimeix a



49

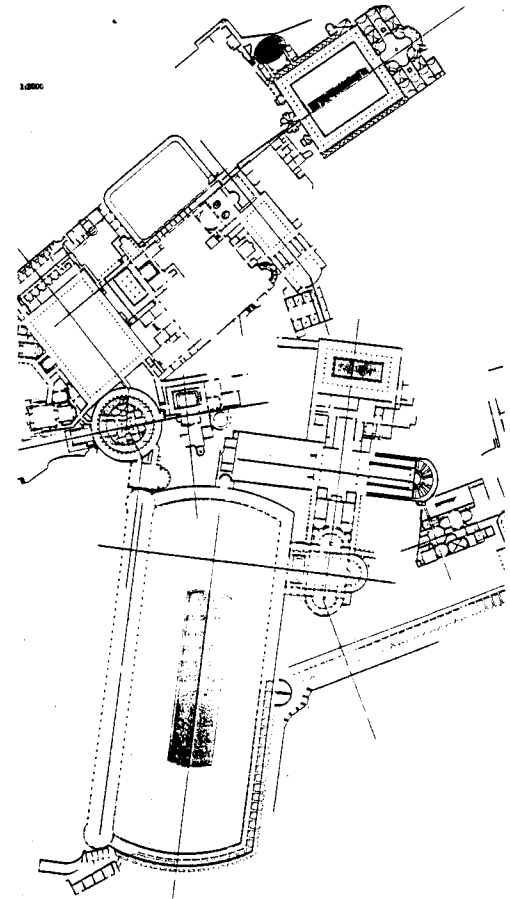


50

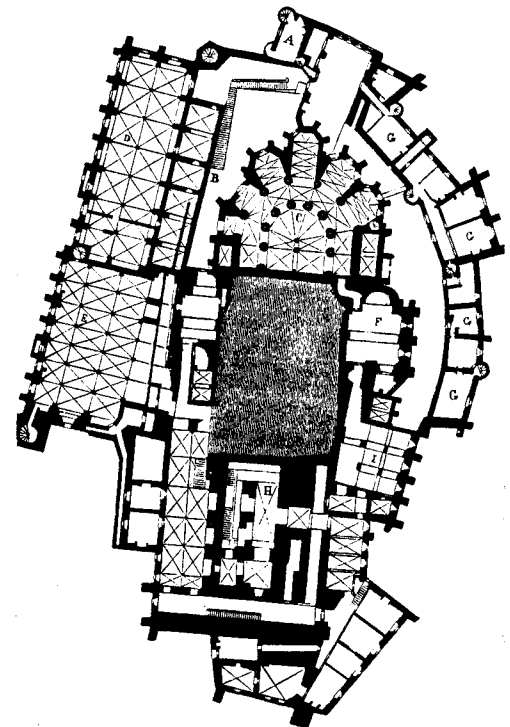
l'arquitectura unes pretensions formals que han estat copiosament explotades en els edificis institucionals civils o religiosos, i molt menys en els domèstics i residencials. Així com moltes vegades i, ja en aquestes èpoques, trobem edificis d'habitatges construïts segons geometries rigoroses, poques vegades els esquemes simètrics s'apliquen a aquestes tipologies (20). La cèl.lula de la vivenda conté ja una diversitat funcional que s'ajusta malament a un simple eix de simetria, i les dimensions de l'edifici no solen permetre la multiplicació d'aquests eixos, per bé que més endavant veurem exemples d'aquesta possibilitat. En les façanes de molts edificis residencials, però, s'observa ja la voluntat de simetritzar, com si el pla de simetria atorgués a la construcció objectius d'ordre superior que la rescaten de la dimensió exclusivament funcional.

Aquesta pretensió no és pròpia de les cases de la ciutat medieval, i poques vegades dels palaus o els edificis civils d'aquesta època. Però la simetria es continua emprant en esglésies i catedrals, per bé que de la manera articulada i maleable pròpia de les construccions en el temps, fruit de processos lents d'agregació, transformació i sobreposició (52) i, en conseqüència, amb la diversitat d'eixos i les alteracions que fan la simetria rica i ambigua.

Rudolf Wittkower sosté, com hem comentat en el primer capítol, que l'arquitectura del Renaixement es fonamenta sobre una escala de valors que culminen en l'arquitectura sacra i, en concret, en les esglésies de planta central -per tant amb eix vertical de simetria-. En efecte, Alberti, Filarete, Francesco de Giorgio, Leonardo (53), Bramante, Peruzzi, etc., coincidiran en manifestar que en les esglésies de planta central -i només per



51

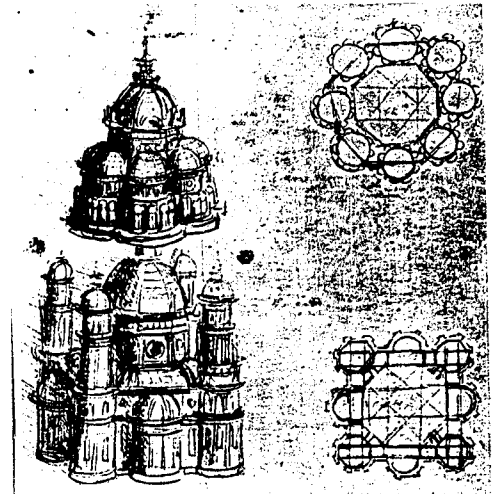


52

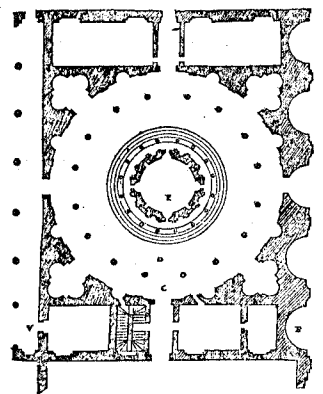
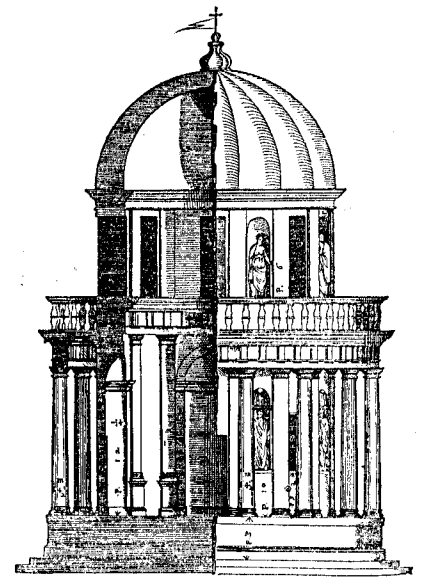
extensió en altres edificis i en la mateixa ciutat perfecta- es condensen els ideals estètics de l'època. Certament, els cossos geomètrics simples de simetria central, especialment el cercle, el quadrat o la creu grega són la plasmació dels ideals de centralitat, unitat, tancament i harmonia propis de l'època. Tots aquests artistes es troben immersos en els corrents neoplatònics que a través de Plotí i els teòlegs místics medievals van expandir-se en el segle XV i aquests corrents impliquen l'assumpció de l'estructura matemàtica i harmònica de l'univers i la identificació dels ideals religiosos amb les figures geomètriques simples. Les esglésies de simetria central tindrien, doncs, les arrels en la cosmologia platònica i serien autèntiques construccions simbòliques a les quals se subordinarien fins i tot les exigències del culte.

Tot i aquesta general coincidència -amb l'excepció de Brunelleschi ja comentada-, els arquitectes de l'època no justifiquen les seves preferències de la mateixa manera. Alberti vol legitimar les seves eleccions per la imitació de la naturalesa -el cercle és la forma més perfecta que hi trobem-, per la història -insistent en la importància dels temples circulars romans-, i per la seva concepció de la bellesa com integració racional de proporcions harmòniques, que és la que ha de suscitar la pietat religiosa. Filarete parla de la geometria del cercle des del punt de vista psicològic. Francesco de Giorgio justifica el seu interès per les plantes centrals a partir de dades empíriques. Bramante, Leonardo i Luca Pacioli consideren que els temples han de ser el reflex del cos humà, i que la seva harmonia deriva de la seva relació amb el cercle i el quadrat.

Pal·ladi segueix les idees fonamentals d'Alberti, però encara va més lluny en vindicar pels



53

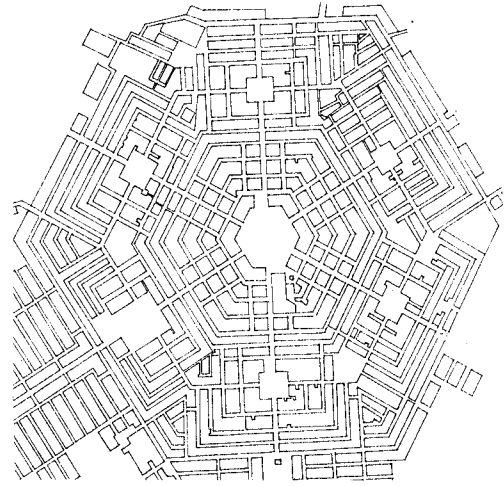


54

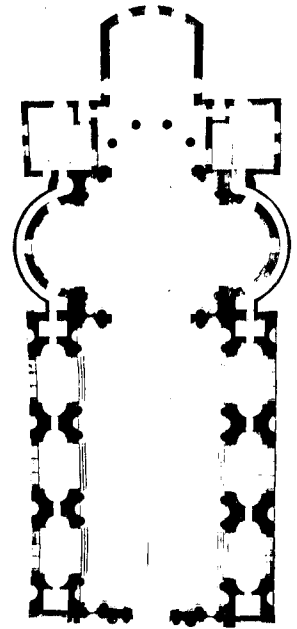
temples la forma circular o quadrada basant-se en la correspondència entre lloc de culte i caràcter de la divinitat.

Malgrat aquesta convergència d'imatges des d'òptiques diferents, les construccions de planta central no són abundants durant el Renaixement. Els projectes seran nombrosos, però poques vegades es portaran a la pràctica i quasi sempre en baptisteris i en petits temples -d'entre els quals pot ser el més conegut és el de *S. Pietro in Montorio* (54) de Bramante- es podrà plasmar de manera ben limitada un dels anhels més vigorosos de l'Humanisme. I un frustració semblant, com ja s'ha comentat anteriorment, es produirà en la concreció de la ciutat ideal (55).

L'arquitectura i la construcció de la ciutat presenten fortes resistències a ser utilitzades com a artificis purament simbòlics, sobre tot quan aquests valors són contraris a les exigències pràctiques. La simetria central és molt més rígida que la simetria bilateral. No admet fàcilment ni la combinació d'eixos ni l'esberlament -ni que siguin puntual- de l'exacta correspondència de les parts amb l'omnipresent centre. És significatiu que Palladi, tan acèrrim defensor de la simetria central pels llocs de culte, utilitzi la simetria bilateral en les tres esglésies que va construir a Venècia (56) i, paradoxalment, només aplicarà la planta central en un edifici civil: la coneguda *Villa Rotonda* de Vicenza. Però els opulents patricis venecians que li encarregaven les seves vil·les no li permetran repetir l'experiència de la Rotonda. Palladi erigirà tan els palaus urbans (58) com els grans casals en el camp (59) a través de la simetria especular, anticipant el que serà un tema clàssic de l'arquitectura barroca de tot Europa.



55



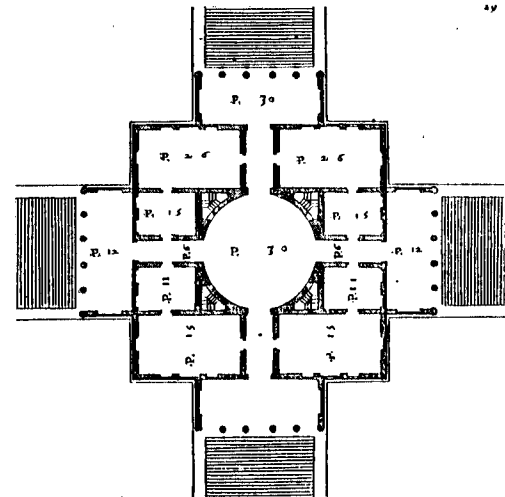
56



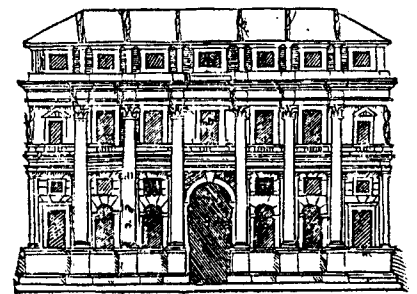
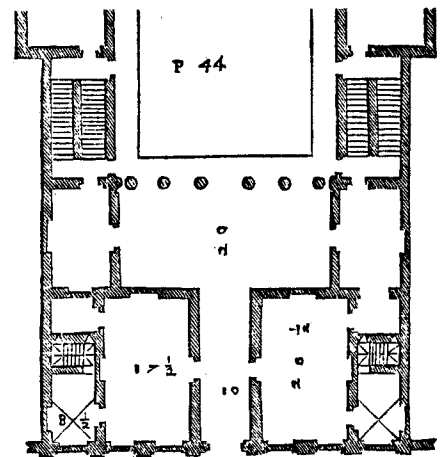
A mitjan del segle XVII l'arquitecte Le Vau i el jardiner Le Nôtre van projectar a Vaux le Vicompte una vil·la de considerables dimensions inserida en un paisatge artificialitzat encara més enorme. La conjunció de l'edifici, els jardins i els canals es va realitzar a través d'una gran eix de simetria bilateral que només en els jardins admetia les conegudes variacions a través d'ordenacions també axials perpendiculars a la directriu principal. Vaux-Le-Vicompte té la rigidesa de les simetries pal·liadianes, però les seves dimensions són molt més grans i es perden definitivament les amables proporcions renaixentistes.

Le Vau i Le Nôtre van passar després a Versalles (60) on van iniciar les obres del que seria el model de la residència real o aristocràcia a tot el continent (61). Els eixos de simetria encara es van dil·latar més, com si el seu creixement fos proporcional a la progressió del poder absolut de les monarquies europees. En aquest cas la simetria es presentava com l'eina idònia per denotar la potestat dels monarques i, de fet, a totes les capitals europees van construir-se les residències reals i les de l'aristocràcia seguint sempre els esquemes de la simetria de reflexió. Però també en quasi tots els casos aquestes grans vil·les van construir-se en el camp obert, com si les pretensions de centralitzar i ordenar només es poguessin desplegar amb tot el seu esplendor allà on no hi havia homes ni ciutat.

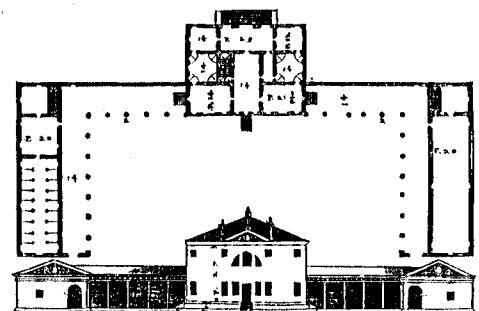
Certament, es van produir també notables operacions de reforma i extensió a molts nuclis urbans, especialment a les ciutats capital. El model del trident viari (62) -un fragment de la ciutat estel·lar renaixentista transformat segons



57



58

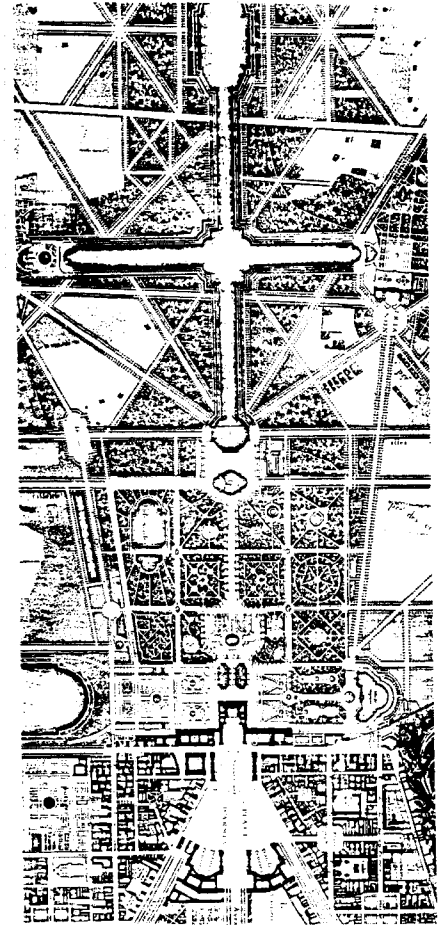


59

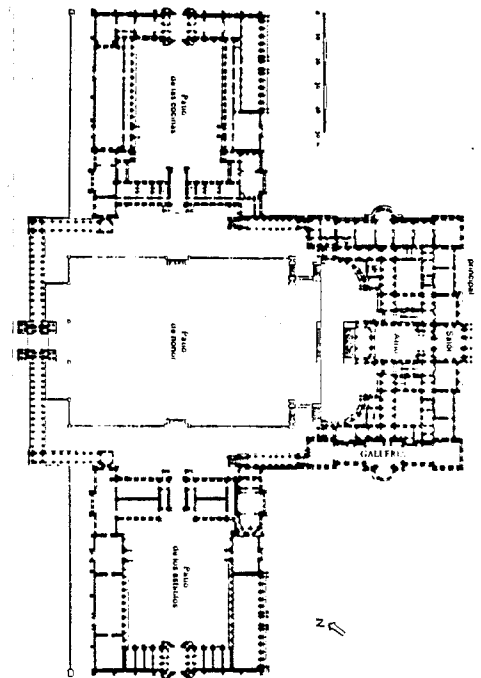
el cànon de l'axialitat especular- es va implantar a alguns perímetres urbans alliberats per l'enderroc dels baluards militars. A l'interior de la ciutat els grans eixos ordenadors poques vegades eren possibles i els sistemes compositius es van basar més en la geometria regular de les places i la repetició uniforme de les façanes que en les simetries.

A mitjan del XVIII Francesco de Santis i Alessandro Specchi van projectar l'escalinata de la Trinità dei Monti (63) a Roma. Com hem dit abans, una de les característiques específiques del barroc romà va ser precisament la tensió espacial que neix d'inserir de manera tangencial i escorçada monuments d'una certa grandària a l'interior d'espais urbans reduïts. L'escalinata della Trinità dei Monti és un intent d'inserir un gran artefacte simètric en un punt de la ciutat de topografia difícil i condicions urbanes imprecises. L'eix de l'església della Trinità coincideix amb l'eix de la via Condotti, però ni la directriu de la Pza. de Spagna d'on arranquen les escales, ni la façana de l'església no són perpendiculars a aquest eix. L'escalinata projectada per de Santis i Specchi és un exemple insòlit de simetria bilateral, ja que per adequar-se a aquest context la correspondència entre una part i l'altra del pla de simetria no es realitza a través de rectes perpendiculars a aquest pla, sinó de rectes lleugerament angulades.

Des d'aquest estrany eix la façana de l'església i la directriu dels graons no es veuen frontalment, sinó esbiaixada. L'artefacte té, certament, altres qualitats, però no hi ha dubte que l'especial tensió que adquireix neix en gran mesura d'aquest singular ús de la simetria, i mostra una altra possibilitat d'un mecanisme



60



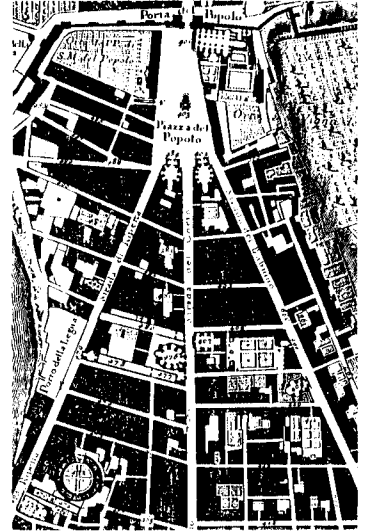
61

compositiu aparentment primari.

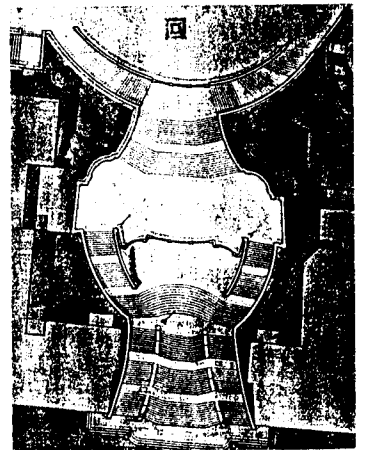
La simetria de reflexió pròpia del barroc va ser també una norma compositiva dels arquitectes *beaux-arts*. El mètode és diferent de l'utilitzat pels arquitectes de l'Il·luminisme, però el principi de la simetria és també inviolable. E.L. Boullée escrivia que "els principis constitutius de l'arquitectura neixen de la simetria, la imatge de l'ordre, ja que tota disparitat és indignant en un art fonamentat sobre el principi de la paritat"<sup>46</sup>. Però els dibuixos d'aquest il·luminat, com els de Ledoux, ens mostren projectes que són poderosos per la seva geometria contundent més que per la simetria bilateral (42). La composició per "pavellons" pròpia de l'arquitectura de la Revolució, com afirma E. Kaufmann, implica una relativa autonomia de les parts i, per tant, una geometria rigorosa i tancada de les unitats que configuren l'organisme. Cada una d'aquestes peces sol bastir-se sobre simetries centrals i també el conjunt s'articula a partir d'un centre.

Com és normal en una època de refundació arquitectònica es recorre de nou a la unitat i tancament de les geometries simples que solen tenir simetries centrals. Però els projectes són més unitaris i hermètics en Boullée que en Ledoux. Per a Boullée no tenia sentit la composició per unitats autònomes. En conseqüència, la força geomètrica i la simetria central seran més decisives a la seva arquitectura que a les dels demés arquitectes de l'època i també seran més irreal i impracticables.

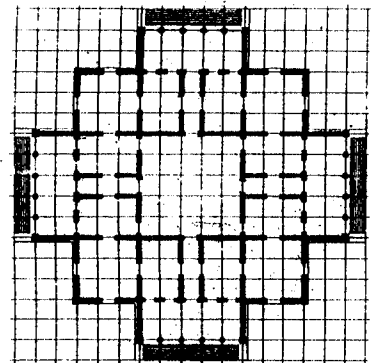
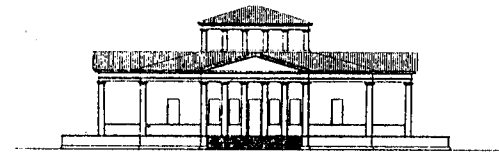
En el mètode compositiu de J.N.L. Durand basat en l'entramat de mòdul quadrat, els eixos bilaterals i centrals tenen també un paper clau en la cristallització de les unitats modulares (64).



62



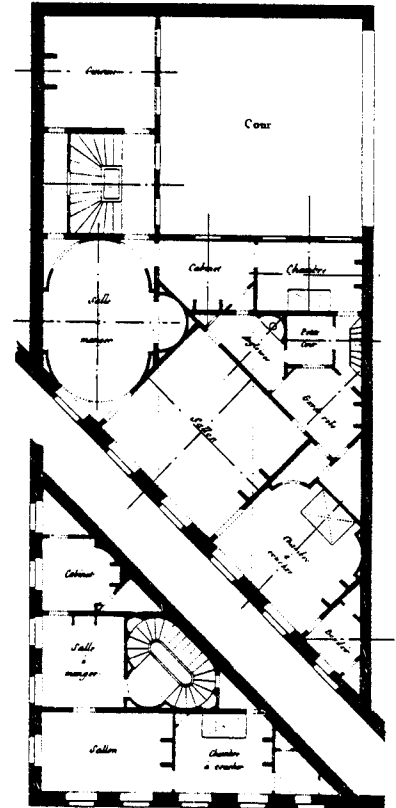
63



64

Però l'eficàcia de la simetria bilateral com a mètode compositiu es posa encara més de manifest en una de les seves làmines aparentment secundàries. Durand demostra la possibilitat de distribuir una vivenda en un solar irregular encaixant les diverses dependències a través d'una multiplicitat de simetries creuades (65) que permeten ajustar l'organització interna tant a les dificultats del perímetre com a la disparitat d'usos de l'habitatge. No és, tanmateix, un cas singular i mostra la versatilitat d'un instrument ordenador associat normalment a l'arquitectura monumental.

Però aquest ús dúctil de la simetria bilateral és una habilitat de Durand que no tindran molts arquitectes acadèmics. L'aplicació tant als edificis públics com a les vivendes dels eixos de simetria serà sovint primària, i provocarà les invectives irades dels experts més sensibles.



65

## LA SIMETRIA REPUDIADA

"Simetria, una infeliç idea per la qual sacrifiquen a les nostres cases el nostre confort, a vegades del nostre sentit comú, i sempre molts diners"<sup>47</sup>. Aquesta frase de Viollet-Le-Duc exemplifica l'actitud d'uns pocs arquitectes i teòrics del XIX que s'adonen de la banalització d'un sistema d'ordre de llarga tradició que en el passat havia tingut connotacions més riques: "Simetria significa avui, en el llenguatge dels arquitectes, no un equilibri, una relació harmoniosa de les parts amb el tot, sinó una semblança de parts oposades, la reproducció exacta a l'esquerra d'un eix d'allò que està a la dreta"<sup>48</sup>. Contra aquesta idea de pura correspondència bilateral, Viollet-le-Duc reivindica l'antiga concepció vitruviana i renaixentista de simetria. Argumentava que la simetria, com havia passat a la natura, no equivalia exactament a una forma, sinó que

era el principi que governava el seu creixement, desenvolupament i formació. Aquest principi implica una unitat de patró i unes lleis que governen les seves combinacions. Precisament la seva defensa de l'ogiva no neix tant d'una imitació romàntica de l'esplendorós gòtic francès, sinó de l'enteniment que l'ogiva és la generatriu de tot un sistema estructural i a l'ensens formal, és la unitat de patró que desplega la simetria vitruviana de totes les parts en un procés invers al propi del Renaixement.

També John Ruskin, malgrat el seu interès per les formes dels cristalls que va concretar en una sèrie de lliçons escolars sobre els elements de cristal·lització<sup>49</sup>, va ser un crític ferotge de la convencionalització de la simetria, per a ell "signe d'un treball completament nefast, inútil i vulgar"; amb la diferència, respecte Viollet-Le-Duc, que la seva reputació com a teòric de l'art va perdurar fins a projectar-se sobre l'arquitectura moderna. "L'estigma de Ruskin de la simetria formal es va convertir en un crit de batalla dels protagonistes i polemistes del Moviment Modern en arquitectura, sobre tot dels membres del *De Stijl*, d'alguns teòrics de la Bauhaus i dels Constructivistes russos"<sup>50</sup>.

Certament el rebuig frontal de l'arquitectura acadèmica per part dels arquitectes moderns implicava el rebuig del sistema compositiu que més caracteritzava la tradició Beaux Arts i és una evidència que els inèdits paràmetres amb els que es mesurarà la bondat de la nova arquitectura no tenen res a veure amb els mecanismes de la simetria. Els referents formals, sovint emplaçats en el camp de la pintura cubista, neoplàstica o suprematista, la nova concepció de l'espai derivada de la planta lliure, els aforismes funcionalistes, generen formes externes d'una flexibilitat compositiva sense precedents que xoca amb l'anquilosi de la simetria elemental beauxartiana.

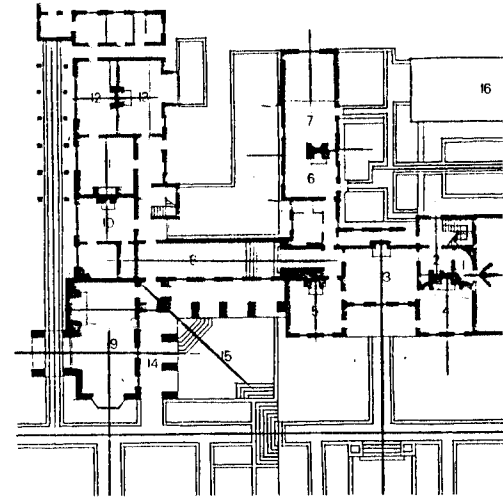
Poques vegades els arquitectes del Moviment Modern explicitaran i raonaran el seu rebuig de la simetria. Bruno Zevi ho resumirà per a ells amb la ferocitat verbal que el caracteritza: "La simetria és una invariant del classicisme. Per tant l'asimetria ho és del llenguatge modern. Extirpar el fetitxe de la simetria significa recórrer un llarg tram del camí que condueix a l'arquitectura contemporània. Simetria= malversació econòmica + cinisme intel·lectual...És un símptoma de passivitat i mandra mental...La simetria és un símptoma particular, macroscòpic, d'un tumor

proliferat capil.larment les metàstasis del qual són infinites: la geometria"<sup>51</sup>.

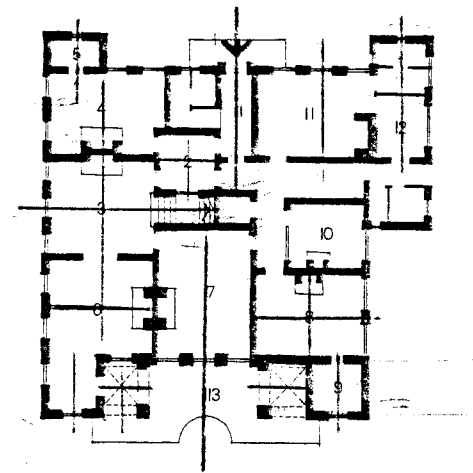
Tot i això, el refús de la simetria bilateral i central en les diverses corrents del Moviment -o moviments- Modern no és clar ni absolut. Com hem comentat, la simetria pot ser usada de múltiples maneres, i admet aplicacions flexibles que no tenen perquè manifestar els significats sinistres que li atribueix B. Zevi. Els arquitectes més capaços han sabut sempre escapar de la rigidesa inanimada que pot connotar.

E. Lutyens, per exemple, demostra a les seves *country houses* com la simetria és capaç d'establir ordres mal.leables en edificis intrincats. A la **Folly Farm** (66), Sulhampstead, com a moltes altres obres, cada dependència està configurada per un eix de simetria, però els diversos eixos no s'articulen a través d'un eix central, sinó a través d'uns recorreguts que quasi sempre són transversals als eixos; els accessos als diversos espais, per tant, no són mai centrals, i en conseqüència, la percepció de la bilateralitat és transversal i dinàmica; els recorreguts, per altra banda, no tenen una única directrius rectilínia, que faria òbvia, d'un sol cop d'ull, la disposició general de l'edifici, sinó que es desenrotllen en un entramat de passos articulats de manera gens evident. A **Marshcourt**, Stockbridge, i a **Homewood** (67), Knebworth, el procediment no és tan radical: la façana principal presenta un eix de simetria que coincideix amb l'entrada, però una vegada a dins les simetries i els recorreguts es tornen a desdoblar en dos sistemes autònoms que només en casos excepcionals coincideixen.

L'ús que F.L.L. Wright fa dels eixos de simetria



66

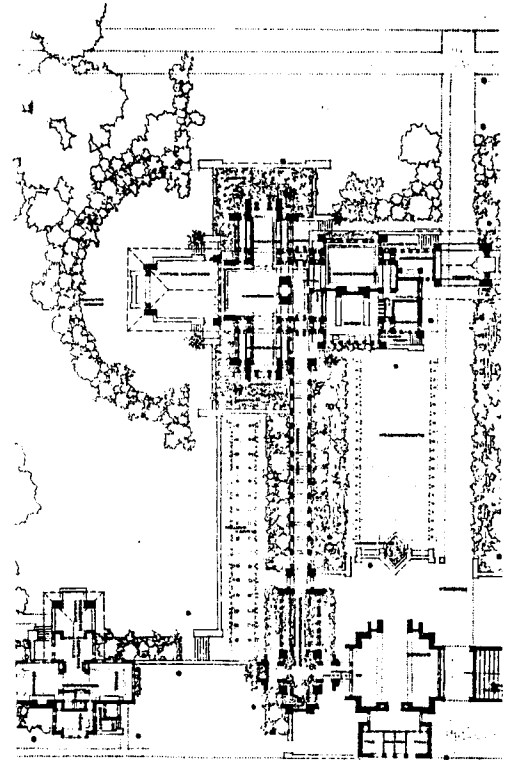


67

a les *prarie houses* té semblances amb els procediments de Lutyens. Si prenem com a exemple la **casa Martin** (68) observarem també una disposició en eixos creuats, més marcats encara que a les *country houses*, que vertebraren en un ordre complex grups de dependències relativament autònoms. Eduard Bru ha comparat acuradament els mètodes d'aplicació de la simetria en els dos arquitectes per extreure'n diferències rellevants. En Lutyens el volum de l'edificació es manté compacte i els espais interiors són recintes tancats. En Wright els eixos secundaris són capaços d'arrossegar parts de la construcció que emergiran i se segregaran del volum principal desplegant-se en diversos cossos. Per aquest motiu, la manera de concebre l'espai s'ha identificat amb la fluència de la primera època miesiana. Però com adverteix Bru "...en Wright, l'organització bàsica de la planta des de dos eixos ortogonals, la seva interrupció en el punt virtual d'encreuament i el mateix desplegament de la planta des d'eixos secundaris, fan que l'espai giri al voltant d'aquell centre opac i, a vegades, desplaçat...Només en aquest sentit es pot parlar de fluència".<sup>52</sup>

Certament, no és habitual la simetria en les obres dels mestres del M.M. que, com Le Corbusier, s'alimenta dels suggeriments formals del cubisme o del neoplasticisme. Així com en els seus escrits hi ha una vindicació abrandada de la geometria, no hi ha referències a la simetria bilateral per bé que elogiï Lluís XIV, el "rey urbanista", per la robusta concepció de Versalles. La seva arquitectura més emblemàtica té el rigor del prisma únic o dels prismes articulats, però quasi mai el de la simetria.

Ben diferents són en canvi les seves propostes

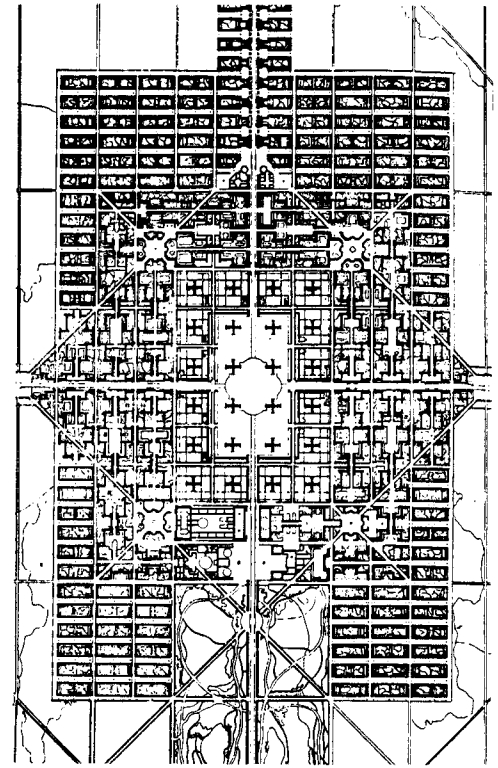


68

urbanes. Tant el **Pla Voisin** per París com la ciutat per a **2.000.000 d'habitants** (69) són projectes bastits sobre un únic i paorós eix de simetria. Precisament allà on la complexitat funcional, la varietat i la fragmentarietat són més necessàries, l'instrument compositiu utilitzat és el més elemental i escarit. De nou el messianisme urbà, com en la majoria de les ciutats utòpiques, es manifesta en els sistemes d'ordre més primaris. La claredat i la força del missatge són efectivament proporcionals a la simplicitat de les formes i no hi ha dubte que Le Corbusier les necessitava per emetre propostes tan radicalment oposades a la imatge urbana de la ciutat històrica. Però sovint l'elementalitat del missatge revela també la reticència a admetre i entendre allò que de més extraordinari i propi té la ciutat: la seva infinita pluralitat, la seva resistència a amotllar-se a formes tancades prefigurades.

Tanmateix els projectes urbans específics de Le Corbusier són ben diferents. Sense renunciar a la gran magnitud, a la idea vigorosa, a la megaestructura potent, Le Corbusier és capaç d'inventar formes imaginatives, absolutament inèdites, de creixement i transformació de la ciutat que són al mateix temps flexibles i dialogants amb el lloc. El **Pla Obús** (133) per Alger, o els breus **croquis per a la ciutat de Rio de Janeiro** o de **Montevideo** (218) són exemples d'aquesta intel·ligència per imaginar ciutats de dimensions geogràfiques compromeses amb el territori. Però en aquests casos no serà precisament la simetria l'eina formalitzadora del projecte.

F. LL. Wright i Le Corbusier no són els únics arquitectes influents que utilitzen la simetria. Mies Van der Rohe, en la seva etapa americana

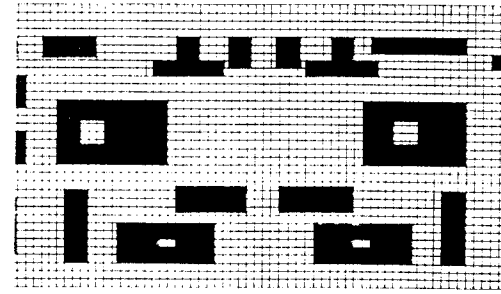


69

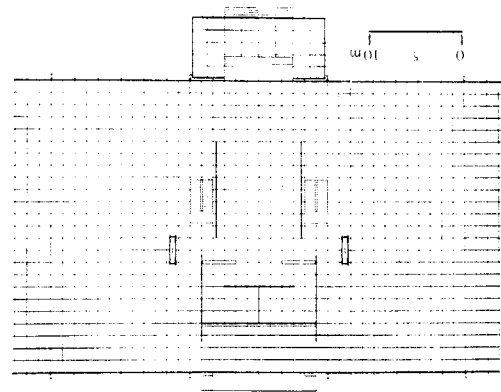


tendeix cada cop més a la regularitat i la claredat geomètrica, reaccionant contra les composicions espacials massa elaborades i entreteixides. La simetria simple sorgeix de manera natural com a conseqüència d'aquesta opció, i es farà visible en l'ordenació del *campus* del I.I.T. de Chicago (70) i en el Crown Hall (71), el seu edifici més emblemàtic. Les obres de Mies tindran prou influència com perquè a Amèrica es parli, en la dècada dels 50, d'un neopalladianisme modern. En realitat, la simetria és un instrument secundari dins el mètode reticular de Mies, però és prou significativa com per desmentir les invectives de B. Zevi.

De L. Kahn a Tadao Ando, de J. Stirling a Siza Vieira, la pràctica totalitat dels arquitectes contemporanis més coneguts han utilitzat la simetria en un moment o l'altre, tot i que no és una eina compositiva habitual.



70



71

## SIMETRIA I ESTRUCTURA

La percepció d'un objecte o conjunt simètric implica la percepció d'una correspondència de formes i posicions respecte d'un centre o d'un eix. En conseqüència percebem virtualment aquest centre o aquest eix, però sobretot veiem la relació que s'estableix entre cada element o forma i la seva homòloga i, per tant, entenem el conjunt com un sistema de relacions, és a dir, com una estructura formal. Des d'aquesta òptica, la simetria, té, doncs, una funció semblant a la geometria: la creació de conjunts estructurats o conjunts dotats d'ordre formal. Així, per a l'arquitecte cal entendre-la més com una eina capaç de construir ordre que com un objectiu en sí de la composició. És convenient posar èmfasi en aquesta afirmació perquè explica què tenen en comú la geometria i la simetria. L'ordre formal es perfila com l'objectiu real de la composició,

mentre que la geometria i la simetria serien eficaços instruments per bastir-lo.

L'ordre de la simetria té, però, connotacions diferents de l'ordre de la geometria. En la simetria la percepció de la relació entre els elements és simultània a la percepció de l'equilibri entre ells, un fenomen que no té perquè tenir la geometria. L'equilibri pot ser estàtic en el cas de la simetria central, on el conjunt queda fortament ancorat pel seu centre, o dinàmic en el cas de la simetria axial, que ens convida a recórrer amb la vista l'eix d'equivalència.

En el cas de les composicions més complexes basades en eixos articulats es produeixen trencaments parcials de l'equilibri que solen compensar-se amb l'aparició dels nous eixos. L'estabilitat es fa més precària i el conjunt queda dotat d'una certa tensió dinàmica, d'unes pulsacions en les quals la percepció lleugerament ansiosa del desequilibri s'aplaca tot seguit amb el descobriment d'una nova simetria.

Tot i aquesta elasticitat no hi ha dubte que la denotació d'equilibri específica de la simetria porta més o menys amagada una connotació de rigidesa i d'elementalitat que no té generalment la geometria; i no és estrany, malgrat les nombroses excepcions esmentades, que l'arquitectura moderna, que ha assolit cotes impensables de llibertat compositiva, vegi la simetria amb la reticència amb què es mira un instrument restrictiu de ressonàncies acadèmiques.

Ni les capacitats ni les limitacions de la simetria semblen explicar l'extraordinària universalitat de construccions simètriques. Certament el sentit de l'equilibri és una apetència innata de la nostra percepció que es veu satisfeta en observar una disposició simètrica. Qualsevol persona sense una educació específica de la sensibilitat tendeix a situar els objectes en equilibri estàtic, ja sigui un gerro al centre de la taula o una sèrie de bibelots en una estanteria. No hi ha dubte que aquesta eficàcia de la simetria per aconseguir immediatament l'equilibri ha condicionat la feina dels arquitectes. Però tots hem sabut sempre que l'equilibri no és l'únic atribut -ni tan sols té perquè ser-ho- de l'arquitectura i que, per altra banda, l'estabilitat compositiva pot assolir-se de manera més subtil amb altres mètodes. ¿Per què, doncs, és tant universal el seu ús?.

## LA METÀFORA ANTROPOMÒRFICA

la natura ens ofereix una sorprenent semblança en la forma dels animals superiors. És certament prodigiós que la quasi totalitat dels animals tinguin simetria bilateral i unes poques espècies presentin simetria central. És possible que la visió d'aquestes criatures i de la pròpia espècie humana hagi marcat la nostra percepció i el nostre sentit de la bellesa. De fet les velles però duradores teories sobre la mímesis de la natura, amb l'analogia antropomòrfica com ideal estètic, semblen confirmar-ho, i l'arquitectura s'ha alimentat d'elles permanentment. La formació d'un ampli patrimoni d'edificis fets a la manera dels organismes vius, és a dir, amb simetria bilateral, tendeix, per altra banda, a reproduir-se, ja que, en major o menor grau, les arquitectures noves prenen les velles com referents culturals i formals. Com ja hem comentat abans, Argan explicava com la mímesis va ser interpretada durant el Renaixement no tant com imitació de la naturalesa sinó com imitació dels clàssics, regenerant uns llenguatges que comportaven l'ús dels mateixos sistemes compositius. La simetria bilateral es multiplica així en progressió geomètrica.

Però, a diferència dels organismes vius, la simetria bilateral o central en arquitectura quasi bé mai sembla plenament justificada. ¿Per què la simetria és tan sistemàtica i universal en els animals? És una llàstima que el morfòleg D'Arcy Thompson no respongués directament a aquesta pregunta en la seva monumental obra sobre el creixement i la forma<sup>53</sup>; però sí que indirectament ens dona indicacions precioses a través de l'anàlisi rigorosa d'algunes excepcions a la regla. En qualsevol cas no sembla difícil deduir que la simetria bilateral en els animals és el resultat de l'equilibri entre exigències internes, moviment i sol·licitacions externes.

Les funcions internes són quasi bé sempre dissimètriques i tenen el seu reflex en una disposició dissimètrica, per bé que compensada, dels òrgans interiors. La forma perifèrica, en canvi, ha de respondre a les exigències externes de l'animal -especialment el desplaçament- i a les forces exògenes: les de la gravetat i les del context. Tot i que les forces del context són sempre asimètriques -des de l'orientació solar a les rugositats topogràfiques- el moviment de l'animal, amb els seus

canvis continus de posició, fa que es neutralitzin. Per tant l'ambient esdevé homogeni i només la gravetat -força vertical- i el moviment -directriu horitzontal-, que se sintetitzen en un pla vertical de simetria, tenen incidència sobre la morfologia de l'animal. Quan el moviment de l'animal és secundari o no existeix -com a les estrelles de mar o a les garotes- la component horitzontal del desplaçament desapareix i les sollicitacions externes queden reduïdes a una força vertical que es tradueix en un eix central de simetria; és lògic, tal com realment passa, que la resposta morfològica sigui en aquest cas l'eix vertical i no el pla de simetria, per bé que en el cas d'una manca absoluta de moviment aquesta resposta només sigui vàlida en un medi relativament homogeni.

Els funcionalistes estrictes en arquitectura tenen en les criatures vivents un exemple excel·lent -per bé que no sempre impecable- d'adequació de la forma a les sollicitacions funcionals internes i externes. L'analogia orgànica, com hem dit, ha estat vindicada pels funcionalistes de totes les èpoques. Però la trasllació a l'arquitectura del model d'ajustament dels organismes vius implicaria quasi sempre la negació de la simetria, almenys de la simetria simple d'un sol eix, per la senzilla raó que, a diferència dels animals, els edificis són immòbils i, per tant, les sollicitacions contextuais no es neutralitzen. La direcció del sol, el pendent dels terrenys, la posició urbana, els accessos, etc. són circumstàncies externes que afecten necessàriament l'edifici i, si som estrictes, en escassíssims casos aquestes forces poden sintetitzar-se en una única directiu que justifiqui un pla de simetria, o en una neutralització absoluta d'aquestes forces que legítimi un eix central.

Caldria veure també si les necessitats funcionals internes són inscribibles en una estructura simètrica i, si bé alguns funcions emblemàtiques s'hi adequen perfectament, altres, com la simple vivenda, s'hi resisteixen amb duresa. De fet la morfologia animal ens ensenya que les exigències diferents de les funcions internes i externes poden, o han de tenir, respostes diferents. Un edifici amb simetria interior no té perquè tenir-la a l'exterior i viceversa. Tot i això, l'encaix a determinats nivells entre forma interior i exterior s'ha de produir si volem evitar que l'organisme es trenqui. Hem de precisar que, si bé la simetria externa dels animals amaga dissimetries interiors, aquestes dissimetries són secundàries i estan compensades -amb alguna notable excepció, com veurem-, i que parts substancials de l'estructura interna -com l'esquelet

dels vertebrats- tenen una articulació simètrica. No obstant, la correspondència interior-exterior en els animals superiors té aspectes problemàtics que comentarem més endavant.

En qualsevol cas els funcionalisme rigorós no explica l'abundància d'edificis simètrics de la mateixa manera que explica raonablement la considerable quantitat de sers vius que ho són.

## EL DOFÍ I LA GÒNDOLA

En les escasses excepcions a la regla de la simetria és on la conformació dels organismes s'explica amb més claredat per la interacció de forces internes i externes que han actuat sobre ells.

Una de les poques espècies que presenten curioses anomalies a la simetria bilateral és la dels cetacis. El dofí és una de les famílies que les presenten: una lleugera curvatura de la cua i una petita asimetria del crani. W. Shuleikin<sup>54</sup> va fer acurats estudis sobre la cinemàtica del dofí. A diferència dels peixos, on l'ona ondulatòria de penetració a l'aigua es manté en un pla -el moviment del cos i les aletes dorsals i ventrals ho permeten-, en el dofí l'ona de penetració es pot descomposar en dues oscil·lacions situades en plans perpendiculars entre sí; en definitiva, el desplaçament ve provocat per la torsió del cos i els moviments circulars de la cua d'una manera semblant a com avança un torpede amb hèlix. D'Arcy Thompson<sup>55</sup> observa que aquest model de desplaçament implica una certa despesa d'energia degut al "moment deformant" que tendeix a fer girar el cos al voltant d'un eix, és a dir, a "retorcir" l'animal. La lleugera curvatura de la cua per una banda i l'asimetria del crani que actua com amortidor del component helicoidal per l'altra contribueixen a corregir aquesta tendència fins el punt que l'eficiència dinàmica del sistema és considerable: el dofí és notablement més veloç que qualsevol peix. Thompson puntualitza les anàlisis de Shuleikin suggerint que la contraespiralització del crani és precisament el resultat directe del component espiral de la locomoció.

Les alteracions a la bilateralitat són, doncs, en els cetacis, el resultat d'un sistema de propulsió inèdit. Seria difícil trobar aquest sistema en animals superiors terrestres on la influència de la gravetat és notable. No és casual que s'hagi donat en animals marins on aquesta força queda quasi anul·lada per l'impuls vertical de la immersió.

Les màquines inventades per l'home per desplaçar-se tenen també quasi sempre una configuració simètrica. En un cotxe o un avió la simetria és una condició inel·ludible perquè la seva estabilitat al moviment depèn, entre altres factors, de l'equilibri de les forces de freg amb l'aire respecte l'eix del desplaçament, però aquesta condició no té sentit, per exemple, en els carruatges que malgrat tot s'han construït sempre amb esquemes simètrics. És segur que el símil dels sers vius que es mouen, amb la percepció de l'equilibri que generen, ha actuat en l'acte mental de projectar un vehicle més enllà dels estrictes condicionants funcionals.

Els dissenyadors de la marca anglesa de cotxes *Triumph*, en l'època en la qual els problemes de penetració dinàmica no tenien tanta importància, van treure un model en el que la introducció d'un nou carburador en el motor els va obligar a fer una lleugera protuberància a un costat del capó. Un dels socis del club de propietaris de *Triumph* no va tolerar la dissimetria i es va fer modificar la carrosseria amb una protuberància idèntica a l'altre costat. En aquest cas els altres socis, admiradors de l'estricta correspondència forma-funció dels seus cotxes, van expulsar el soci heterodox. Certament, només els membres d'un club selecte podien superar la vigorosa seducció de la simetria en benefici del principi de la correspondència forma-funció.

El perfecte disseny de la gòndola que es va depurar al llarg dels segles és un exemple singular. L'embarcació té un inexacte pla de simetria que presenta una certa torsió i una posició lleugerament desplomada. L'asimetria deriva, com en el cas del dofí, del sistema de propulsió. El gondoler, que manipula un sol rem, ha trobat una posició còmoda en una plataforma lateral a la popa, mentre fixa el rem en un punt també lateral de la borda. L'impuls que el rem dona en el seu moviment de torsió i el pes del gondoler no s'acaben d'equilibrar i és la lleugera dissimetria del casc la que compensa aquest desequilibri.

L'arquitectura, però, no segueix els processos lents de perfeccionament constant d'una forma ajustada a una funció simple, com ha passat amb la gòndola, ni segueix tampoc el dubtós principi de la biologia darwinista segons el qual la funció crea l'òrgan. És lògic que la considerable eficiència mecànica dels organismes vius s'hagi vist com un paradigma sorprenent de les aspiracions dels arquitectes que han reivindicat l'exacta correspondència forma-funció. No obstant, l'analogia orgànica té moltes limitacions i aspectes equívocs, començant per les contradiccions del mateix model.

El principi de la "transparència de la natura", tan car als funcionalistes, és notablement ambigu. Certament els organismes estan creats per les mateixes forces que els constitueixen i els condicionants físics queden reflectits en l'aspecte extern. Seguint aquest principi hem explicat la simetria externa dels animals superiors. És lògic que la simetria externa amagui les dissimetries internes que, com la posició del cor o del fetge, no tene incidència a l'exterior. Però hi ha altres dissimetries internes -la de les funcions cerebrals, per exemple- que transcendeixen a fora, almenys en l'espècie humana, com passa en la distinció entre dreta i esquerra i en les diferents funcions i força que, com a conseqüència, tenen les mans. ¿És lògic que la simetria externa encobreixi també aquesta dissimetria, que ja no és només interna? La bilateralitat deguda al moviment i a la gravetat hauria de tenir, en aquest cas, una relativa excepció per la intervenció d'una tercera força derivada de la dissemblança de funcions, o arribar a un equilibri de manera que els condicionants externs anessin esborrant la diferenciació funcional entre dreta i esquerra del cervell -un procés que no sembla que segueixin els organismes vius en la seva evolució-.

En realitat la natura no és transparent, sinó com a màxim translúcida, i es va fent opaca en els animals superiors i especialment en l'home. La morfologia d'aquests sers informa ben poc sobre la seva enorme complexitat funcional. F. LL. Wright aconsellava als seus estudiants que extraguessin lliçons no pas de la forma de les persones, els cavalls o els gossos, sinó dels animals inferiors, com les curculles o els cargols on les formes són, certament, més transparents.

En algunes formes i alguns fenòmens de la natura inanimada és més fàcil veure-hi reflectides les forces que les han creat. Però l'ordre en

aquest cas només és visible en ínfimes parts d'un univers substancialment amorf que pot amagar, certament, infinits ordres secrets. En qualsevol cas, els objectes artificials, -l'arquitectura entre ells-, estan creats per complicades forces externes que no tenen una relació evident amb la forma d'aquests objectes. "L'artesà humà ha de preveure la forma que crearà i ha de jutjar la forma obtinguda a la llum de les propietats desitjades i, d'acord amb això, aplicar les mans i les eines. En fer-ho descobreix que la sola funció no determina la forma, i en aquest instant crucial l'analogia amb la naturalesa deixa de servir-li de guia".<sup>56</sup>

La pretensió de Ch. Alexander que "una vegada traçat el diagrama de forces en sentit literal, (una vegada descrit el "camp de context"), aquest descriurà també l'element constitutiu de la forma com a diagrama complementari de forces"<sup>57</sup> és una pretensió il·lusòria, perquè el camp del context en arquitectura està constituït per un conjunt de problemes "mal definits", en expressió dels metodòlegs del disseny, sovint "inherentment ambigu", com diu Robert Venturi<sup>59</sup>, que no són traduïbles en precisos diagrames de forces. És cert que en alguns casos -com en l'arquitectura no autoconscient de moltes societats primitives- l'evolució lenta ha permès un procés d'adaptació gradual de la forma a les necessitats semblant als processos biològics. Però en l'arquitectura culta no es donen aquestes condicions ni són desitjables. La introducció d'una dimensió cultural en la projectació no permet plantejar l'arquitectura com un simple problema d'ajust entre formes i funcions i, no només perquè moltes funcions siguin indeterminades, sinó perquè la mecànica de l'adaptació funcional és substancialment falaç.

En aquesta mecànica hi ha implícit el que O. Bohigas en va dir "l'equívoc de la predeterminació funcional", que implica un procés causal fortament reduccionista de la complexitat arquitectònica, ancorat en una mentalitat neopositivista acrítica. És una metodologia que no solament tendeix a eliminar del procés projectual els factors no quantificables, sinó que obvia aspectes claus d'aquest procés, com la càrrega simbòlica de les formes, el paper de la memòria i la intuïció formals -entre altres motius perquè no hi ha possibilitat d'enumerar funcions si no existeixen intuïcions formals simultànies-, l'expressió de contradiccions i ambigüitats, o el plantejament de l'obra no pas com un ajustament al context, sinó com una proposta activa contra un context, físic o



funcional, indesitjat. "¿No seria oportú preguntar-nos si és lícit (...) mantenir l'analogia biològica de l'adaptació? ¿Per què la forma, ara que pot ser una invenció sense repressions de biologia elemental, ha de seguir respectant un context, adaptant-se a ell en comptes de revelar-se com instauradora d'un nou context?...¿No podríem pensar en la validesa d'una forma que en comptes d'ajustar-se a unes funcions fos precisament la seva contradicció?<sup>59</sup>.

Sense renunciar a la raó crítica i la falsació, és substancial introduir intervals d'intuïció sintètica en el procés de disseny. Com diu Piet Hein "La intuïció creativa funciona a vegades resolent problemes que no podien formular-se abans de solucionar-los". En els millors projectes, sovint la definició del problema forma part de la resposta.

## NOTES CAP. II

- 40 VITRUVI, M.L. *Los diez libros de arquitectura*. Iberia D.L. Barcelona 1985
- 41 ALBERTI, L.B. *De Re Aedificatoria o Los Diez Libros de Arquitectura*. Edición facsimil de la edición de 1582. Col. Arquitectos Técnicos. Oviedo, 1975
- 42 PALLADIO, A. *I quattro libri dell'Architettura*. Ulrico Hoepli Ed., Milano 1980.
- 43 BERNAL, J.D. *Art and scientists, a Circle: international Review of Constructive Art*. New York, E. Weghe, 1938.
- 44 WEYL, H. *La simetria*. Ed. Promoción Cultural, Barcelona 1975
- 45 MARCH, L. & STEADMAN PH. *The geometry of environment. An introduction to spatial organization in design*. RIBA Publications Limited, London 1971.
- 46 BOULLÉE, E.L. *Arquitectura. Ensayo sobre el arte*. Op. cit.
- 47 VIOLLET-LE-DUC. *L'architecture raisonnée. Extraits du Dictionnaire de l'architecture française*. Hermann Ed. Paris 1978.
- 48 VIOLLET-LE-DUC. Op. cit.
- 49 RUSKIN, J. *The Ethics of de Dust*. London 1866.
- 50 MARCH, L. & STEADMAN PH. Op. cit.
- 51 ZEVI, B. *Il linguaggio moderno dell'architettura. Guida al codice anticlassico*. Einaudi, Torino 1973.
- 52 BRU, E. *Sis ideas de l'ordre*. Op. cit.
- 53 D'ARCY THOMPSON *Sobre el crecimiento y la forma*. Blume ed. Madrid 1980
- 54 SHULEIKIN, W. *kinematics of a Dolphin*. Bull. Acad. Scien. URSS, 1935.
- 55 D'ARCY THOMPSON. Op. cit.
- 56 ARNHEIM, R. *De la función a la expresión. a Hacia una psicología del arte*. Op. cit.
- 57 ALEXANDER, C.H. *Note sulla sintesi della forma*. Il Seggiatore Ed., Milano 1967.
- 58 VENTURI, R. *Complejidad y contradicción en arquitectura*. Ed. G. Gili. Barcelona 1972.
- 59 BOHIGAS, O. *Proceso y erótica del diseño. Cap. IV*. La Gaya Ciencia, Barcelona 1972.