



Universitat Autònoma de Barcelona

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

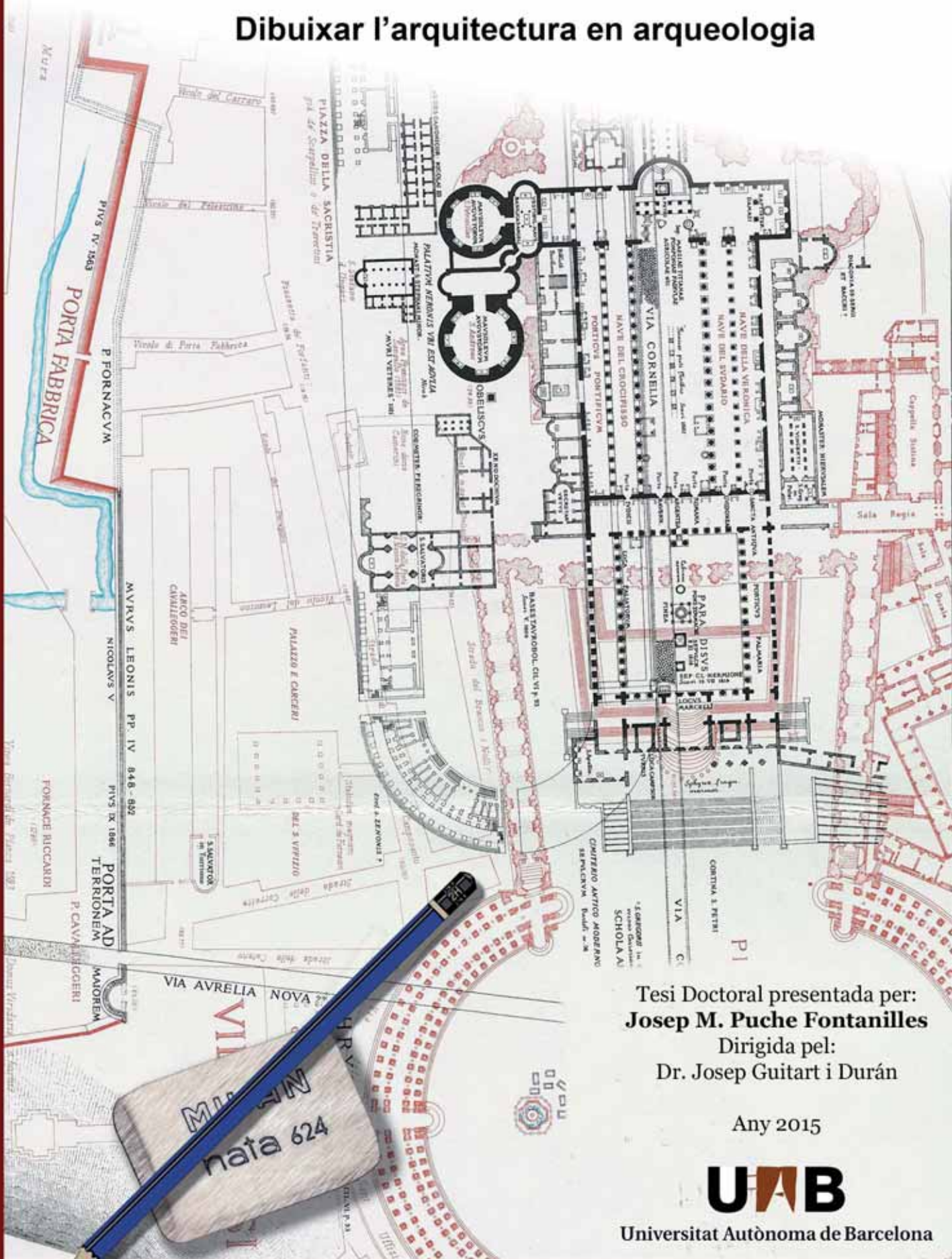
ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

Ars Sine Scientia Nihil Est

Nous fonaments per a una vella praxi.

Dibuixar l'arquitectura en arqueologia



Tesi Doctoral presentada per:
Josep M. Puche Fontanilles
Dirigida pel:
Dr. Josep Guitart i Durán

Any 2015

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

Ars Sine Scientia Nihil Est

Nous fonaments per a una vella praxi.

Dibuixar l'arquitectura en arqueologia.

Autor: Josep M. Puche Fontanilles

Director. Proff. Dr. Josep Guitart i Duran

Universitat Autònoma de Barcelona

Al Jan.

Ell si que és la meva millor obra.

A l'Antoni i a la Montse.

Els si que són els pares d'aquesta obra, i els meus.

És just començar amb els agraiments. Com en tot en la vida, aquest treball no s'hagués pogut realitzar sense la complicitat, sovint inconscient, de molta gent.

No pot faltar, de cap de les maneres, el meu més profund agraïment, al Professor Josep Guitart. Ell va creure, des de l'inici, en el projecte, ell em va donar la possibilitat de créixer professionalment, ell ha fet possible que jo agafés experiència, que aquesta idea prengués cos i que és materialitzés. La seva ha estat una direcció gens invasiva i el seu recolzament i els seus comentaris han aconseguit treure el millor de mi.

Haig d'agrair també a la professora Amici, amb qui he mantingut converses sempre interessants. Ella, sempre racionalment escèptica i de discussió crítica, m'ha fet reflexionar contínuament, sobretot d'allò que jo creia veritats immutables i que en el fons no ho eren.

Haig de fer esment obligat a la Susanna, sens dubte de qui he après més sobre dibuix i lectura de les estructures arqueològiques.

No puc, ni vull, oblidar a la Dottoressa Di Manzano, de la Soprintendenza Archeologica di Roma, que amb la seva exigència i rigorositat m'ha obligat a millorar constantment el meu treball. I amb la que he pogut entendre i comprendre tant de l'arquitectura antiga com de la seva forma de representar-la.

Com tampoc puc oblidar a l'Albert López a qui considero un dels meus mestres. Extremadament (i de forma intel·ligent) exigent vaig aprendre amb ell a treballar com s'havia de treballar, és a dir buscant sempre l'excel·lència. I rera d'ell a tots els col·laboradors seus del SPAL, especialment al Mateu Riera. Malgrat la sincera amistat que ens manifestem, sempre ha estat terriblement exigent amb el meu treball i, literalment, mai m'ha deixat passar ni una.

I a la Carme i al Francesc, que m'han ajudat, cada un des de la seva òptica, molt més del que ells es poden pensar. Ella en temes de llengua, ell en temes de dibuix, i ambdós pel que fa a la filosofia que s'ha donat al treball.

També haig de donar agraiments a la Loli i a la Reis, amb les quals fa molts anys que riem i plorem junts i en les que sempre he trobat suport i comprensió.

I com no, al Fede, a l'Antonia (amb el Neo) i l'Eugenia. Ells, com cap altre, han suportat les meves extravagàncies, el meu poc tacte i la meva manca d'organització. I malgrat tot m'han suportat amb paciència i, fins i tot, amb estima. A ells els hi envio el meu més sincer aprecii.

I per acabar, encara que sigui una obvietat, vull agrair als meus pares tot el que han fet per a mi. Que ho és tot, malgrat que encara no acaben d'entendre com és possible que algú em pagui per fer la feina que faig. Ells, juntament amb la meva germana Isabel, el Joan, l'Andreu i, evidentment, el Jan, han estat sempre, i encara ho són, els meus puntals i el meu motor.

Sumari

Introducció	5
Capítol 1. Què és el dibuix arqueològic?.....	11
Què és el dibuix arqueològic?	13
Quines funcions ha de tenir el dibuix arqueològic?.....	23
Figures.....	25
Capítol 2. Els fonaments de la representació gràfica.	29
Els Fonaments de la Representació Gràfica	31
Annex 1.....	37
Figures.....	39
Capítol 3. La figura del dibuixant	41
La Figura del dibuixant.....	43
Capacitats	47
Formació.....	49
Annex 1.....	53
annex 1a	53
annex 1b	56
annex 1c.....	58
Capítol 4. Les eines.....	61
Les eines.....	63
Les metadades: el GIS i el BIM.....	66
Capítol 5. El 3D.....	69
El 3D.....	71
Figures.....	82
Capítol 6 Els nous mètodes de dibuix.	85
Els Nous mètodes de dibuix.....	87
Les tecnologies d'enginyeria inversa topogràfica.....	91
Representar el 3D.....	99
Annex 1.....	104
Figures.....	106
Capítol 7 L'original.	109
L'original.....	111

Els requeriments tècnics:	114
Capítol 8. L'etimologia	119
L'etimologia.....	121
Figures.....	147
Capítol 9 Els elements gramaticlas del dibuix.....	153
Els elements gramaticals del dibuix	153
La base, l'abecedari.	155
Els lexemes:	155
Els Morfemes	164
El text:	172
Dos elements invisibles però presents: El soroll i la precisió:	176
Figures.....	183
Capítol 10. La semàntica.....	187
1-La planta:.....	194
La natura dels elements:.....	195
Elements singulars	202
La representació esquemàtica	205
Les estructures horitzontals.....	208
El text	212
Les relacions estructurals.....	214
La Discriminació cromàtica:	215
La representació física de les relacions:	215
2-Les seccions i els alçats	219
Les seccions	219
Els alçats	220
Figures.....	222
Annex 1.....	227
Capítol 11. La presentació	239
El format:.....	241
L'ordenació.....	243
La Informació dels plànols.....	244
El Nord.....	246
L'escala.....	247
Els plànols guia.....	248

Les referències geogràfiques	249
Annex A.....	250
Annex B.....	253
Figures.....	256
Capitolo 12 Conclusioni di futuro.	259
Il concetto di disegno archeologico:.....	263
I <i>mdas</i> e il disegno archeologico -architettonico.	268
I <i>mdas</i> come strumento, non come finalità	270
L'aspetto funzionale.	271
Il livello concettuale.	272
La morte del disegno archeologico.	275
Figures.....	276
Capitolo 13 Note sulle citazione	279
<i>Note sulle citazione. Casi delle conclusioni</i>	279
Introduzione.....	283
Cap. 1. Cosa è il disegno archeologico?.....	284
Cap. 2. Gli Fondamenti della ripresentazione grafica.	284
Cap. 3. La figura del disegnatore	285
Cap. 4. Gli utili.	285
Cap. 5. Il 3D.....	285
Cap. 6. Su i nuovi metodi di disegno.....	286
Cap. 7. L'originale. Il disegno a lucidare	286
Cap. 8. L'etimologia	287
Cap. 9. La grammatica	287
Cap. 10. La semántica	288
Cap. 11. La presentazione	288
Cap. 12. Conclusioni per il futuro.....	289
Capítol 12. Cas pràctic	295
Bibliografia	295
Resum	313
Sommario	314
Summary	315

Introducció

“Si no puc dibuixar-ho, és que no puc entendre-ho “ atribuït a Albert Einstein

“Clear? Huh. Why, a four-year-old child could understand this report. Run out and find me a four-year-old child.” Groucho Marx (Duck Soup)

Tempora mutantur.

Cert!, i sobre aquest fet es fonamenta la nostra activitat com a historiadors, en tant i en quant estudiosos d'una part d'aquest canvi constant.

L'arqueologia, tant com a disciplina científica com a concepte, segueix aquesta llei immutable, evolucionant de manera clara des dels seus inicis, en temps de Winckelman. És una obvietat dir que avui, en arqueologia, no es treballa igual que fa 100 anys. I és obvi que ni ens plantegen les mateixes problemàtiques i ni tant sols es tenen els mateixos fonaments epistemològics.

Un arqueòleg del primer quart del segle XXI és radicalment diferent d'un de mitjans del segle XX. Es podria dir doncs, de forma justificada, *tempora mutantur, nos et mutantur in illis*.

Però dins d'aquest canvi constant ens trobem amb un fòssil. Un element que ha quedat estancat i que, substancialment, no ha canviat en res; i ens referim al dibuix arqueològic arquitectònic.

És una paradoxa, però és real. Un dels elements fonamentals de l'arqueologia, sobretot d'aquella vinculada a l'arquitectura antiga, ha estat aliè als canvis que l'han afectat. En arqueologia, un dibuixant d'inicis del segle XXI es diferencia ben poc d'un d'inicis del segle XX.

El fet que tècnicament s'hagi evolucionat i que s'apliquin noves tecnologies no ens ha de portar a engany. On abans es dibuixava amb tiralínies ara es fa servir l'autocad. I on

abans es mesurava amb cinta mètrica ara es fa amb estació total. S'utilitzen nous instrumentals, però conceptualment es continua treballant igual.

Així, pel que fa al dibuix arqueològic d'estructures, hauríem d'inventar una nova locució llatina: *omnia mutantur, nos non mutantur in illis*.

Hi ha un fet constatable, i és que la reflexió epistemològica del dibuix arqueològic és un tema que sempre s'ha posposat *ad calendas graecas*. I de fet, pràcticament, no hi ha treballs sobre la conceptualitat del dibuix arqueològic. Hi ha alguns títols, no masses, sobre el com s'hauria de dibuixar, sobre la praxis del dibuix. Però poques vegades trobem reflexions sobre el per què s'ha de dibuixar, que es busca en el dibuix i sobre per què es dibuixa d'una determinada manera o d'una altre.

Només podem citar un autor, en C.F. Giuliani, que s'hagi preocupat per reflexionar, amb certa amplitud, sobre l'epistemologia del dibuix arqueològic. I ho ha fet de forma continuada encara que mai ha arribat a formular o a verbalitzar res semblant a una teoria general del dibuix arqueològic. I fora d'ell, poca cosa més, només algunes aportacions puntuals i molt concretes.

Ens trobem doncs davant una paradoxa, que veurem més endavant que és una paradoxa continuada. De fet, a efectes pràctics, podríem situar el dibuix arqueològic com una nova aporia de Zenó.

Es considera el dibuix com un fet fonamental de l'arqueologia. I malgrat aquesta consideració es suposa que és de fàcil, per no

dir automàtica, comprensió. I per tant no es reflexiona sobre ella. Ni es reflexiona ni es pensa.

La realitat ens ensenya el gran desconeixement de tot allò que defineix l'embolcall epistemològic del dibuix arqueològic. I no pas per incapacitat dels actors, els arqueòlegs, si no per una mancança absoluta de formació i de percepció. El dibuix ve considerat com un fet que un nen de quatre anys pot entendre.

Dèiem que podríem definir una nova aporia de Zenó, i és que la quotidianitat semblaria donar la raó a les tesis de Parmènides i considerar el dibuix, a partir d'un argumentari basat en la *reductio ad absurdum* com un objecte inamovible i estàtic. I per tant, com que no es reflexiona sobre allò que és immutable (algú, en algun moment ja ho deu d'haver fet), no es reflexiona sobre la natura del dibuix.

Avui en dia es dibuixa com es dibuixa per que sempre s'ha dibuixa així. S'aplica l'escala 1/20, per que es considera la millor. I és la millor per que sempre s'ha fet servir. Un bon dibuix és aquell dibuix que és bo, però ningú encara ha desenvolupat on resideix la bondat d'un dibuix.

Conscients d'aquest buit, que com hem dit anteriorment ha estat poc treballat, hem volgut aportar la nostra contribució al que hauria de ser una teoria del dibuix de les estructures arqueològiques.

I volem deixar ben clar que el nostre treball només aspira a ser una contribució. No disposem, encara, ni de les capacitats ni dels elements per desenvolupar una verita-

ble teoria, que es fa més que necessària i peremptòria.

I som conscients d'aquesta necessitat ja que ens trobem, històricament, en un moment de canvi profund. L'aparició de noves tecnologies de captura de la realitat està revolucionant tot allò vinculat a la representació gràfica. La generalització dels Sistemes Massius de Captures de Dades (bàsicament escàner làser i fotogrametria) i les formes de representar els seus productes (realitats augmentades, internet, impressions 3D i, aviat, holografies) capgiraran radicalment el concepte de documentació gràfica de l'arquitectura arqueològica i històrica.

Ara, per primer cop en la història, som capaços de representar el món, que és tridimensional, en tres dimensions, i superar la limitació ancestral que ens donava el poder-la representar només bidimensionalment. No ens hem d'enganyar, les teories de la perspectiva i de les projeccions són subterfugis per mostrar sobre una superfície bidimensional (un paper, una pantalla, una tela) una realitat que és tridimensional. Quadridimensional si considerem la diacronia, que és el cas del nostre camp de treball en tant i en quant arqueòlegs.

Ens trobem, doncs, en una situació de canvi radical, més aviat de revolució, que incideix sobre un col·lectiu que té una concepció immobilitista i a-reflexiva d'una realitat determinada. I ja que hem parlat de paradoxes, aquí ens atrevim a dir que ens situem davant d'una paradoxa sorites.

La revolució tècnica, en tant i en quan revolució, implica una revolució metodològica i, en conseqüència, epistemològica. Però com

es pot canviar una epistemologia que no hi és? Com es podrà implementar, en positiu, un canvi en la forma de treballar si no es canvia també una forma de pensar, que no hi és?

La tesi que presentem intenta ser una reflexió de la epistemologia actual del dibuix d'estructures arquitectòniques arqueològiques. I ho fem conscients que ens trobem en un moment d'inflexió històrica. Es podria dir, i no sense certa raó, que és una tesi amb data de caducitat, doncs la realitat canvia amb rapidesa i els postulats que es podem arribar a definir deixaran de ser vigents dins de poc temps. Però no és menys cert que ara més que mai s'ha de fer un retrat sobre el que hauria de ser el dibuix arqueològic, un treball que s'hauria d'haver definit ja fa anys.

9

L'ideal hagués estat que s'hagués escrit fa 10 anys i que ara es fessin postulats reflexionant sobre els perills i les oportunitats que ens ofereix el moment històric que estem vivint. Però considerem que abans de començar a mirar i a reflexionar sobre el futur hem de mirar i reflexionar sobre el present.

Si som conscients d'on estem serà més fàcil decidir on volem anar. I triar el camí més correcte. Si no, correm el perill real d'utilitzar de forma incorrecte les noves possibilitats i aquest és un fenomen que ja estem constatant.

L'incorrecte ús de la fotogrametria, els errors de concepció en tot el referent als nivells de punts, la concepció minimalista de la realitat augmentada...etc.. són constants en la realitat actual. I aquests fenòmens tenen la seva lògica, encara que sigui perversa; com poder definir bé amb quina resolució s'ha de realitzar un escaneig si no es tenen clars ni els conceptes de resolució de precisió o escala i ni se és conscient del que es vol aconseguir?.

Dèiem que amb aquesta tesi volem fer la nostra aportació a una teoria del dibuix arqueològic. I ho fem des de l'òptica actual però pensant en clau de futur. I escrivim aquesta tesi amb la idea d'ajudar a canviar el *periculum in mora* per un *post nubila, Phoebus*

Capítol 1.

Què és el dibuix arqueològic?

“in fondo non vi è differenza tra disegnare e scrivere: l'importante è avere qualcosa da dire” (Giuliani 1983)

Què és el dibuix arqueològic?

Una bona pregunta aquesta, malgrat la seva aparent banalitat. Que és el dibuix arqueològic?.

Tot bon professional de l'arqueologia creu, sincerament, que sabria respondre fàcilment aquesta pregunta. Al menys en primera instància. Davant la planta d'un jaciment, o d'una secció d'una excavació, o del dibuix d'un perfil ceràmic, es dirà sens dubte que s'està davant d'un dibuix arqueològic. Però la veritat és que pocs han reflexionat de veritat sobre quina hauria de ser la seva definició, sobre la natura real del que ha de ser un dibuix arqueològic.

I aquesta no es pas una reflexió bizantina; si no sabem definir-lo, no podem pas establir quins han de ser els seus paràmetres, quins són els seus límits, els seus requisits i, sobretot, per a què serveix i com s'ha de fer servir.

Com diu Àguila en el seu treball sobre la terminologia en arqueologia "La ciència comença amb la paraula" i més concretament "la terminología de una ciencia, el léxico que se emplea y da cuenta de los conceptos estructurados de un entramado científico, es de importancia vital para una

disciplina hasta el punto que el desarrollo de la misma dependerá de la sistematización de dicha terminología " (Águila, 2005, p. 20). És vital definir els límits i els entorns de qualsevol activitat científica o tècnica per tal de poder-la desenvolupar adequadament. És un axioma bastant evident. **Si no se que és el que estic fent, com podré saber si ho estic fent bé?**

Establir una definició del que és un dibuix arqueològic és molt més complicat del que podria semblar a simple vista. Que passa



Fig.1. Dibuix de la "Torre dels Escipions" d'en Moulrier per a la publicació de Laborde

quan ens trobem davant d'una planta a fil de ferro feta per un topògraf, és o no és un dibuix arqueològic?, o com definiríem una reconstrucció fotorealista d'un edifici?. I un gravat d'en Laborde (Figura 1), és un dibuix arqueològic o és un gravat artístic on surten elements arqueològics? (també surten elements vegetals, podem dir, doncs que és un

dibuix botànic?). I davant d'una planta d'un edifici amb elements històrics feta per un arquitecte, és o no és una planta arqueològica? (Figura 2)

Simplificant-ho molt, es podria dir que la majoria de professionals consideraria que un dibuix arqueològic és aquell dibuix on es reflexa, amb la màxima fidelitat possible i amb objectius científics, una determinada realitat arqueològica. I aquesta màxima fidelitat s'aconseguiria representant el màxim nombre possible d'elements amb la més alta correspondència geomètrica que se'n sigui capaç.

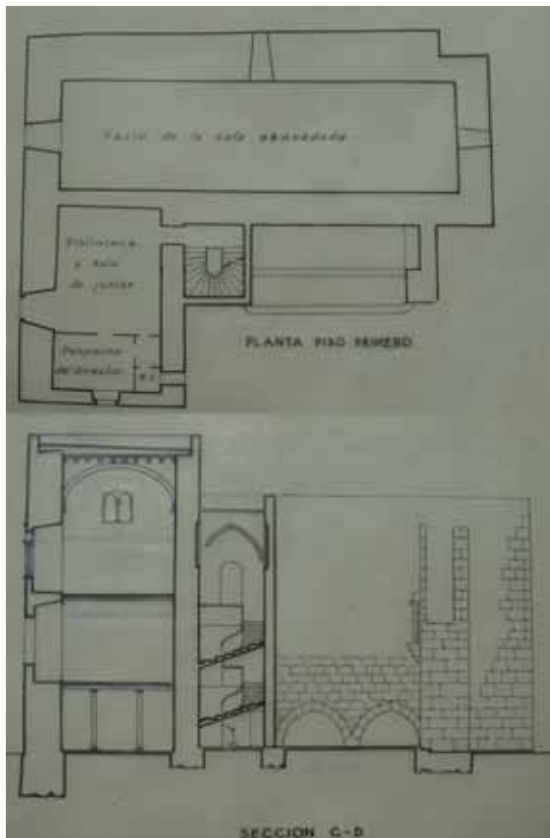


Fig. 2. Planta i secció Torre del Pretori als anys 50

Aquesta és una concepció plenament racionalista que compte amb una llarga tradició dins el nostre camp. I és el mateix concepte que, portat a les màximes conseqüències, defineix que una fotografia, pel fet de ser un mitjà mecànic, serà sempre més objectiva

que el dibuix, i per tant més adient per descriure una realitat. De fet, a inicis del segle XX es va arribar a pronosticar la mort del dibuix arqueològic a mans del objectivisme absolut de la fotografia¹. El dibuix quedaria, deien, relegat a funcions complementàries i allà on físicament no podia entrar la fotografia². En essència és el mateix discurs que es comença a perfilar, avui en dia, quan es parla dels escàners làser i la fotogrametria digital, que en el fons no deixen de ser fotografies en tres dimensions amb la virtut que permeten l'obtenció de dades geomètriques³. El dibuix s'acceptava (i s'accepta) per que evita i supera les deformacions geomètriques i angulars que comporta la fotografia. I per tant, es podria arribar a la conclusió que el millor dibuix arqueològic és aquell que s'assembla a la fotografia (geomètricament corregida) o la fotografia a la que s'han eliminat les seves distorsions. Aquesta és la concepció que es tenia, i es té, del dibuix arqueològic, sigui d'elements immobles, sigui de cultura material moble. No obstant, i sobretot a partir del tercer quart del segle XX, aquesta definició ha anat evolucionant, sobretot i quasi exclusivament, pel que fa a la representació dels objectes mobles, bàsicament la ceràmica. Quan s'observen les publicacions dels pri-

¹ "... el procediment mecànic [la fotografia] és necessari per a la reproducció, ja que suprimeix aquest element subjectiu [el dibuix]. El dibuix està ara subordinat a la fotografia, a la que no podrà substituir mai" (Deonna, 1922, 89)

² "...[el dibuix] és essencial pels plànols, i és el mètode més útil per a les inscripcions i la major part d'objectes petits." (Petrie 1904, 68)

³ La fotogrametria digital i l'escàner làser en essència no són res més que un pas evolutiu de la fotografia. Aquestes tecnologies han superat les limitacions de punt de vista únic i permeten obtenir mesures reals de l'objecte "fotografiat", però en el fons, tant si diem fotografia com escàner làser o fotogrametria digital, estem parlant del mateix, de la captura òptic-mecànica de la realitat i de la generació d'un clon virtual (sobre emulsió química o sobre suport informàtica) d'aquesta.

mers estudis científics de materials arqueològics (realitzats a finals segle XIX), s'observa que el mitjà més emprat per documentar les peces és, precisament, la fotografia. Malgrat l'elevat cost editorial que tenia en l'època el publicar imatges fotogràfiques. Quan, per la raó que sigui, es publicaven dibuixos de materials aquest estaven realitzats, majoritàriament, seguint els mateixos esquemes i paràmetres que les imatges fotogràfiques. Quasi es podria dir que aquests dibuixos eren, de fet, *fotografies fetes a mà* (Figura 3).

No deixa de ser significatiu que la pràctica totalitat de col·leccions (*corpus vasorum antiquorum* i similars) de materials ceràmics i d'elements arquitectònics que es publicaven ho feien mitjançant la fotografia, sent el dibuix, quan hi era, un element purament complementari, per no dir testimonial (Figura 4). La raó de tot aquest esforç (recordem el cost econòmic que tenien aquestes publicacions) es basava, simplement, en la consideració que la fotografia era, i de llarg, el millor sistema per reproduir fidelment un objecte. I com que tot estudi científic seriós s'ha de basar (segons els criteris racionalistes) en observacions objectives, quantificables i ponderables, l'estudi dels materials no es podia deixar a la subjectivitat inherent a tot dibuix.

No obstant, els mateixos especialistes s'adonaren que aquesta extrema (i suposada) objectivitat limitava molt l'estudi dels materials. Amb la fotografia, en raó de la seva manca de subjectivitat, era impossible de representar aspectes i elements fonamentals en l'estudi ceràmic. Era incapaç de mostrar conceptes.



Fig. 3. Il·lustració d'utilatge de bronze dels Siret

En la publicació d'un determinat tipus de materials, els objectius científics (taxonòmics, cronològics, culturals...) només es podien assolir si es reeixia a representar el "concepte" de la peça, la seva essència, la seva natura. I això només s'aconsegueix mitjançant el dibuix (el concepte és un fet abstracte, no visible, i per tant no fotogràfiable). Així doncs, a partir de mitjans del segle XX es comencen a generalitzar les publicacions on els materials es documenten a partir del dibuix del seu perfil. El mateix Lamboglia (Lamboglia 1969-72), un dels primers en verbalitzar i justificar aquest canvi en la forma de representar la ceràmica, ja ho deia bastant clar; per l'estudi dels materials era peremptori el dibuix del perfil i, en la pràctica, inútil fer servir només la fotografia. No va ser pas l'únic ni el primer, en García y Bellido afir-

mava l'any 1946 “...creemos útil reproducir los dibujos analíticos de las piezas por ser más elocuentes que las mismas fotografías.” (García y Bellido 1946, 358)⁴.

Actualment ningú discuteix la validesa de la forma actual de dibuixar la ceràmica, i tothom accepta que és la millor forma de representar aquesta realitat arqueològica. Per això no està de més recordar que aquest és un sistema de representació abstracte que s'allunya del concepte racionalista de l'objectivisme pur; el perfil de la secció no existeix realment, és una figuració de com s'interpreta la forma d'un vas, és un concepte abstracte. L'ús del sistema dièdric⁵ no deixa de ser un convencionalisme, a l'igual que l'elecció dels gruixos i tipus de línia. I la projecció ortogonal no deixa de ser una falsificació buscada de la realitat.

Malgrat tot, i possiblement com a conseqüència d'una manca de reflexió teòrica, en el dibuix ceramològic actual encara queden elements que ens criden a la concepció metafotogràfica de la representació arqueològica. La tècnica del puntejat, on s'intenta representar tant el volum del vas com la textura de la seva superfície, la representació de les línies de fractura i l'ús de la projecció cònica (sobretot pel que fa a la deco-

ració) conjuntament amb l'ortogonal, no deixen de ser anacronismes que res tenen a veure (quan no la contradueix) amb la teoria dièdrica de representació. Es pot dir que, actualment, la forma de representar materials ceràmics és un híbrid entre el dibuix tècnic (simbolisme, abstracció i convencionalisme) i el dibuix pictòric (hiperrealista, naturalista). Amb el temps s'ha creat una forma, un llenguatge propi de representar aquests elements. Una forma que té com a objectiu dotar d'eines gràfiques a un determinat camp d'estudi on els paràmetres són molt clars; la natura intrínseca de la ceràmica ve determinada, en gran manera, per la forma del seu perfil i la decoració que se li pot aplicar. Es sap que se li demana al dibuix, i es dibuixa en funció a aquesta demanda.

El dibuix arqueològic ceràmic és un clar exemple de com subjectivant la representació de la realitat s'aconsegueix aproximar-s'hi molt més que no pas amb una representació visual objectiva. Són molt més propers a la realitat ceràmica els dibuixos actuals que no pas la millor de les fotografies (Figura 5). El racionalisme pur i dur no tenia pas raó, no hi ha una realitat objectiva, el que hi ha és; **una conceptualització d'aquesta realitat per tal de fer-la comprensible.**

⁴ No deixa de ser significatiu que el primer ús (que tenim documentat) de dibuixos de seccions per tal de descriure elements ceràmics sigui en les excavacions alemanyes a Samotràcia, l'any 1875 (Conze, Hauser, Niemann 1875-1880). S'haurà d'esperar més de 60 anys per que aquest “nou” sistema de representació es generalitzi i s'accepti.

⁵ El sistema dièdric és un sistema de representació d'objectes tridimensionals realitzat a partir de la seva projecció ortogonal sobre dos plans bidimensional. És el sistema d'alçats frontal, lateral i planta que utilitzem en els dibuixos de ceràmica i en les planimetries arquitectòniques. Va ser dissenyat i codificat per Gaspard Monge (1746-1918) el 1799 en la seva obra *Geometrie descriptive*. Fundador i director de *École Polytechnique de Paris*, primer president del Institut d'Égypte i director de l'expedició científica napoleònica a Egipte.

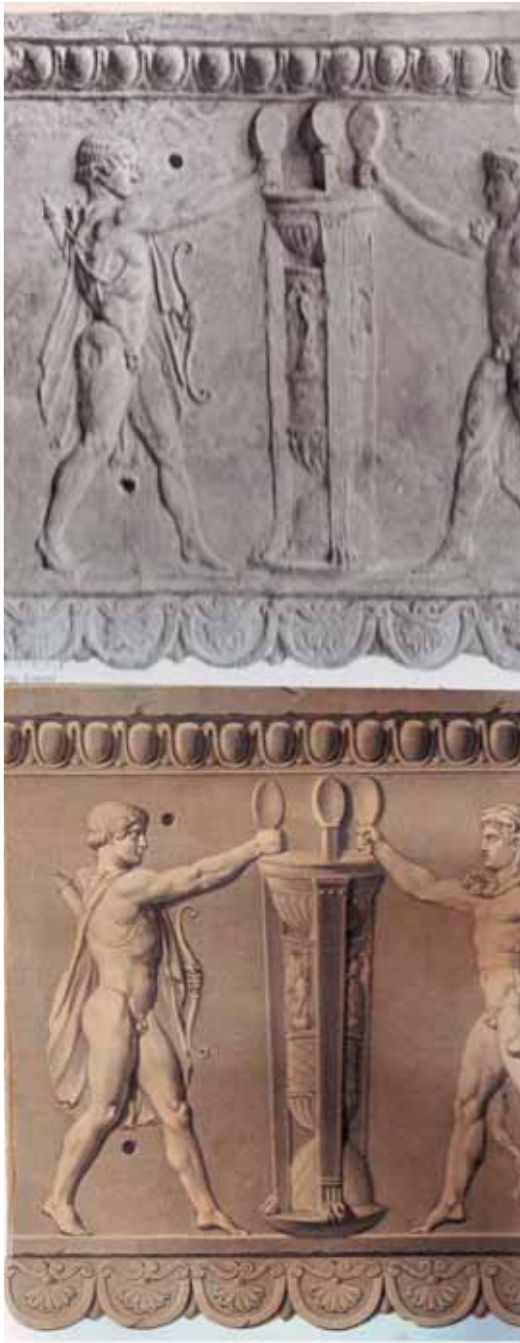


Fig.4. Imatges d'una mateixa *Lastra Campana*

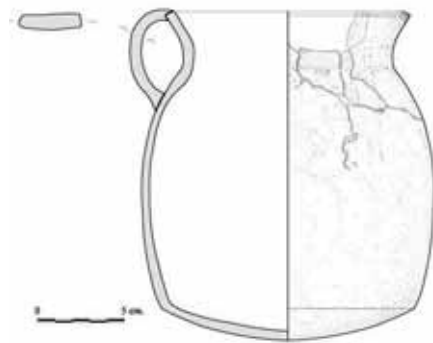


Fig. 5. Comparativa de foto i dibuix d'un mateix vas

És evident que el dibuix arqueològic de materials mobles ha evolucionat i ha aconseguit desenvolupar un llenguatge propi; clar, evident i quasi universal. Tot el contrari del que passa amb el dibuix d'estructures arquitectòniques i urbanes. Aquesta, dins l'arqueologia, no ha sofert cap tipus d'evolució similar i s'ha estancat, conceptualment, en les formes i *modus* de dibuixar d'inicis del segle XIX.

Durant la preparació de la campanya napoleònica d'Egipte, duta a terme entre el 1802 i el 1806, es va preveure la participació d'un grup científic que tenia com a objectiu principal l'estudi de la, llavors desconeguda, civilització faraònica. Es va planificar amb la intenció de documentar gràficament el major nombre possible d'elements i, a partir d'aquesta documentació, analitzar i des-

cobrir la cultura faraònica.

Aquesta expedició, la científica no pas la militar, passarà a la història, tant pels resultats obtinguts (va ser ella qui va descobrir la pedra Roseta), com pel fet de ser la primera gran expedició arqueològica perfectament organitzada. De fet, abans de partir, s'havien establert els objectius de recerca, que es el que es volia aconseguir i amb quines formes de treball es volia aconseguir-ho. Així, en el cas que ens incumbeix, es van determinar els objectes de documentació i es va definir una normativa sobre quin tipus de dibuix es volia i com fer-los. És significatiu que el cap científic de l'expedició fos, precisament, en Monge, el pare de la geometria descriptiva.

L'expedició a Egipte va establir un precedent i les posterior investigacions europees

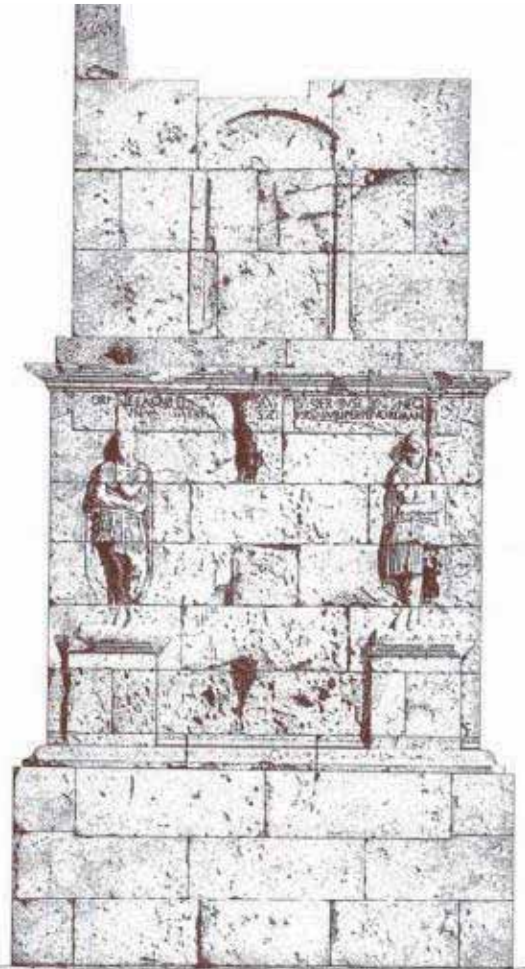


Figura 6. Torre dels Escipions (Tarragona)

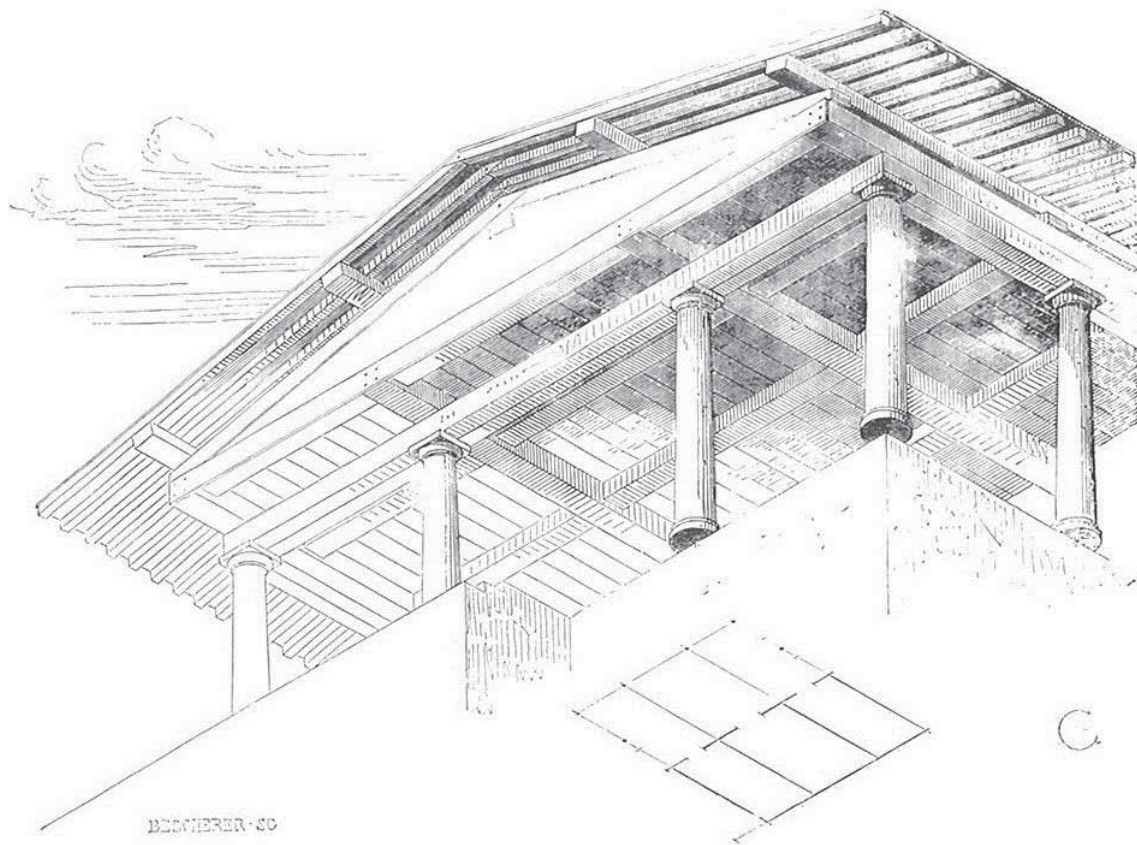


Fig. 7. Proiecció axonomètrica d'en Choisy

el varen prendre com a model. No obstant, es dona la paradoxa que a partir de mitjans del segle XIX, les plantes de monuments i jaciments es representaven, majoritàriament, de forma esquemàtica, quan no linealment. El dibuix es relegava a vistes generals, deixant-se els detalls a la fotografia. No deixa de ser curiós que en aquesta època, les planimetries tampoc mostren gaire interès per l'exactitud geomètrica i, sovint, es confonen els elements reals amb les interpretacions o suposicions. Amb l'eclosió dels principis racionalistes aplicats a l'arqueologia i, sobretot, amb l'aparició i aplicació de la fotografia⁶ es va accentuar la

⁶ La fotografia, tal i com la coneixem, apareix de forma oficial el 1839. Ja des d'aquesta data es coneixen fotografies amb finalitats arqueològiques. Les primeres conegudes són els daguerrotips que en Vernet i Goupil-Fesquer van fer a Egipte. Però va ser a partir de la invenció i difusió del calotip, entre el 1850 i el 1860, quan es va generalitzar el seu ús dins les expedicions

necessitat, i la capacitat, de realitzar documentacions com més objectives millor. Però, a l'igual que en la ceràmica, ràpidament es va fer evident la dificultat de representar planimetries (sobretot plantes) a partir de la fotografia. Va néixer, així, el dibuix hiperrealista; planimetries detallades on es representava, quasi de forma pictòrica, la realitat arqueològica. Ben bé es podria dir que l'objectiu era fer, a mà, fotografies on es superaven els errors geomètrics de les fotografies mecàniques (Figura 6). Aquest desenvolupament, al contrari que en la ceràmica, no va anar acompanyat de canvis conceptuals, fins el punt que les planimetries de finals del segle XX, en essència, es feien igual que a inicis del segle XIX. Són dibuixos més fidels als principis pictòrics

arqueològiques, fins el punt de convertir-se en una eina imprescindible (González 2007, 66).

que no pas a la geometria descriptiva. I, segons com, conceptualment, fins i tot s'allunyaven dels principis aplicats per gent com Piranesi o Choisy⁷ (Figura 7). No hi ha hagut una evolució teòrica del dibuix arqueològic d'estructures arquitectòniques⁸. Això té una explicació molt simple. Al llarg dels segles XIX i, sobretot, XX, un arqueòleg era aquell que, filològicament, estudiava i s'interessava pels objectes mobles; un arqueòleg era un entès en epigrafia, en ceràmica, en decoració arquitectònica, en escultura. De fet, l'estudi i comprensió de restes arquitectòniques quedaven sempre en un pla inferior. Quasi es podria assegurar que l'arqueologia havia dimitit dels es-

tudis filològic –arquitectònics. No es pas una casualitat que els grans noms vinculats a l'estudi arquitectònic –arqueològic, majoritàriament, han estat persones que tenien una formació acadèmica diferent de la històrico-arqueològica⁹; Choisy, Lanciani, Gismondi, Lugli, Adam, etc eren (o són) arquitectes o enginyers, no pas arqueòlegs. De fet, els arqueòlegs, històricament, han primat els aspectes historicistes i taxonòmics de l'arquitectura arqueològica, evitant intentar entendre les restes o els monuments com el que són (o eren); estructures arquitectòniques. El fet que la metodologia arqueològica no s'hagi aplicat sistemàticament a l'estudi de l'arquitectura històrica



Fig. 8. Temple de Philae. David Roberts

de l'arquitectura.

⁸ Es dona la paradoxa que en Choisy va ser el primer en utilitzar (Choisy, 1873) la projecció axonomètrica per explicar els elements arquitectònics romans. Aquest tipus de projecció no es recupera, d forma habitual, en la bibliografia arqueològica fins a finals dels anys 80.

⁹ Amb això no volem dir que no tinguessin una bona formació arqueològica o històrica, sinó que estaven en possessió d'una titulació diferent. I malgrat tot, sabien (i en saben) més d'arqueologia que molt arqueòlegs.

fins a finals del segle XX és significatiu del desinterès general que hi hagut, per part dels arqueòlegs, per entendre l'arquitectura¹⁰.

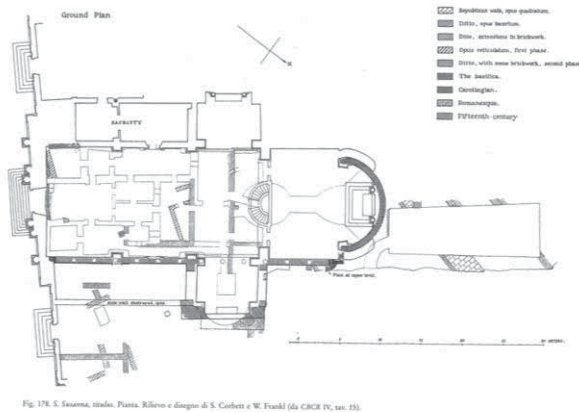


Fig. 178. S. Severus, index. Plans. Rome o disegno di S. Corbelli e W. Franzl (da CRCE IV, tav. 15).

d'enfoc, i gracies a l'arqueologia de l'arquitectura, es podria dir que s'està normalitzat. Però malgrat tot no ha comportat cap reflexió sobre la forma i les metodologi-



Fig. 92 - Choroamb, planus (delle superiori). Milano Studio MCM. ADGAR 7133.

Fig. 9. Dibuix esquemàtic versus dibuix detallista

Tret de remarcables excepcions, són escassos els treballs arqueològics sobre arquitectura que no es centrin sobre qüestions taxonòmiques o entrin en temes propis de la història de l'art (evolució de determinats elements decoratius per exemple). Tal i com ja deia en Carandini “*gli archeologi, seguendo le tracce degli storici dell'arte (almeno da Longhi in poi), hanno tradito l'architettura*” (Carandini 1981, p. 19). De fet se'ns fa difícil, actualment, trobar arqueòlegs dins dels grans noms dels estudiosos de l'arquitectura arqueològica clàssica. En el món d'arqueologia medieval aquest tipus

es de documentació, i de fet continuen deixant en mans “d'especialistes” (arquitectes, enginyers, topògrafs) la creació de les planimetries. Ho dèiem més amunt, els arqueòlegs, com a col·lectiu, sembla que haguem dimitit dels estudis filològics- arquitectònics. De fet, l'arqueòleg, tradicionalment, no ha estat mai ben preparat per afrontar l'estudi de les restes immobles, fins el punt que arqueòleg quasi és sinònim d'estratígraf o de ceramòleg. Amb l'afegit de darrera hora d'especialista en GIS. Aquestes preferències en la temàtica d'estudi comportava (i comporta) unes sol·licituds molt concretes al dibuix arqueològic, el qual es primaven els valors mètrics i geomètrics . De fet, queda reduït a un element documental únicament el que es demana és que sigui exacte i estètic, i aquests valors passen per

¹⁰ L'arqueologia de l'arquitectura, tal i com l'entendem, va néixer al nord d'Itàlia als anys 80 del segle passat i es va consolidar amb la revista *Archeologia dell'Architettura*, editada a Florència des de l'any 1996. Veure (Carrero, 2007) (Mannoni, 1998) i (Quirós, 2003).

sobre la capacitat comprensiva i especulativa que poden donar. Si es fes, entre els professionals de l'arqueologia, una enquesta sobre el concepte de bondat en el dibuix, la resposta àmpliament majoritària seria que aquesta vindria determinada per la exactitud i la estètica¹¹. Principis com llegibilitat o comprensió segur que quedarien en segon terme. No ens ha d'estranyar, doncs, que el concepte que alterant la representació de la realitat s'aconsegueix una millor aproximació a ella, estigui pràcticament absent dins el dibuix arqueològic d'estructures. De fet es considera el dibuix com un instrument merament descriptiu, una transposició de la realitat a un paper o a un arxiu informàtic. No se'l entén com una eina analítica i d'estudi, tal i com hauria de ser. Tradicionalment ha quedat relegat a una funció mnemotècnica (al, com era allò que estavallà, llavors i que ara no veig?). Això es reflecteix en el perfil dels dibuixants, tema sobre el qual aprofundirem més endavant. Un dibuixant de ceràmica acostuma a ser una persona que entén de ceràmica, que l'analitza i l'estudia a partir, preferentment, del dibuix. És un arqueòleg ceramòlec en el que part de la seva feina consisteix, precisament, en dibuixar el material d'estudi. Per contra, el dibuixant d'estructures acostuma a ser considerat un simple tècnic, que no té per que ser necessàriament un arqueòleg. No és rar trobar dibuixants que són auxiliars, o delineants o arquitectes, i quan aquest és un arqueòleg normalment està considerat simplement com un tècnic. Es infreqüent trobar una excavació on el dibuixant (a partir precisament del dibuix)

¹¹ En ple 2008 encara hi ha autors que afirmen que "la precisión de estas reproducciones [dibuixos arqueològics] será la clave para la utilidad posterior de estos documentos" (Estravís, 2007)

analitzi les restes estructurals i discuteixi les seves conclusions amb l'arqueòleg "estratigràfic". Habitualment és un professional que fa un dibuix del que es veu. No dibuixa pas el que ell entén o interpreta. De fet no es planteja cap problemàtica sobre el que està dibuixant, no l'estudia, simplement per que no sap estudiar-la ni està en condicions de fer-ho. I el que és pitjor, ni tant sols s'espera que ho faci.

No deixa de ser significatiu que en el nostre mon, un arqueòleg dibuixant acostuma a perdre, precisament, la consideració d'arqueòleg¹².

Al inici d'aquest capítol ens hem preguntat que és un dibuix arqueològic i fins ara hem estat descrivint quina és la concepció majoritària que hi ha i les implicacions que aquesta comporta.

El que defineix QUÈ és el dibuix arqueològic no és tant **com** és, sinó **per què** serveix.

¹² Això ho veiem personalment en la nostra activitat professional quotidiana. A l'hora d'anar a realitzar una topografia, o fer un dibuix de camp, quasi sempre se'ns presenten com el "topògraf" o el "dibuixant". I abans que s'acabi la jornada quasi segur que un sent dir allò de "ah!, però tu també ets arqueòleg?". O el que és pitjor "...com és que sent arqueòleg has acabat dibuixant i fent topografies?". Encara sobte trobar un arqueòleg que faci arqueologia dibuixant.

Quines funcions ha de tenir el dibuix arqueològic?

És pot considerar el dibuix arqueològic (d'estructures) com una eina tetraèdrica. Com un volum de quatre costats.

El dibuix arqueològic no només a de ser una eina de documentació, un simple recurs mnemotècnic; a més ha de ser una eina d'expressió, una eina d'experimentació i, sobretot, ha de ser una eina d'estudi, anàlisi i comprensió de la realitat arqueològica, "ha de contenir una teoria, una actitud davant de l'objecte real" (González 2007, 64)¹³. Si no fos així hauríem d'incloure a artistes com en David Roberts, Twiss, John Warwich, G. B. Lusieri, (per citar nomen alguns pintors de l'escola anglesa)¹⁴ (Figura 8) dins la gran família de dibuixants arqueològics.

I diem tot això per què considerem que el dibuix arqueològic és (hauria de ser), en essència, un mitjà on s'expressen conceptes,

¹³ Fen nostra el concepte, citat també per González, que en fa Van Reybrouck, al considerar el dibuix com un cavall de Troia "...to be rhetorically effective, its interpretation must be hidden inside" (Van Reybrouck 1998, 63)

¹⁴ David Roberts va ser un pintor i viatger escocès de la primera meitat del segle XIX (1796-1864). Interessat per una visió romàntica del món àrab, visità Espanya (Granada i Sevilla), Egipte i tot el proper orient, on realitzar diverses aquarel·les sobre monuments arqueològics.. Twiss i Warwich són altres pintors anglesos, aquests de finals del segle XVIII, que també es centren en paisatges presidits per ruïnes arqueològiques. G.B. Lusieri (admirat per Lord Byron) va ser un pintor que va formar part de l'equip que Lord Egin va crear per estudiar (i espoliar) l'acròpoli d'Atenes encarregant-se de dibuixar-la i pintar-la. Tots ells (i tants d'altres) es caracteritzaven per la seva actitud davant dels monuments arqueològics, que anava molt més enllà de la purament documental i buscaven en ells l'estètica romàntica de la ruïna. Els diferenciem clarament d'autors com Piranesi, ja que aquests, a més del plaer estètic, buscaven, de forma explícita, conèixer i comprendre l'arquitectura romana a traves, precisament, del dibuix (*disegnare per capire, ma solo si può disegnare quello che si capisce* cita apocrifament d'en Piranesi).

idees, teories. De la mateixa manera que en un article escrit hi ha una exposició descriptiva, un plantejament de la problemàtica i unes conclusions, un dibuix arqueològic també hauria d'estar format per una part descriptiva, una interrogativa i una conclusió.

Tal i com diu en Giuliani en la citació de l'inici de l'apartat, en el fons no hi ha cap diferència entre escriure i dibuixar. És el mateix, però amb mitjans diferents. Ningú acceptaria un article que només fos descriptiu, però si que s'accepten dibuixos on hi manca completament la crítica, la reflexió i l'especulació.

Repetim, en un dibuix arqueològic ha d'haver-hi una reflexió. En la documentació gràfica arquitectònica i urbanística, el fet d'esmerçar esforços per tal d'aconseguir una gran precisió geomètrica no significa que s'estigui fent un dibuix més bo que un altre. Simplement que es fa un dibuix mètricament més precís que un altre. De la mateixa manera que passa amb el dibuix de ceràmica, on a partir de l'abstracció i el convencionalisme, de l'alteració conscient de la representació de la realitat, s'aconsegueix una millor coneixença d'una determinada realitat, en el dibuix d'estructures passa el mateix. L'abstracció, la codificació, l'alteració (fins i tot de la geometria), ens poden fer entendre-la i conèixer-la millor. De fet, l'ús de l'escala, de la projecció ortogonal i la reducció a dues dimensions (el món és tridimensional, el paper, la pantalla de l'ordinador bidimensionals) ja són alteracions conscients i intencionades de la visió de la realitat que ens ajuden a comprendre-la millor. No en hi ha

prou en ser precisos mètricament¹⁵. S'ha d'entendre el que es dibuixa, per què es dibuixa i s'ha de saber explicar el que s'entén i el que es pretén obtenir. Com bé diu en Moser, “La imatge és més que un conjunt de dades; és un document que porta subjacent una teoria” (Moser, 1992, 837).

El problema de definir que és un dibuix arqueològic ve resolt quan un es planteja a que serveix i quines finalitats es busca dibuixant.

Un arqueòleg no és un documentalista¹⁶. Documenta, es cert, però ho fa com a mitjà per obtenir un coneixement. La finalitat d'una excavació no és la generació d'un llistat de fitxes de UE, sinó la comprensió de la dinàmica d'aquestes UE i de les conclusions que d'aquí es poden extreure. Ja ho diu Giuliani, “...*non ci sono, a mio avviso, edifici o monumenti da rilevare, ma solo edifici o monumenti da studiare che non possono essere capiti senza il rilievo*” (Giuliani 2008, prefaci a (Bianchini, 2008)

En un dibuix arqueològic arquitectònic passa el mateix. No es dibuixa (només) per documentar, es dibuixa per conèixer, per entendre allò que s'està dibuixant. Es dibuixa per plasmar allò que un veu i creu sobre allò dibuixat. I pot ser, perfectament,

que un bon croquis serveixi millor a la comprensió i al coneixement que no pas la més ajustada i fidel (geomètricament parlant) de les planimetries (Figura 9).

Un dibuix arqueològic s'ha d'entendre com

la plasmació gràfica del que un arqueòleg enten d'un fet arqueològic.

En cas contrari el que tindrem serà un simple quadre bonic.

Quins haurien de ser els paràmetres que fan que un dibuix sigui un bon dibuix arqueològic?, quines són les característiques que ha de tenir un bon arqueòleg dibuixant?

Això és el que explicarem en els propers capítols.

¹⁵ Es pot assegurar que, sovint, la incapacitat de comprensió de les estructures s'acostuma a amagar rera una obsessió desmesurada amb la precisió de les mesures.

¹⁶ Si fos així, pintors com Rovers, Twiss, John Warwick (per citar només alguns dels “paisatgistes arqueològics” anglesos) s'haurien de considerar arqueòlegs. L'objectiu buscat en les seves obres no és altre que el plaer estètic que comporten les ruïnes arqueològiques. No pas el seu coneixement i comprensió. Aquesta és la raó per la qual considerem a Piranesi (contemporani de Twiss i Warwick) com a arqueòleg ja que, a més del indubtable sentit estètic que ell hi trobava en les ruïnes, hi havia un clar interès per entendre-les i en comprendre-les.

FIGURES

Figura 1:

Viu pittoresque du Tombeau des Scipion et de la Ville de Tarragone, Laborde 1802

L'objecte central del dibuix és, sens dubte un element arqueològic, la Torre dels Escipions, a Tarragona. Això no vol dir, necessàriament, que sigui un dibuix arqueològic. També surt representat, amb el mateix grau de detall, una carretera amb circulació (és un dibuix d'enginyeria de camins?), la vegetació (és un dibuix botànic?)... És indubtable el valor documental que té aquest gravat. Però, això vol dir que és un dibuix arqueològic?, o simplement és un dibuix on surten elements arqueològics?

Figura 2:

Planta de l'edifici del pretori a Tarragona (anys 50)

Planta arquitectònica de l'edifici conegut com a "Torre del Pretori" (Tarragona). És un cas similar a l'anterior. L'objecte és un edifici arqueològic. Però el dibuix està realitzat seguint paràmetres i, sobretot, finalitats purament arquitectòniques. De fet, malgrat ser un edifici amb quasi 2.000 anys de vida no s'aprecien (ni s'intenta) individualitzar elements que facin comprensible i justificable la seva forma actual.

25

Figura 3

Ajuar Masculino de El Argar. Lámina 30. Siret i Siret 1890.

L'única diferència notable entre aquest dibuix i una fotografia és la correspondència mètrica. S'intenta, en tot moment, que el dibuix sigui un calc exacte de la realitat. És, en realitat, una fotografia feta a mà.

Figura 4

Von Rohden i Winnefeld 1911 i Campana 1851, respectivament. Imatges de la mateixa Lastra Campana publicades amb 60 anys de diferència. Quan en Campana publica el seu llibre sobre terracotes arquitectòniques només tenia l'opció de publicar dibuixos. Mig segle després, la tècnica permet publicar (encara que amb un cost econòmic significatiu) fotografies, i aquesta és la raó per la qual von Rohden i Winnefeld utilitzen fotografies en llocs de dibuixos. Però en el fons les dues imatges són idèntiques, en plantejament i en objectius. Intenten fer una rèplica exacte de l'objecte real.

Figura 5

ICAC 2005. Comparativa entre dibuix ceràmic i fotografia. Amb els paràmetres actuals d'estudi és evident que la il·lustració verament útil és el dibuix, malgrat ser una abstracció de la realitat i no pas una còpia exacta d'aquesta.

Figura 6

Institut Arqueològic Alemany 1966. Dibuix del frontal de la torre dels Escipions. Comparativa amb fotogrametria feta per l'autor. El dibuix no aporta res diferent del que aporta la fotografia, al contrari, en aquesta la presència de color aporta un gradient més d'informació. Considerant el temps necessari per fer un dibuix d'aquestes característiques i l'habilitat requerida un es planteja per que no utilitzar, directament, la fotografia, ja que la quantitat i la qualitat de la informació mostrada és idèntica.

Podent fer una foto un es planteja el per que d'aquest dibuix. I més si es considera la dificultat objectiva, i el temps, que comporta la seva realització

Figura 7

Choisy 1873. Representació amb projecció axonomètrica d'un element arquitectònic romà. L'autor intenta superar les limitacions de la projecció dièdrica donant un punt de vista tridimensional de la realitat arqueològica. Això l'any 1873. S'haurà d'esperar als anys 80 del segle XX per tornar a veure dibuixos d'estructures arqueològiques amb projeccions axonomètriques. La dificultat de la seva realització i, sobretot, la necessitat d'un adequat aprenentatge per tal de comprendre-les han evitat una generalització del seu ús.

Figura 8

David Roberts, Temple de Philae 1850. Dibuix exponent del corrent romàntic on es cerca destacar la bellesa de la ruïna. El seu valor estètic (dins d'una concepció romàntica) ve incrementat per l'exotisme que destil·la el dibuix. Només cal veure la presència de nadius i com el mateix Roberts s'autorepresenta dibuixant amb la vestimenta típica egípcia de l'època. És una molt bona il·lustració. Però no és un dibuix arqueològic, simplement una molt bona postal d'època.

Figura 9

Krauthaimer (S. Susana in Quirinale) i Caserma dei Corazieri. El primer és un dibuix esquemàtic, amb un valor documental escàs. Pel contrari l'altre entraria dins la categoria del dibuix fotografia fet a mà. Hi surten representats tots els elements que hi ha i estan en la seva posició i amb la seva mesura correcta. No obstant, el dibuix que aporta més informació és el de Krauthaimer. Ens planteja la seva lectura e interpretació i ho fa de forma comprensible. Per contra, el dibuix de la Caserma és incomprendible i de lectura difícil (que és que?).

Capítol 2.

Els fonaments de la representació gràfica.

“Ceci n’est pas une pipe” (Magritte) - “Kuns gibt nicht das Sichtbare wieber, sonder kuns macht sichtbar” (Paul Klee)

Els Fonaments de la Representació Gràfica

El dibuix arqueològic és, abans que res, dibuix, imatge i d'aquesta s'ha dit que "... és un fet ostensiu en el que hom assenyala a un altre una porció del mon" (Sperber, D y Wilson, D. 1986). I tot acte ostensiu comporta, entre altres coses, dos tipus d'actes enunciatius, que es poden presentar de forma independent o de forma combinada: l'acte de mostrar i l'acte d'informar.

Així, tota imatge senyala una part de la realitat escollida per l'emissor, al mateix temps que serveix (o pot servir) de vehicle de transmissió dels seus conceptes i idees. I si hi ha un emissor, òbviament, ha d'haver-hi un receptor, sent, ambdós, protagonistes actius de la comunicació visual.

El primer, l'emissor, ha d'escollir i triar, sigui la porció de la realitat sigui el missatge. En un dibuix l'absència de determinats

elements és el que ens diu que el que s'està representat és el veritablement important d'una realitat determinada (o al menys ho és per l'emissor). Es focalitza, es redueix la realitat "objectiva" per explicar una realitat "subjectiva".

El segon no només ha de rebre la informació si no que s'ha de preguntar, i ha d'intentar respondre, quina voluntat hi ha rera la imatge que ha rebut. Per que se li mostra una porció determinada de la realitat i no pas una altre i per que se li mostra d'aquesta forma.

Remarquem tot això per fer notar la importància del paper que hi juga el receptor en el llenguatge visual. Mirar, observar, no es com veure. Mirar implica voluntat, acció. I mirar implica la voluntat d'intentar veure més enllà del que es mostra. Implica fer l'esforç d'entendre.



Fig. 1 *La Trahison des Images* de Magritte

El dibuix, al servir de vehicle de transmissió d'una idea o d'una percepció, es converteix en un mitjà semàntic i per tant esdevé llenguatge. Però a diferència dels llenguatges verbals es pot determinar una correspondència directe entre la realitat “objectiva” i la porció de realitat que l'emissor projecta. Hi ha una analogia entre la “realitat” i la “còpia”. I és la forma que pren aquesta analogia el que anomenem dibuix.

Diríem que en el dibuix hi ha un emissor que escull mostrar una porció de la realitat i que, a més, escull l'analogia de representació (el com ho fa). Hi ha, també, un receptor que rep aquesta analogia de forma activa, que ha de descodificar l'analogia (entendre el que se li mostra) i intentar entendre per que se li mostra aquesta porció i no una altre.

En el quadre *La Trahison des Images* de Magritte, on apareix la cita d'introducció a aquest capítol, l'autor envia un missatge enganyós, però no falta a la veritat (Fig. 1). És cert que hi ha una analogia entre la realitat i la imatge i per això tothom veu el que veu; Una pipa. Però ell mateix ens recorda que allò no és una pipa, si no una simple representació d'una part de la realitat, una realitat “subjectiva” que pot evocar però que mai substituirà la realitat “objectiva”. El seu comentari es podria considerar un *divertimento*, o una provocació (que segurament ho és) però ens recorda que la imatge no és mai objectiva, que mai substitueix la realitat. Només l'evoca.

La visualització, la lectura d'una imatge condueix a la creació del que s'ha anomenat “macroestructura semàntica” (Kintsch, W. y Dijk. T.A.v. (1978). Expliquem-ho; els ele-

ments que configuren una imatge, un dibuix, tenen connotacions semàntiques per se, ja que guarden una analogia formal amb la realitat. Però aquesta analogia no és absoluta i per tant la càrrega semàntica dels elements pot presentar un determinat grau d'incertesa i d'ambivalència.

El pressupòsit del tipus d'informació que conté, juntament amb la conjunció de tots els altres elements farà que el significat sigui un o sigui un altre. És el principi bàsic dels jeroglífics egipcis: un símbol (que no deixa de ser una imatge) pot representar una certa realitat en funció de la seva analogia amb ella. Però el seu significat pot ser matisat o profundament alterat si se li adjunta un altre element o depenent del context en el qual s'inclou (Fig. 2).



Fig. 2. Verb *sortir* en jeroglífic, format per la imatge d'una casa més el d'unes cames

Així, i tornant al quadre de Magritte. Si sortís fum de la pipa, algú en lloc d'interpretar el quadre com a substantiu (pipa) ho podria interpretar com a verb (fumar). De fet ens hauríem de preguntar per que no ha volgut fer sortir fum de la pipa. Aquest fum podria tenir un valor emfàtic (la pipa és més pipa per que “fuma”)? O seria un determinatiu que ens diu que algú a fumar? . La resolució d'aquesta incertesa només s'aconseguiria per la presumpció que l'autor només volia representar un objecte, no un acte. Però és simplement això, una presumpció.

Però la comprensió del missatge o de la voluntat no és pas l'únic problema a plantejar-se en el llenguatge gràfic. Hi ha també el

problema, el gran problema, de com s'estructura el llenguatge utilitzat, de quina analogia es fa servir.

“Això no és una pipa”. El que hi ha en el quadre són, simplement, línies i taques de colors. Però malgrat això els observadors veuen “una pipa”. I això és degut a que han entès l'analogia entre la realitat i la seva representació. I ho han pogut fer-ho ja que tant l'autor com l'observador comparteixen un substrat cultural i psicològic similar.

Ho il·lustrarem (mai més ben dit) amb un compte infantil que Saint-Exupéry explica en el Petit Príncep. Un nen mostra a un adult un dibuix que ha fet, preguntant si els hi fa por (Figura 3a). I l'adult respon el que la majoria d'adults respondria “Per que m'hauria de fer por un barret!”. El fill queda astorat i, sorprès li diu “ que no pare. No veus que és una serp que s'ha empassat un elefant?”(Figura 3b).

És evident que tant el pare com el fill veuen el mateix. El dibuix no canvia. Però no comparteixen el mateix substrat psicològic, utilitzen analogies (codificacions) diferents entre la realitat representada i la representació. I per això la comunicació entre tots dos fracassa.

En tot dibuix, en tota pintura, hi ha una codificació, hi ha una fagotització de la realitat per part del seu autor, realitat, que un cop ingerida ha sofert un procés de digestió. I el resultat d'aquesta digestió és el que se'ns mostra davant dels ulls. Utilitzant els

mateixos codis, el lector pot ser capaç d'invertir el procés; arribar a la realitat representada a partir de la seva representació. Si l'autor i el lector coincideixen mínimament en el substrat cultural i psicològic, si utilitzen les mateixes eines de codificació, la comunicació serà possible. Si no hi ha aquesta mínima coincidència, la comunicació no serà viable. No diem res de nou amb això, però com passa amb la major part de les coses més evidents i clares, sovint s'ignoren les profundes implicacions que implica aquesta afirmació i més quan s'utilitza un llenguatge tant codificat com pot ser el dibuix arqueològic.

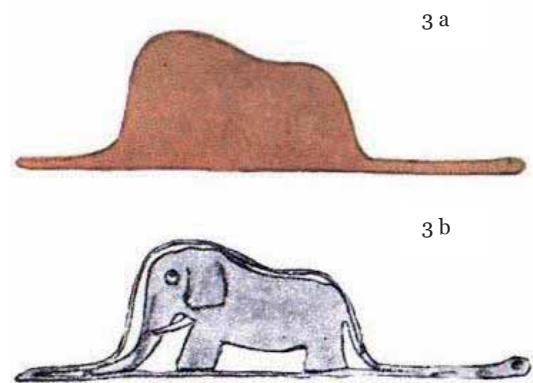


Fig. 3 Boa que s'ha tragat un elefant

Com no podia ser d'altre manera, el dibuix arqueològic és només la representació d'una porció determinada de la realitat. I és l'arqueòleg dibuixant qui escull quina porció vol representar i ho fa en funció als seus coneixents, a la seva idiosincràsia i als seus propis interessos. I això fa que el dibuix sigui un dibuix arqueològic i no una altra cosa!

La qüestió que ens interessa ara és quina és la problemàtica inherent a la codificació del missatge arqueològic; quins són els paràmetres que defineixen el llenguatge del dibuix arqueològic.

El dibuix arqueològic no és pas una disciplina fàcil. Pel simple fet de ser un dibuix de caràcter tècnic l'analogia entre el fet representat i la representació s'estructura en forma de llenguatge normalitzat. I per aquesta raó el missatge que transporta es fa més ocult, més críptic si es vol.

A més presenta una darrera dificultat, i es que en ell es representa també una dimensió temporal. No s'ha d'oblidar que en arqueologia no només es descriuen fets determinats si no que, sobretot, es descriuen processos temporals de transformació d'aquests fets. I aquest tipus d'informació també ve recollida dins el dibuix.

La dificultat es fa evident quan un s'adona que s'intenta representar un món tridimensional (quadridimensional si es considera el factor temps) sobre una superfície dimensional (paper o pantalla d'ordinador) (Fig. 4). Això es resol amb la geometria descriptiva, que és un sistema metateòric on s'estructuren els valors semàntics del dibuix en funció d'una determinada normativa, d'una gramàtica específica. Amb l'agreujant que el dibuix arqueològic presenta molts elements propis del dibuix pictòric. Aquesta conjunció fa que presenti una codificació específica. En arqueologia el dibuix utilitza un llenguatge amb una codificació singular, com és singular el missatge que transporta.

A causa d'aquesta codificació, en el dibuix arqueològic, la correspondència entre l'element real i l'element representat pot



Fig. 4 Fases cronològiques de les termes de Iesso

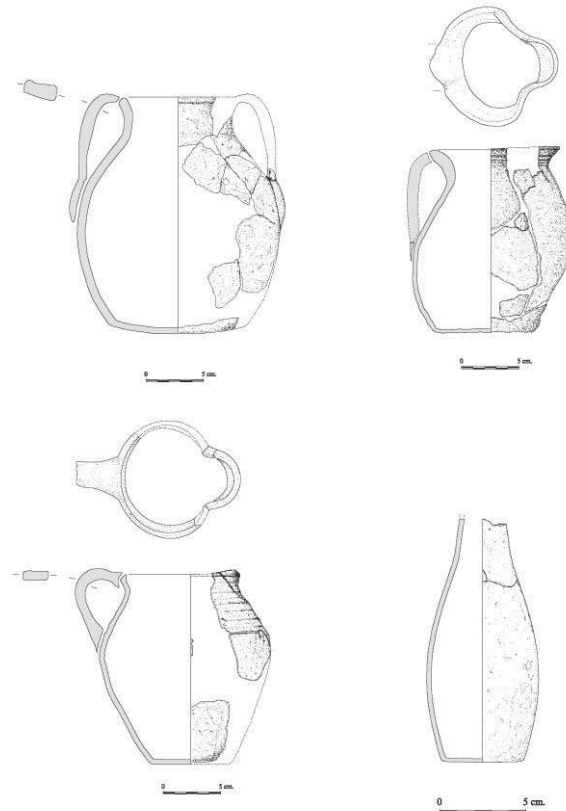


Fig. 5 Dibuix de vasos ceràmics

adquirir un alt grau d'incertesa i d'ambivalència (Fig. 5). No és menys cert que el grau de presumpció que ha d'assumir el lector és menor, sap de quina temàtica anirà el dibuix i per tant llegirà tots els elements en clau arqueològica.

Es fa evident que el paper que ha de jugar el lector, el receptor del missatge, en el dibuix arqueològic, ha de ser un paper força actiu i per tant l'ha de realitzar algú que estigui suficientment preparat tant per entendre la codificació com per desxifrar el missatge.

Un té consciència que el dibuix arqueològic presenta uns trets particulars, que només entén aquell que ha après les claus necessàries per descodificar-lo. Quan es presenta aquest dibuix davant d'altres col·lectius, davant d'un arquitecte o davant d'un delineant, tindran problemes per entendre'l i, possiblement, no entendran la seva utilitat.

De la mateixa manera que un arqueòleg pot tenir problemes importants per comprendre i navegar dins d'un dibuix fet per un arquitecte o un enginyer (Fig. 6).

S'entén així (s'hauria d'entendre) que la competència de realització i comprensió del dibuix arqueològic no és una capacitat innata o que es pugui adquirir per osmosi, simplement entrant en contacte amb el dibuix. Ha d'haver-hi una preparació, una formació prèvia que ha de ser compartida entre l'emissor (el dibuixant) i el receptor (el lector).

Que volem dir amb tot això?, el que volem és deixar clar que en el dibuix arqueològic, com a representació d'una determinada parcel·la de la realitat i vehicle d'un concepte, hi ha una codificació molt profunda, que és un llenguatge articulat i que, com a tal, té que estar normalitzat. Només sent-ne cons-

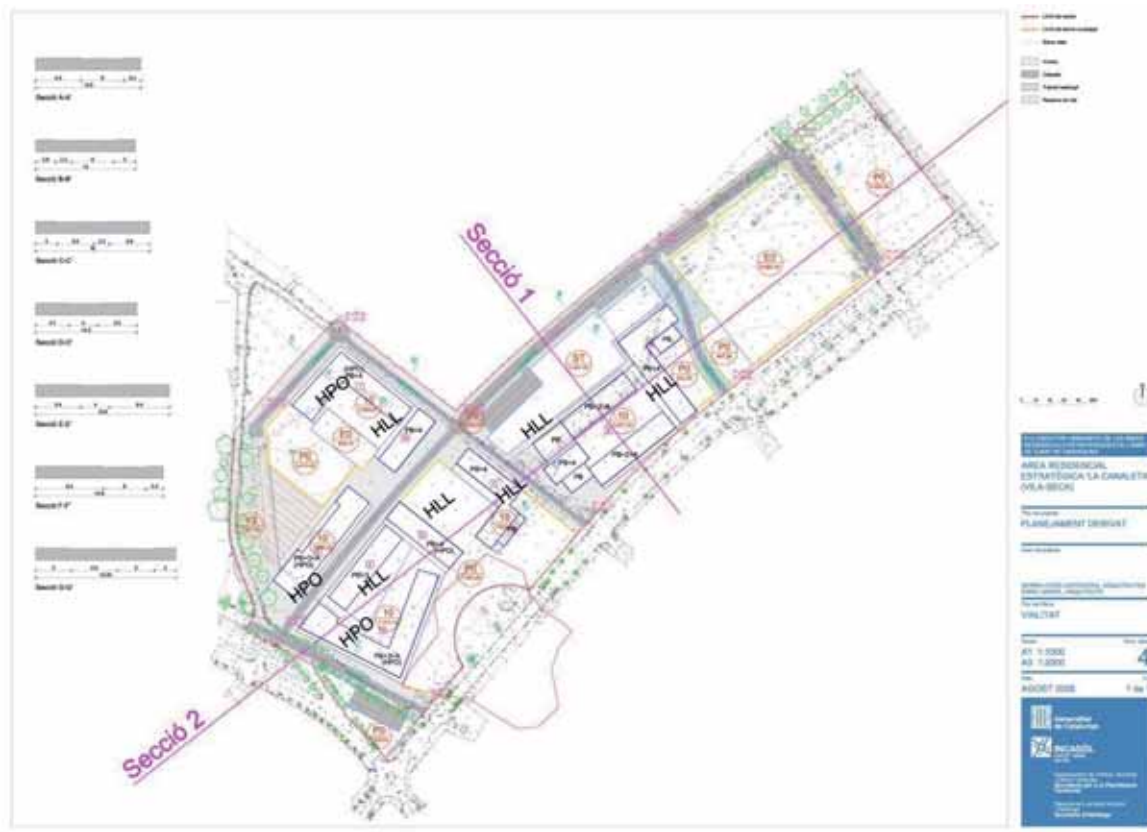


Fig. 6 Làmina d'un projecte d'enginyeria

cients es podran fer bons dibuixos arqueològics i es podran fer lectures correctes. Es fa necessària una verbalització de la codificació del dibuix arqueològic. Que és, que representa i com s'estructura. Establir quins són els paràmetres, les codificacions que permeten l'èxit de comunicació entre l'emissor i el receptor.

Hauria de sobtar, doncs, que en la bibliografia especialitzada aquest sigui un tema pràcticament absent. Es cert que hi ha manuals i treballs sobre el dibuix arqueològic però aquests es centren, quasi exclusivament, en el procés generatriu de la informació, obviant-se les formes de la seva transmissió i de la seva recepció.

En aquest capítol hem especificat que tot llenguatge visual comporta un diàleg, una complicitat, entre l'emissor (el creador del dibuix) i el receptor, que només es pot resoldre positivament amb l'ús d'una codificació comuna.

En el dibuix arqueològic apareix una dificultat afegida, i és la pròpia natura de l'activitat arqueològica.

El com s'ha d'estructurar, com s'ha de definir els paràmetres que ha de tenir aquest llenguatge per tal que la comunicació tingui èxit ho tractarem en els propers capítols on es definirà una gramàtica del dibuix arqueològic destinada tant a qui ha de realitzar el dibuix com a qui l'ha de llegir.

Annex 1

Reproduïm aquí el text de la presentació de la web de l'assignatura "Arquitectura en dibuixos exemplars" de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès, Sant Cugat del Vallès (Barcelona) conduïda pels professors Antonio Millán Gómez i Francisco Martínez Mindeguía.

Aquí és reflexiona sobre el missatge que ha de portar implícit un dibuix, fent èmfasi en el caràcter comunicador que ha de tenir. És un discurs destinat a arquitectes, però considerem que les seves reflexions sobre el rol que ha de tenir el dibuix són perfectament transportables al món de l'arqueologia.

En major o menor grau tot dibuix conté un missatge o un discurs dirigit a algú. Objectivament el seu resultat formal depèn del que es vulgui comunicar, de les característiques del receptor i dels mitjans dels que es disposa per fer-ho. Subjectivament depèn a més de qui i quan el dibuixa, de la cultura gràfica que acumula i del valor que aquesta cultura té en el seu entorn.

Com en tot discurs, el dibuixant ha de tenir en compte les característiques del receptor per a que el seu missatge s'entengui correctament. Per a això, especialment en l'àmbit de l'arquitectura, el dibuixant utilitza codificacions i convencions compartides en l'entorn cultural del receptor. Utilitzar-los garanteix que el destinatari entendre el que diu el dibuix. Però aquests codis afecten a un àmbit limitat d'aspectes: els que són d'ús habitual. El problema apareix quan cal dir alguna cosa que no s'ha dit abans, quelcom

per el que les convencions no han creat un codi. En aquests casos, l'arquitecte ha d'inventar-los, probablement a partir de les convencions conegudes, de manera que sigui possible comprendre el que es diu.

Tot dibuix és un missatge que ha de ser interpretat. Aquesta interpretació té una component molt alta de subjectivitat en tots aquells aspectes que no estan clarament codificats. La "lectura" del dibuix depèn de la quantitat de dibuixos que ha-guem vist abans del mateix tipus o diferents, del que coneguem del tema exposat, del seu dibuixant o de quan el va fer. Per aquest motiu, la lectura que cadascú fa d'un mateix dibuix pot ser diferent, inclús diferent de la del qui el va fer.

En un dibuix podem veure el tema representat, el seu valor tipològic, la seva singularitat, la dificultat de la seva representació; podem veure el resultat final o intermedi de l'evolució d'un projecte; podem veure els dibuixos d'altres dibuixants sobre aquest mateix tema, la manera en com es va tractar anteriorment; podem veure l'estructura del discurs, la singularitat de la composició, l'ús dels recursos gràfics i com tot això afecta a la seva lectura. Cadascú veu un dibuix diferent que depèn d'un mateix, de la diversitat dels seus coneixements i experiències que cadascú acumula, de les seves prioritats, interessos o creences. La lectura del dibuix es un acte creatiu, el resultat del qual depèn del dibuix i de l'observador. No es art però si una acció que acaba re-definint la producció de l'art.

Text a <http://etsavega.net/dibex/index.htm>

Per a l'arquitecte, el dibuix és un discurs sense paraules, silencios, que no obstant pot ser més eloqüent que elles, si "s'escolta" amb atenció. Un discurs visual que ha de ser comprès visualment, sense la intervenció de la paraula escrita, malgrat que aquesta pugui aclarir coses que el dibuix no concreta. Més enllà de la informació geomètrica, el dibuix suggereix, dona a entendre i ha de ser interpretat. En tot dibuix hi ha un contingut ambigu que cal interpretar. Possiblement conté informació que el receptor no arriba a desxifrar, perquè es necessari conèixer abans el problema que el motiva o conèixer l'àmbit cultural en el que es produeix. El receptor només veu i comprèn en funció del que ha vist i comprès abans. I també en funció del que està predisposat a veure. Sovint no es valora aquesta lectura personal perquè és subjectiva i perquè probablement no coincideix amb la idea del autor del dibuix. Prescindim d'ella i només l'acceptem si hi ha dades objectives que li donin validesa però, com sabem des de fa temps, ens veiem a nosaltres mateixos en el món que observem i la solució dels seus enigmes es també la solució dels nostres. Hi ha quelcom en la lectura que fem d'aquests documents que depèn de nosaltres i que només nosaltres podem fer. El seu valor dependrà del rigor amb el que es faci, del coneixement que s'apliqui en ella i del respecte que es tingui per l'obra.

Francisco Martínez Mindeguía

Francisco Martínez Mindeguía és professor agregat al departament d'Expressió Gràfica Arquitectònica I, de la UPC.

FIGURES

Figura 1:

La Trahison des Images (1928-29). De René Magritte (1896-1967). Amb aquest quadre, el pintor belga reflexiona sobre la paradoxa de la pintura, ja que la imatge de l'objecte no és pas l'objecte. Magritte considerava que la seva obra no era una representació de la realitat (malgrat semblar reals) sinó la representació dels pensaments que ell tenia sobre aquella realitat.

Figura 2:

Exemple de com el valor d'un símbol, que s'estableix per l'analogia amb la realitat, pot variar en funció d'un determinatiu. A partir d'un símbol que evoca fàcilment un objecte (una casa) juntament amb un altre que representa clarament unes cames, i de les que es pot deduir l'acció de caminar, que actua de determinant, el símbol canvia radicalment de significat.



És el símbol “pr”, la representació gràfica d'una casa. Aquí s'estableix una correspondència entre realitat i imatge, ja que el dibuix pot recordar la planta d'una casa.



Aquest és el símbol que indica el verb “sortir”. Aquí el símbol “casa” ve acompanyat d'un determinatiu (les cames) que denoten acció i per tant el valor semàntic varia completament. (La boca “r” té un caràcter emfàtic fonètic).

Figura 3

Il·lustracions del conte de Saint-Exupéry amb els mateixos dibuixos fets per l'autor.

Figura 4

Planta de Guissona (autor Unitat de Documentació Gràfica de l'ICAC). Es representa la realitat quadridimensional del fet arqueològic sobre una superfície bidimensional. S'aconsegueix utilitzant una codificació específica que permet, a qui ho sàpiga llegir, entendre el missatge que es vol donar. La definició de les diferents fases, explicades amb una codificació cromàtica, no deixa de ser una expressió (teòricament justificada) de com entén el jaciment l'autor del dibuix.

Figura 5

Dibuix ceràmic. La correcta lectura d'un dibuix d'aquest tipus i, sobretot, la comprensió del que es vol explicar fent aquest tipus de representació, només es pot aconseguir si es disposa d'un coneixement específic previ. No tothom sap que la forma de la secció és la que defineix un grau en la classificació taxonòmica de les ceràmiques.

Figura 6

Dibuix d'un projecte d'enginyeria. Malgrat la proximitat de llenguatges que hi ha amb el dibuix arqueològic, en aquesta planta són presents multitud d'elements imprescindibles i útils pels enginyers, que són o superflus o incomprensibles a ulls d'un arqueòleg (de que ens pot servir indicar el radi d'una corba?)

Capítol 3.

La figura del dibuixant

“Man sieht nur das, was man weiß” (Goethe)

La Figura del dibuixant

La validesa d'un dibuix és la validesa del dibuixant. Malgrat l'ús de la tecnologia, la millora de la metodologia i el treball corporatiu, el dibuix arqueològic encara és un exercici personal on es reflecteixen les qualitats i les deficiències del seu creador, sigui un individu, sigui un col·lectiu.

La qualitat del dibuix depèn, exclusivament, de la qualitat del dibuixant. Sobte, doncs, que es parli tant sobre el dibuix arqueològic, però que, en canvi, es parli tant poc sobre el dibuixant arqueològic. Qui ha de ser, com ha de ser, quina formació ha de tenir, quines qualitats se li poden exigir, fins on arriba la seva responsabilitat... .

Estem davant d'una altra situació paradoxal. La major part de la bibliografia temàtica tracta de com s'ha de dibuixar, però no parla mai de com ha de ser el dibuixant. I el mateix passa en la majoria dels cicles formatius superiors, sigui a nivell de grau sigui a nivell de màster, que és on es formen els futurs professionals en arqueologia; en la major part de centres universitaris el dibuix es dilueix en una única assignatura trimestral sense donar la possibilitat d'un major aprofundiment¹⁷. Amb l'agreujant que, fins on hem pogut observar, gran part de la temàtica d'aquestes assignatures es centra en elements instrumentals; en aprendre com funcionen programes com l'AutoCad, el Freehand, l'Illustrator¹⁸. etc...

43

Històricament, ja ho hem apuntat més amunt, l'arqueologia sempre ha mirat de reüll l'execució del dibuix arqueològic arquitectònic. No l'ha considerat pròpiament una activitat arqueològica, sinó un element auxiliar que està sota la responsabilitat d'uns tècnics que intervenen de forma tangencial amb l'arqueologia. Només cal observar que parlar de dibuix arqueològic, sigui a nivell docent sigui en les publicacions, és sinònim de dibuix de materials¹⁹. En conseqüència, la formació acadèmica és, en el cas del dibuix, clarament insuficient i purament testimonial.

Aquesta manca de formació explica la incapacitat, general, que hi ha entre el col·lectiu d'arqueòlegs per entendre que és i que representa realment un dibuix arqueològic. Incapacitat de la que ni tant sols s'és conscient. Tot arqueòleg creu, sincerament, que és capaç d'entendre, de llegir un dibuix arqueològic. Alguns, fins i tot, s'atreveixen a dibuixar i tots es creuen capacitats per opinar sobre la validesa, o no, d'un dibuix. Però pocs són conscients de les seves limitacions en aquest camp. I no podria ser d'una altre manera, ningú els hi ha explicat que no saben el que no saben.

¹⁷ Normalment el dibuix s'imparteix dins assignatures on es parla d'arquitectura, topografia, tècniques d'excavació, etc. Recordem-ho, estem parlant d'un (màxim dos si es consideren conjuntament grau i màster) trimestre en tota la carrera universitària.

¹⁸ Ens hauríem de preguntar, de que serveix saber utilitzar l'autocad si no se sap com es dibuixa?. És el mateix que pretendre que si un aprèn a fer servir una excavadora ha après com fer una excavació arqueològica.

¹⁹ Coneixem 88 obres, entre llibres i articles, que tracten sobre el dibuix arqueològic. D'aquests, 56 es centren en el dibuix de materials, bàsicament ceràmica. Només 28 parlen del dibuix arqueològic arquitectònic, dels quals 19 estan fets per o per a arquitectes. Hi ha altres 4 obres que tracten de temàtiques diverses.

Aquí no ens estem de reproduir l'opinió que en fa en Giuliani sobre aquesta situació, opinió que compartim plenament *“La ragione sta nella difficoltà da parte dell'archeologo che non rileva di ammettere il proprio disagio nell'affrontare le strutture murarie e nella conseguente indisponibilità ad accettare che il collega che vince rileva, sullo scavo o sul cantiere, ha delle carte in più.*

Di qui la comoda equazione rilevatore=geometra, e la ricerca del rilevatore adatto, quello di buon carattere che non sappia opporsi alle ricostruzioni bizzarre proposte dall'archeologo.” (Giuliani C. , 2007, p. 71)

Aquest desconeixement s'observa de forma quotidiana i de fet forma part del paisatge professional actual. I per il·lustrar-ho citarem alguns dels exemples més habituals que es poden trobar. No són els únics, però tampoc són els més greus.

El desconeixement real de l'ús de les escales

Planimetries generades a una escala que s'amplien automàticament a una de superior. Passar, per exemples, plantes de situació a escala 1/5.000 a escala 1/1.000 mitjançant ampliacions òptiques²⁰.

Representació d'elements a escales que no els hi correspon. Dibuix d'estructures circulars irregulars de menys 1 m. de diàmetre a escala 1/250²¹

El desconeixement de conceptes com error i precisió.

La contínua petició de planimetries amb error 0²².

L'obsessió malaltissa per la precisió absoluta que fa que es donin mesures de mig centímetre quan es dibuixa del natural a escala 1/20²³

o el desconeixement que dos dibuixos de la mateixa estructura mai de la vida seran iguals, encara que les hagi fet la mateixa persona, sense que això impliqui que cap dels dos sigui incorrecte²⁴.

o la petició de models digitals del terreny amb precisions de 3 mm.²⁵

²⁰ Una de les primeres coses que aprèn qualsevol delineant o cartògraf és que l'ampliació automàtica (sigui per mitjans òptics sigui fent zoom amb els programes CAD) només implica un augment de l'error sense comportar un augment de la definició..

²¹ A escala 1/250, 1 metre de la realitat mesura 4 mil·límetres en el paper. A escala 1/250 es pot indicar la situació i distribució d'elements menors de un metre, no el seu detall. Per això s'hauria de fer servir escales més grans.

²² No existeix, ni tant sols teòricament, un error 0. En tot dibuix, en tota mesura hi ha un error, entès com a marge d'incertesa, error que s'ha de conèixer i s'ha de valorar. La gràcia consisteix en saber quin és el valor acceptable en funció del tipus de dibuix a fer i en no superar-ho. Un error de 1 m. en una planimetria a escala 1/1.000 pot ser acceptable (en el dibuix estem parlant de 1 mm.). A escala 1/20 és completament inacceptable (són 5 cm. en el dibuix).

²³ A aquesta escala la precisió màxima que es pot demanar és de 2 cm. que sobre el paper és 1 mm. És inútil cantar lectures del tipus 73,5 cm. per molt precís que es vulgui ser. Hi ha el problema afegit que si no consideres aquests mig centímetres un pot caure en el perill de ser considerat com un dibuixant poc curós.

²⁴ Quantes vegades ens han demanat corregir dibuixos ja realitzats, totalment correctes, per que no coincideixen amb les noves planimetries que s'han fet!

El desconeixement del concepte de soroll

La contínua petició de representar l'absoluta totalitat dels elements existents, el gust pel barroquisme.

La dificultat de comprensió dels codis bàsics que expliquen les relacions entre estructures.

No sempre es demana, ni es valora, una correcta representació de les relacions estructurals²⁶

La manca de criteri objectiu a l'hora de triar les làmines a publicar

En una excavació complexa, plena d'estructures, es poden publicar, a més de les plantes, totes les seccions possibles, però cap alçat?²⁷

L'acceptació, com a bones, de planimetries realitzades a partir de mitjansseudofotogramètrics

Acceptar com a bon un alçat fet a partir de fotografies modificades amb photoshop?, on és aquí el rigor mètric?.

Tots aquests són exemples reals amb els que ens hem hagut d'enfrontar diverses vegada. En hi ha més, i alguns fins i tot de més flagrants. És cert, però, que aquestes situacions no es donen ni sempre ni amb tothom, després de més de 20 anys d'activitat professional hom ha vist de tot. Però sovintegen i, sobretot, no es valoren amb la gravetat que pertocaria. I això darrer és la raó per la qual s'insisteix en aquest tipus d'errors. El problema no és equivocar-se o fer una feina malament, el problema és no ser conscient del que s'ha fet malament per tal de corregir-se i rectificar en una propera ocasió.

El desconeixement porta implícit la incorrecta valoració d'allò que es desconeix. En el fons, el dibuix es considera més un exercici estètic (es busquen planimetries "boniques") només amb valor documental. Considerem, de forma objectiva, que hi ha una minusvaloració d'aquesta activitat arqueològica i, en conseqüència, dels seus actors. Ja hem apuntat en anteriors capítols que sovint el fet de fer dibuix arqueològic implica perdre la condició d'arqueòleg.

On s'observa la valoració real de la figura del dibuixant és en el seu reconeixement professional. És significatiu que quan es parla de la creació d'un equip per excavar un jaciment es parla de : arqueòlegs, obrers, topògrafs i...dibuixants, deixant clar que aquests no són considerats com arqueòlegs!. No es demanen ceramòlegs, es demanen arqueòlegs especialitzats en ceramologia, no es demanen estratígrafs, si no arqueòlegs amb coneixements estratigràfics. Però en canvi es

²⁵ Si el fet de trepitjar el sol ja provoca deformacions superiors als 3 mm.!!

²⁶ De fet quan algun clients o administració ens ha retornat alguna planimetria, sigui per millorar-la o per rectificar-la, sempre ens han demanat millorar les representacions de les textures. O la forma i tipografia de la caràtula. Mai, però mai, ens han retornat cap planimetria per demanar-nos millorar la comprensió de la lectura del dibuix. Que és més important, el representar fidedignement un arrebossat d'una paret o indicar correctament com aquesta es relaciona amb les estructures en les que entre en contacte?

²⁷ Cada tipus de dibuix, planta, secció, alçat, aporta un determinat tipus d'informació. Si es vol fer una publicació acurada no es pot acceptar renunciar a un d'aquests tipus. És com si en un inventaria de materials ceràmics obviéssim classificar les àmfores d'importació..

demanen, específicament, dibuixants, deixant clar que aquests no s'inclouen dins la categoria d'arqueòlegs.

Es significativa, també, la titulació demanada en els escassos concursos públics per cobrir places de dibuixants (annex 1). S'exigeix una titulació de grau mig i es defineix, en essència, com a tècnic especialista. Es curiosa (i delata la confusió en aquest tema) els dubtes que hi ha en la proposta del CDL de València: el dibuix formaria part de les tasques del director de les excavacions, però quan aquesta prengui certes dimensions les pot delegar a un tècnic mig²⁸. Es cert també que es reflexiona sobre la necessitat que el dibuixant sigui un tècnic superior i deixa la porta oberta a la discussió, que ja és molt.

I on és evident la consideració real actual que hi ha de la figura del dibuixant d'arqueologia és en la seva assignació econòmica. Així, en el conveni laboral d'arqueologia de Catalunya²⁹ (annex 2, on si que es reconeix al dibuixant com a tècnic superior³⁰), salarialment es situa entre el tècnic B (aquell arqueòleg que té fins a un màxim de tres persones a càrrec seu) i l'encarregat. Dit d'una altre manera, és una figura que està a cavall entre els tècnics i el peonatge.

O encara un cas més flagrant, el d'un projecte municipal d'intervenció arqueològica on el cost hora de l'arqueòleg dibuixant (aquí es considera el dibuixant com a arqueòleg) és inferior al del peó (Annex 3)³¹. No es pot dubtar que hi ha un seriós problema de valoració de la feina del dibuixant arqueòleg, i en conseqüència, del valor real del dibuix arqueològic!!! És més convenient ser peó especialista que no pas arqueòleg dibuixant!!³².

En resum, la quotidianitat constata la dificultat que hi ha per definir exactament quina és la figura del dibuixant d'arqueologia. Ni tant sols es deixa clar si ha de ser o no un arqueòleg, o si la seva feina és la pròpia d'un tècnic superior.

Davant aquesta indefinició no ha d'estranyar pas que no s'hagi reflexionat sobre quines capacitats ha de tenir ni de quina ha de ser la seva formació mínima.

²⁸ En una excavació de grans dimensions, la classificació i estudi dels materials arqueològics MAI es delega a un tècnic mig. Sempre és competència d'un arqueòleg que, es procura, sigui especialista en materials. No hi ha cap raó que justifiqui que el dibuix tingui, en aquest aspecte, un tractament diferent que el material arqueològic.

²⁹ Ens referenciem al conveni de Catalunya ja que va ser un dels primers en aprovar-se. La resta de convenis estatals segueixen una línia similar i no presenten variacions en l'aspecte que estem tractant.

³⁰ El dibuixant es considera un Tècnic de Suport, amb les funcions de "...feines de suport de dibuix, topografia, restauració, documentalista, antropologia i altres feines de caràcter similar." (DOGC 5039)

³¹ De 25 categories professionals recollides és la penúltima en assignació salarial. L'hora de peó es valora a 16,32 €, mentre que la de l'arqueòleg dibuixant es valora a 13,94 €, només superior a la del ajudant d'obra que està a 11,45€/hora. Recordem que és un projecte redactat el febrer del 2011!.

³² Malauradament aquesta problemàtica no és exclusiva als dibuixants, sinó a tot el col·lectiu arqueològic (en la mateixa taula salarial un oficial cobra més que un arqueòleg!!) i s'inscriu dins una situació laboral i professional on la precarietat i la manca de reconeixement són la norma (Moya, 2010)

Capacitats

Quines han de ser les capacitats d'un dibuixant d'arqueologia?.

Vist el darrer quadre salarial hauríem de dir que la principal capacitat de l'arqueòleg dibuixant hauria de ser la "suportació". O el masoquisme si es que troba plaer en aquesta situació!.

Ironies a banda, si es demana quina ha de ser la millor qualitat d'un dibuixant d'arqueologia la resposta quasi unànime serà que un "bon dibuixant ha de tenir una bona mà". I de fet, la natural inseguretat de la majoria de gent que està aprenent a dibuixar es verbalitza amb la frase de "...és que jo no tinc bona mà!".

A aquestes alçades es prou evident que considerem equivocada, per extremadament limitada, aquesta afirmació. Això és tant com dir que un bon arqueòleg és aquell que té una bona lletra. És cert que un bon professional ha de saber escriure correctament, però aquest és bo, no per que sàpiga escriure bé, sinó per que té coses bones a escriure!.

Seguim el símil inicial; un dibuixant no ha de tenir una bona mà, **ha de tenir un bon ull!** ha de ser capaç de llegir, d'entendre el que té davant. Un cop assolida una correcta lectura, el dibuixant ja podrà fer ús dels mitjans de que disposi per plasmar-ho gràficament, amb més o menys elegància. Sempre serà millor un bon croquis que expliqui el funcionament i les relacions de les estructures que no pas un dibuix mètricament perfecte però que no contingui cap discurs explicatiu.

47

Definim, però, capacitat de llegir. Davant d'un monument, d'una resta arqueològica, ens trobem amb una realitat que és el resultat de tota una llarga sèrie de factors: capacitat i tradició constructiva, usura del temps, reutilitzacions, usos i abusos, casuística de la intervenció arqueològica, etc... Tots aquests factors deixen la seva empremta en les estructures i un bon dibuixant ha de ser capaç d'identificar-les i interpretar-les. De fet, qui dibuixi hauria de ser capaç, al final del treball de camp, d'explicar el que ha passat i com ha passat.

No hem d'oblidar que un dibuixant és un arqueòleg que en lloc d'analitzar estrats de terra o ceràmiques analitza estructures. Les mateixes capacitats d'observació i d'anàlisi que es demanen per a un arqueòleg estratigràfic s'haurien d'esperar d'un arqueòleg dibuixant.

No n'hi ha prou en veure que un mur està fet amb un *opus* determinat, i que es superposa ha un altre fet diversament. És obvi que s'han de saber el tipus d'*opera*, però també s'ha de saber com funcionen, com es construeixen, quines empremtes deixen determinades lesions, com es comporta mecànicament, etc.. El dibuixant ha de saber si la fractura que observa es deguda al pas del temps, és producte d'un problema estructural o una empremta d'una estructura adossada i ara desapareguda.

Per comprendre i analitzar les estructures arqueològiques, per deduir la seva funcionalitat, el seu aspecte original, per endevinar les parts mancants i explicar la seva evolució, un dibuixant

ha de tenir amplis coneixements sobre arquitectura i sobre els sistemes constructius. Ha de saber interpretar, des de la perspectiva arqueològica, arquitectònicament les estructures amb les que s'enfronta. Ha de ser conscient de les capacitats, limitacions i paràmetres que es tenien a l'hora de construir a l'època que s'està estudiant. Ha de saber mirar-les i interrogar-les. Ha de saber quina era la seva mètrica, quins eren els paràmetres sobre els que s'estructurava l'arquitectura. Ha de tenir nocions bàsiques de mecànica, de com es comporten els diferents elements, les seves lesions i les senyals que això deixa. Ha de saber veure, i entendre, com es manifesten les relacions que es mantenen entre ells i amb els estrats. I ha de tenir la capacitat de poder deduir la funcionalitat i ús dels espais físics que documenta. Això és el que entenem com a capacitat de lectura.

Un arqueòleg estratigràfic no serà bo per que ompli a la perfecció les fitxes de UE, serà bo per què es capaç d'entendre les relacions que hi ha entre els estrats i per què serà capaç de fer-ne un discurs narratiu.

De la mateixa manera un arqueòleg dibuixant serà bo, no per què dibuixi fidedignament unes estructures, sinó per què, precisament a partir del dibuix, serà capaç de construir una història i narrar-la i explicar-la. Aquesta capacitat és el que coneixem com "bon ull". Saber veure, entendre i comprendre. I la millor forma d'aproximar-se al coneixement dels elements arquitectònics (encara que arqueològics són arquitectònics) és tocant-los, dibuixant-los. Aquest és el sentit de la cita d'Einstein amb que obríem el primer capítol "si no puc dibuixar-ho es que no ho entenc". I nosaltres afegiríem, "fins que no ho dibuixi no ho entendre".

Aquesta hauria de ser la principal (i més important) capacitat d'un dibuixant.

La segona capacitat que se li hauria de demanar és la capacitat d'expressar. Un cop que es té clar el QUE dir s'ha d'esforçar en COM dir-ho. A tot arqueòleg se li demana certa habilitat lingüística per tal que pugui expressar amb comprensió i claredat els seus postulats. No se li demana ni que opti a cap Nobel de literatura ni que sigui capaç d'expressar-se en vers, però si que s'agraeix un discurs fluït, estructurat i amè. I en el dibuix arqueològic, en tant i en quant llenguatge, passa exactament el mateix. Dèiem que el dibuix és interpretació, però el dibuix també és representació. Un bon professional ha de tenir no només capacitat analítica, sinó també capacitat expressiva. Ha de saber expressar el que entén..

A cap dibuixant se li demana exposar la seva obra dins una galeria d'art, però si que s'espera que faci els seus dibuixos de forma clara, neta, entenedora i, si pot ser, amb cert sentit estètic, entenen l'estètica no només com a element de gaudiment visual, sinó com conjugació harmònica que fa agradable la lectura del dibuix, i per tant ajuda, i molt, a la seva comprensió.

El dibuix a de ser nets i concís. Ha de mostrar només aquells elements imprescindibles i ignorar-ne la resta (el concepte de "soroll"). Un dibuix s'ha d'entendre. I a qui si que entra el concepte de tenir "una bona mà".

En resum, d'un arqueòleg dibuixant s'espera que tingui un bon ull (capacitat de comprensió) i que tingui una bona mà (capacitat d'expressió).

Formació

Sabent el que s'espera del dibuixant, és fàcil saber quina formació ha de tenir.

Malauradament, però, no hi ha cap ensenyament reglat pensat específicament per la formació del dibuixant arqueològic. En les universitats actuals els estudiants es poden formar en moltes especialitats; ceramologia, territori, epigrafia, arqueometria, etc. Fins i tot sobreabunden els cursos de formació en SIG, però difícilment un pot especialitzar-se en lectura, interpretació i documentació de l'arquitectura arqueològica. L'únic camp del dibuix que té un tractament mínimament aprofundit és el de dibuix de materials³³.

Només donarem una dada, que per si sola ho diu tot. Si un busca en les biblioteques espanyoles i catalanes els dos manuals bàsics i imprescindibles que fan referència al dibuix arqueològic (arquitectònic) ens trobarem amb uns resultats absolutament significatius. Busquem "*Archeologia, documentazione grafica*" d'en Giuliani (Giuliani C. F., 1983), sens dubte el "clàssic" per excel·lència i el manual de la Maura Medri "*Manuale di Rilievo Archeologico*" (Medri, 2003) al nostre parer un dels millors manuals sobre dibuix arqueològic d'estructures que hi ha avui en dia.

49

En el catàleg del CCUC³⁴ només es poden trobar dos exemplars del llibre d'en Giuliani; un a la Universitat de Lleida i l'altre al Museu Nacional d'Arqueologia de Tarragona. I del manual de la Medri només n'hi ha un (al ICAC). En al resta d'Espanya la situació és similar: la xarxa de biblioteques dels Museos Nacionales (que incorpora el Museo Arqueológico Nacional i el Museo de Arte Romano de Mérida, entre altres) només disposa d'un exemplar del llibre d'en Giuliani (a Mèrida) i cap de la Medri. Situació totalment inversa que en les dues principals universitats de Madrid (la Complutense i l'Autònoma) on només podem trobar un exemplar del llibre de la Medri (a la UAM) i cap del llibre d'en Giuliani.

Estem parlant dels dos manuals de referència obligada pel que fa al dibuix arqueològic. Són dos títols que haurien de ser llibres de capçalera per a qualsevol arqueòleg que hagi de treballar amb planimetries (no només realitzar-les sinó també llegir-les) i deuriem de formar part del corpus obligatori de lectura.

³³ D'un arqueòleg ceramològic s'espera que sàpiga dibuixar ceràmiques, ja que és una de les principals eines de treball que té i per això se'l forma.

³⁴ Catàleg que unifica més de 160 biblioteques de Catalunya, Balears, València i Andorra, amb 15 Universitats, la Biblioteca de Catalunya i els museus Arqueològic de Catalunya (MAC) i el Nacional Arqueològic de Tarragona (MNAT), entre altres.

L'absència, la manca de preocupació en dotar de referents bibliogràfics essencials és, potser, la millor prova del desinterès que hi ha a nivell universitari per a la correcta formació en el camp del dibuix.

Com es formen, doncs, els dibuixants arqueològics?. Per que arqueòlegs que dibuixen en hi ha.

Es pot assegurar que els dibuixants arqueològics són, en la seva major part, de formació autodidacte. Sigui per inquietuds pròpies, sigui per cobrir una necessitat puntual, els dibuixants s'han format directament en el camp, ensenyats per algú que ja en sabia i que els hi fa de mestre. Han tingut una formació eminentment pràctica, seguint, o imitant, les formes de treball d'altres que ja en saben

En els millors dels casos, i no sempre, s'ha completat la seva formació amb cursos i seminaris que de forma intermitent van apareixent aquí i allà³⁵ i completant el seu bagatge instrumental com ben bé poden (cursos d'autocad, seminaris de topografia, etc).

La mateixa natura de l'autodidactisme impedeix que es pugui anar creant una experiència col·lectiva i la trobada de solucions comunes a problemes comuns. Tot això dóna un aire de amateurisme a l'activitat de dibuix que no passa desapercibuda. Tant pel que fa a la qualitat de molts dels treballs com per la seva consideració laboral.

Això pel que fa als arqueòlegs que es volen formar com a dibuixants. Sovint, però, ens trobem amb dibuixants que provenen de mons aliens a l'arqueologia. Es normal veure casos en que la seva formació bàsica l'han realitzat dins l'entorn de les Belles Arts, de l'arquitectura, de la topografia o de la delineació, dins d'una certa lògica en la que, majoritàriament, es considera que el mèrit del dibuixant consisteix, precisament, en una habilitat manual que està entre l'expressió artística i els paràmetres tècnics. No cal dir que aquestes persones, malgrat disposar de recursos instrumentals adequats, es troben en grans dificultats, sobretot al inici, precisament per que desconeixen la realitat del que estan dibuixant i que se'n vol treure del seu dibuix³⁶.

Ens trobem amb altres casos on són les institucions o corporacions públiques que es veuen en la necessitat de formar dibuixants, creen cursos formatius específics. O les pròpies empreses d'arqueologia que dediquen esforços i recursos propis en formar dibuixants. Però la majoria de vegades aquestes iniciatives van destinades a gent sense una formació arqueològica específica, creant-se un tipus de professional que no deixa de ser la d'un peonatge especialitzat³⁷.

³⁵ Són prou coneguts els cursos de dibuix organitzats per la Societat Catalana d'Arqueologia i la Universitat de Barcelona, pràcticament de caràcter anual. Però són cursos de dibuix ceràmic! No hi ha res de similar pel que fa al dibuix arquitectònic.

³⁶ No ens podem estar d'explicar l'experiència personal viscuda en l'excavació d'una necròpolis, on es va contractar un delineant com a dibuixant, però que va haver de ser despatxat ja que dibuixava tots els morts sencers. Independentment de si els hi faltava algun os o no. Era obvi que, malgrat ser un bon delineant (va ser el que millor va superar les proves de selecció), no va arribar a entendre mai per que es dibuixaven els morts.

³⁷ No es rar trobar empreses, o institucions arqueològiques, en les que el dibuix és competència d'auxiliars d'arqueologia especialitzats. Un exemple significatiu, només per il·lustrar, són les bases per acreditar-se com a dibuixant arqueològic davant del "Consortio Ciudad Monumental, Histórico-Artística y Arqueológica de Mérida" del 2005, als quals se'ls hi demana, com a titulació acadèmica mínima, el batxillerat superior o el títol de Formació Professional (annex 1b).

Aquesta és una situació que està lluny de la que hauria de ser. Si el dibuix és interpretació i documentació, és obvi que la base formativa del dibuixant hauria de ser, precisament, el coneixement dels elements que ha d'interpretar i documentar.

Ja hem citat els llibres d'en Giuliani i de la Medri que els considerem com a manuals de referència obligatòria. Aquests llibres intenten explicar el COM documentar. Per poder entendre el QUE s'està documentant hem de recorre a altres manuals que es centren sobre l'arquitectura, no des del punt de vista taxonòmic o artístic, sinó des del punt de vista constructiu i (curiosament) arquitectònic. Llibres com *L'edilizia nell'antichità* (Giuliani C. F., 2006) i *L'arte di costruire presso i romani* (Adam, 1989) haurien de ser els altres llibres de capçalera per a tot aquell arqueòleg dibuixant que es dediqui al món Clàssic. Aquests dos manuals expliquen, precisament, com és una estructura arquitectònica antiga, com es construeix, com funciona i com es pensa³⁸.

És obvi que la formació teòrica no és suficient. Les lectures adequades i la formació acadèmica serveixen, sobretot, a donar una base sòlida de coneixements, però la capacitat d'anàlisi i comprensió només es pot adquirir, precisament, a partir del treball; a partir del dibuix.

És la paradoxa del dibuix arqueològic; es dibuixa per entendre, però per poder dibuixar s'ha d'entendre. En el nostre camp l'experiència és un valor molt elevat, imprescindible. La formació completa d'un dibuixant es fa, precisament, a partir de la realització quotidiana de la seva feina, a partir de l'enfrontament continuat amb una casuística pràcticament infinita. Dibuixant s'aprèn a dibuixar. I dibuixant s'aprèn arqueologia.

51

Enfrontar-se cara a cara amb les estructures, descobrir els seus problemes i les aparents incoherències, el buscar solucions contínuament, l'intentar, en tot moment, d'entendre el que es té davant, dona al arqueòleg dibuixant un bagatge creixent de coneixements que no podrà adquirir de cap altre manera.

Ara ja tenim un arqueòleg coneixedor dels principis teòrics del COM dibuixar i amb un ampli coneixement del seu objecte de treball. Només li fa falta formar-se en un darrer aspecte; la capacitat expressiva.

La capacitat d'expressar, és a dir la capacitat de fer servir els recursos disponibles per visualitzar de forma comprensible el que un intenta explicar, és un aspecte que es resolt fàcilment. És una capacitat que qualsevol pot aprendre sense gaires problemes.

El dibuix arqueològic queda dins la geometria descriptiva. Té les seves particularitats diferencials, però en el fons poc es diferencia (a nivell de fonaments teòrics) del dibuix arquitectònic o del dibuix industrial o mecànic. Així doncs és necessari que un dibuixant aprengui els conceptes bàsics de la geometria descriptiva, que domini el sistema dièdric i que entengui perfectament els sistemes de projecció.

³⁸ Hi ha, afortunadament, molts altres títols que tracten aquests temes. No obstant, les obres d'en Adam i d'en Giuliani, són els perfectes manuals introductoris que serveixen per donar base a posteriors aprofundiments. No deixa de ser significatiu que en Giuliani sigui autor de dos dels quatre manuals citats. No en va és l'exemple viu de com ha de ser un arqueòleg que fa arqueologia, precisament, a partir del dibuix.

És cert que el nostre tipus de dibuix presenta, tradicionalment, molts aspectes vinculats directament al dibuix naturalístic i que entrarien més en el món de les belles arts que no en el de la tècnica. Però aquesta capacitat és més un valor afegit que no pas un requisit necessari. Per dibuixar una ceràmica s'ha de saber extreure i calcular el perfil i el diàmetre, no cal dominar la tècnica del puntejat. Però si es domina, millor.

En resum, la formació del dibuixant arqueològic s'ha de centrar en dos aspectes, un d'analític i un de tècnic. En l'analític, tenir un bon ull, (el que es veritablement difícil d'aprendre i el que denotarà la qualitat del professional) el dibuixant adquirirà la capacitat de visualitzar i entendre. En el tècnic (tenir una bona mà), el que s'adquireix és la capacitat d'expressar, de comunicar.

No ens hem oblidat de l'aprenentatge de la part instrumental. El dibuixant, en tant i en quant professional, ha de fer servir les eines pròpies del seu ofici: ha de saber autocad, ha de conèixer els instruments topogràfics, ha de...

...però això ho expliquem en el proper capítol.

Annex 1³⁹

Presentem aquí tres documents oficials (o proposta de document) on s'especifiquen la titulació mínima requerida als dibuixants arqueològics.

Es just senyalar que les institucions implicades en aquests annexos al menys han tingut la pre-
veñció d'intentar definir el perfil de com ha de ser un dibuixant arqueològic i assegurar-se'n,
així, una qualificació mínima (per a ells adequada). Altres administracions o centres ni tant sols
fan l'esforç d'intentar definir COM ha de ser un dibuixant.

annex 1a

PROPUESTAS PARA EL BORRADOR DE LA ORDEN REGULADORA DE LAS EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS PREVENTIVAS Y DE SALVAMENTO⁴⁰

Sección de Arqueología
del CDL de València

1.1 Equipo:

1.1.1 Integrantes:

Formarán el Equipo Técnico básico el director y el dibujante. Otros posibles integrantes del equipo técnico serán el coordinador y el técnico arqueólogo. En función de las características de la intervención, la Dirección Técnica puede determinar la integración de otros técnicos en el Equipo Técnico.

Es potestad del Coordinador y/o Director la elección de los miembros del equipo técnico y la aceptación del dibujante y los peones, no pudiendo serles impuestos ni por la Administración ni por las empresas contratantes.

1.1.2 Características del equipo:

- Coordinador: Responsable, junto con el director, del informe y la memoria. Redactor del proyecto de intervención. Persona con formación suficiente para poder gestionar el patrimonio cultural. Puede coordinar más de una intervención y no se exige su presencia continua en el terreno⁴¹.

³⁹ Els subratllats en groc són nostres

⁴⁰ Tomamos la definición de este tipo de intervenciones –en lugar de la habitual e inexacta “de urgencia”- de la ponencia sobre el tema redactada con motivo de la jornadas sobre arqueología valenciana llevadas a cabo en l'Alfàs del Pi en 1994: (Díes, E., 1994: La aparición del profesional liberal en la arqueología. *Deu anys d'arqueologia valenciana*. P.316) Por oposición, estarían las denominadas “ordinarias” que preferiríamos denominar como “de proyecto de investigación”, ya que el término anterior hace referencia a ser las habituales, cuando en la actualidad ya no es así. El termino propuesto recoge el hecho de que es la causa la que las diferencia, no su metodología o finalidad.

⁴¹ La figura del Coordinador está todavía por definir legalmente. Surge de la necesidad de coordinar intervenciones muy complejas que incluyen no sólo excavaciones sino estudios murales, estudios documentales, análisis paleopatológicos, geológicos, etc. incompatibles con la obligación de la presencia casi continua del Director en la excavación. Como consecuencia, ha surgido esta figura que tiene como misión coordinar y relacionar los diferentes equipos y cuya presencia en

- Director: Redactor del proyecto de intervención si no existe coordinador. Responsable del proceso de excavación, del informe y la memoria. Controla directamente el trabajo de los técnicos. Se exige su presencia continua en el terreno, pudiendo hacerse cargo de un sector, con la misma *ratio* de peones que el técnico, si el número de técnicos no es superior a 3.
- Técnico arqueólogo: Dirige el trabajo de un sector haciéndose cargo del registro y documentación de las estructuras y restos materiales. Los peones a su cargo no pueden superar el número de 5.
- Dibujante: Especialista en dibujo arqueológico. Su trabajo es dirigido en cada sector por el técnico correspondiente y supervisado por el director. Debe tener experiencia en dibujo arqueológico⁴².

1.1.3 Formación del equipo y condiciones:

- El equipo técnico será designado por el Director o por el Coordinador
- Todos los integrantes del equipo deberán ser titulados superiores, a excepción del dibujante.
- Será obligatoria la colegiación del director y de los técnicos

1.1.4 Experiencia requerida⁴³

- Dirección: Tener una experiencia mínima como técnico de 1.000 horas⁴⁴
Estar al día en la entrega de memorias
- Técnico: Tener una experiencia mínima de prácticas en excavaciones de 535 horas, certificadas por el director o coordinador

Transitoriamente y hasta que se establezcan los sistemas de prácticas, la Conselleria valorará la experiencia⁴⁵.

- Dibujante: A criterio del Coordinador o Director

la excavación no es obligatoria. Hasta el momento este papel lo han venido ejerciendo arqueólogos, aunque, dado que no puede existir un coordinador sin un Director de la excavación, creemos que parece obvio que esta función no ha de ser necesariamente ejercida por un arqueólogo, sino por alguien con conocimientos de gestión del patrimonio cultural. El tema está abierto y, de hecho, la Sección de Arqueología del CDL de Alicante sí ha considerado en su propuesta como imprescindible que este cargo lo ejerza un arqueólogo.

⁴² La necesidad de que el dibujante forma parte del equipo básico parte de la importancia del registro gráfico. Es cierto que, en ocasiones, su trabajo puede ser desarrollado por el director de la excavación cuando la intervención es de tan poca envergadura que así lo permite. Por ello, ha de ser factible que esto sea posible siempre que se justifiquen las razones por las que se renuncia al dibujante. Dicho de otro modo, ha de ser voluntad del director renunciar a un derecho y no tener que solicitarlo. Otro objeto de debate es la cualificación del dibujante puesto que, aunque su categoría es de técnico medio, su trabajo exige una comprensión –casi una interpretación– de los restos que exigen una formación y/o experiencia que lo situaría como técnico superior. Quizá una solución intermedia pasaría por considerarlo como técnico medio especialista, pero el debate, una vez está abierto. En cualquier caso, es fundamental que el director pueda elegir al dibujante por los motivos antes expuestos.

⁴³ Dentro de la búsqueda de objetividad, creemos que un *cursus honorum* es el sistema más válido, siempre que se garantice la posibilidad de acceso a la escala inferior a todo aquel que haya cursado o esté cursando los estudios que le capacitarán como arqueólogo.

⁴⁴ La Sección de Arqueología del CDL de Alicante considera que el haber ejercido como técnico ya faculta para poder ejercer de Director.

⁴⁵ Esta transición es necesaria ya que, aunque se aprobara inmediatamente este sistema, habría un período en el cual sería necesaria cubrir la demanda de técnicos hasta que terminaran su aprendizaje los primeros arqueólogos. También será necesario elaborar un sistema de homologación de los arqueólogos ya en ejercicio para su adscripción a los diferentes niveles del *cursus honorum*.

annex 1b

NORMAS REGULADORAS PARA LA HABILITACIÓN DE DIBUJANTES DE ARQUEOLOGÍA EN EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE MÉRIDA

En el marco de las competencias delegadas por la Junta de Extremadura al “Consortio Ciudad Monumental, Histórico-Artística y Arqueológica de Mérida” y en uso de la delegación conferida por su Comisión Ejecutiva, la Subcomisión Técnica de este Consortio, en reunión de fecha 5 de diciembre de 2005, ha resuelto aprobar las presentes normas tendentes a la habilitación de dibujantes de arqueología que puedan intervenir en las intervenciones arqueológicas que se lleven a cabo en el Yacimiento Arqueológico de Mérida y creación, al efecto, de una lista de dibujantes de arqueología habilitados.

Artículo 1. Objeto.

La presente norma tiene por objeto establecer los requisitos y condiciones que deben reunir los dibujantes de arqueología para poder intervenir como tales en las intervenciones arqueológicas en el término municipal de Mérida.

A tal efecto, se consideran intervenciones arqueológicas todas las establecidas en el Decreto 93/1977, de 1 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de

Extremadura y en el Plan Especial de Protección del Conjunto Arqueológico de Mérida.

Artículo 2.- Lista de Dibujantes de Arqueología.

El Consortio de la Ciudad Monumental de Mérida confeccionará una lista en la que se incluirá, por orden alfabético, todos aquellos dibujantes de arqueología que reúnan los requisitos y condiciones de idoneidad exigidos en la presente norma para asumir las funciones de dibujante en las intervenciones arqueológicas en el término municipal de Mérida.

La inclusión y mantenimiento en dicha lista será requisito necesario para poder ser autorizado para intervenir como dibujante de arqueología en las intervenciones arqueológicas en el término municipal de Mérida.

La lista de dibujantes de arqueología, debidamente actualizada, quedará expuesta permanentemente al público en la página web y en el Tablón de Anuncios de la sede del Consortio.

Artículos 3.- Requisitos para la inclusión en la lista de dibujantes de arqueología.

Podrán solicitar su inclusión en la lista regulada en la presente norma todas aquellas personas que reúnan los siguientes requisitos:

1.- Poseer la siguiente titulación académica mínima: graduado escolar, bachiller elemental, formación profesional de primer grado, titulación en graduado de educación secundaria obligatoria o equivalente.

Este requisito se acreditará mediante la aportación de fotocopia compulsada de la titulación académica.

2.- Poseer la experiencia adecuada como dibujante de arqueología, que deberá demostrarse con el cumplimiento de las siguientes condiciones:

2.1.- Haber asumido de forma completa las funciones de dibujante de arqueología en al menos tres intervenciones arqueológicas (dos de ellas excavaciones).

Este requisito se acreditará mediante certificados emitidos por las entidades públicas competentes que hayan autorizado las intervenciones arqueológicas.

2.2.- Acreditar conocimiento suficiente de la metodología de dibujo de arqueología del Consorcio de la Ciudad Monumental de Mérida, acreditando:

- conocimiento y dominio de los siguientes programas informáticos: Autocad, Corel Draw y Corrección Ortogonal

- conocimiento y dominio de los sistemas de dibujo de campo: Triangulación, Compensación y Fotografía Digital.

- Digitalización de Planos.

Este requisito se acreditará mediante superación de las pruebas de aptitud que regularmente convocará al efecto el Consorcio de la Ciudad Monumental de Mérida, a medida que se presenten solicitudes de habilitación. Para participar en las pruebas de aptitud será preciso haber formulado previamente la solicitud de habilitación y haber acreditado los requisitos de titulación y experiencia.

No será necesario superar la prueba de aptitud si se demuestra documentalmente el conocimiento de la metodología indicada.

Las personas que hayan superado los Cursos de Formación para Dibujantes de Arqueología impartidos por el Consorcio de la Ciudad Monumental de Mérida (Nivel I y II) están eximidos de acreditar los dos primeros requisitos antes mencionados.

annex 1c

Publicado: Mie 22 Nov 2006, 13:59 **Asunto:** 3ª CONVOCATORIA DE CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN 2006. PROYECTO

CORDOBA

****Empresa**:** ORGANISMO PUBLICO (OPOSICION)

Requisitos: Ciclo formativo de grado superior F.P. II, rama delineación. Otros méritos a valorar: participación en proyectos desarrollados en el marco de la universidad de Córdoba y/o la Gerencia Municipal de Urbanismo, experiencia laboral como dibujante informático en arqueología urbana, nivel avanzado en conocimientos informáticos y de topografía, C.V. Plazas: 1 Personal: Contratado Convocatoria: Concurso méritos. BOJA: 20-01-2006 Destino: Universidad de Córdoba Plazo de presentación de instancias: 19-06-2006 Información y solicitudes: Universidad de Córdoba. Registro General. Alfonso XIII, [...] [1]

****Fuente:**** [Tea-Cegos][2] - 21/11/2006 14:47

[1]: www.currobuscador.com/index.php/cod.redirect/id.649541

[2]: <http://tea-cegos-seleccion.es>

URL: www.currobuscador.com/index.php/cod.redirect/id.649541

Capítol 4.

Les eines

“If the only tool you have is a hammer, treat everything as if it were a nail” (A. Maslow)

Les eines

L'eina marca la forma de treballar. Encara que serà la forma de treballar la que buscarà l'eina. Per tant és important, per no dir vital, escollir-la bé. Un dibuix serà radicalment diferent si fem servir, per fer-lo, una ploma, un llapis, un retolador o un ordinador. I depenent de com volem que sigui un dibuix farem servir una eina o un altre.

No cal dir que, ja en ple segle XXI, a l'hora de delinear aquesta ha de ser una eina informàtica. Han quedat enrere els dibuixos fets a ploma i a tinta xina i les còpies fetes sobre vegetal o polièster.

Encara que no sempre s'ha vist així, sobretot a l'inici de la implantació de la delineació informàtica. S'argumentava, llavors, que els resultats obtinguts amb l'ordinador no presentaven aquell "toc" característic dels dibuixos fets a mà i, per tant, no agradaven. Era una simple qüestió d'hàbits i costums; normalment agrada el que es coneix, el que sempre s'ha vist. El que es nou, sovint, costa de ser acceptat. Avui en dia, però, ningú dubte de la idoneïtat dels dibuixos fets amb ordinador, encara que només sigui pels inqüestionables avantatges pràctics que comporta; facilitat d'ús dels colors, uniformitat i regularitat amb les grafies de lletres i números, facilitat de rectificació o actualització, multiplicitat de formats d'impressió, etc...

63

Una altra cosa és quin tipus de programa utilitzar. Aquests es poden dividir en dos grans grups; els programes de dibuix matricial (dit també ràsters o mapa de bits⁴⁶) i els programes vectorials. Els primers, pensats sobretot per retoc fotogràfic i dibuix pictòric (el programa tipus seria el photoshop), presenten la virtut que amb ells es pot treballar d'una manera molt similar a com es faria amb un pinzell o una ploma. De fet, conceptualment, és molt proper al dibuix a mà. Mentre en un es distribuïen colors sobre una superfície blanca, en l'altre es defineix el color de cada píxel. Això dona gran llibertat d'acció, però poc control geomètric (es fa difícil calcular distàncies i àrees en programes d'aquest tipus), perd qualitat a mesura que s'amplia el dibuix i, a més, genera documents de grans dimensions, que "pesen" bastant (segons els formats, un dibuix en Din-A3 a 600 ppi de resolució pot arribar a pesar quasi 200 megabytes de memòria).

En canvi, els arxius vectorials treballen d'una forma totalment diferent. Els elements del dibuix venen definits matemàticament i els seus atributs són independents de l'escala de representació. Una línia són dos punts definits en l'espai que s'uneixen, una corba és el mateix però amb una línia a la que se li aplica una variable matemàtica, i així consecutivament. Amb això s'aconsegueixen dos grans avantatges; aplicar un fort control geomètric al dibuix (que matemàticament pot ser exacte) i que la seva qualitat sigui independent de l'escala de representació o impressió. A més, genera documents molt més lleugers que amb el sistema matricial⁴⁷. Per sim-

⁴⁶ Una imatge matricial està formada per una malla rectangular formada per píxels, punts de color. Una imatge d'aquest tipus es defineix pel número de columnes i línies de píxels que el conformen i la profunditat de color (número de bits per píxel, o el número de colors que pot configurar un píxel).

⁴⁷ Malgrat ser una frase feta, en informàtica el tamany sí que importa. Quan més gran sigui un arxíu més problemes de maquinària i de gestió es poden trobar.

plificar, es pot considerar que els programes matricials estan pensats pel retoc fotogràfics i el dibuix artístic, mentre que els vectorials es destinen, preferentment, al dibuix tècnic i lineal.

Es bastant evident, que aquest darrer tipus de programes és el que més s'escauen a les necessitats i requisits del dibuix arqueològic. Però s'han d'adaptar i utilitzar de forma convenient, no oblidem que el dibuix arqueològic no deixa de ser un dibuix tècnic amb sol·licituds de dibuix artístic.

Actualment són diversos els programes que s'utilitzen per vectoritzar dibuixos arqueològics sent, possiblement, el Freehand, l'Illustrator, el Corel Draw i l'Autocad els més utilitzats.

D'entre tots aquest, em considerat com a estàndard de dibuix l'autocad (o altres programes similars de CAD). La seva versalitat en la definició dels elements i de les seves propietats, el seu rigor matemàtic, la potencialitat de les opcions d'impressió i, sobretot, el fet que, conceptualment, es dibuixi a escala 1/1 fan que aquest programa sigui indiscutiblement millor que els altres.

De fet, considerem un error no utilitzar programes CAD; dibuixar fent servir l'Illustartor, el Freehand, el Corel Draw i similars, presenta grans limitacions i ofereix un àmbit de possibilitats més aviat escàs. En aquests darrer tipus de programes es dibuixa a una escala predefinida (amb tot el que això comporta a l'hora de treballar amb múltiples escales) i, sobretot, estan fortament limitats en el càlcul geomètric, en les possibilitats d'explotació i en les opcions d'impressió. Treballen en un espai paper limitat, tenen limitacions per fer càlculs i amidaments, son completament bidimensionals y, sobretot, no permeten la referenciació per coordenades. No obstant això han estat, i són, els programes més àmpliament utilitzats. La quasi totalitat de materials ceràmics i gran part de les planimetries informàtiques que es poden observar en les publicacions s'han fet amb aquest tipus de programari. Tradicionalment s'ha justificat aquesta tendència per una suposada facilitat d'aprenentatge davant de programes CAD i per que aquests (teòricament) tenien grans mancances pel que fa a l'estètica dels dibuixos. Aquests són dos errors de percepció. No és cert que l'autocad sigui més difícil d'aprendre, el que si és cert que al tenir moltes més opcions necessita més temps d'aprenentatge, i aquest és, potser, el factor clau.

La poca, a vegades nul·la, professionalització del dibuix fa que sovint els dibuixos siguin realitzats per gent amb especialitats i sensibilitats llunyanes de la documentació gràfica i que considerin aquesta com una activitat marginal a la que no s'ha (o no es pot) dedicar massa temps. Qui pot dedicar temps a aprendre un programa CAD quan s'han d'estudiar el darrers treballs sobre les ceràmiques comunes africanes del segle IV dC? o estar contínuament actualitzat sobre les recerques que es fan dels programes decoratius dels fòrums provincials?. És perd menys temps aprenen el mínim per tal de poder dibuixar utilitzant el Freehand o l'Illustrator que entrar a fons amb l'autocad. Temps que es guanya per dedicar-se al que és considera "veritablement important".

En quan a l'estètica els programes CAD no tenen res a envejar als altres, ni tant sols als realitzats a mà. Les seves possibilitats són tals i tant grans que les úniques limitacions estan en la capacitat i imaginació dels seus usuaris.

A més, hi ha un altre element important a considerar. Els programes CAD són uns programes que, pràcticament, es poden considerar que no tenen fi. Possibilita dibuixos en 2D, però permet fer-los, també, en 3D. Permet incorporar imatges matricials, construir models fotorealístics, definir trames i tipus de línies, programar i automatitzar tot el que es vulgui, enllaçar i vincular entre ells diversos arxius, organitzar la informació, imprimir sense problemes d'escala o format (només els inherents a la pròpia impressora), etc...

De tots aquests avantatges ens quedarem amb els tres darrers, que junt amb la capacitat per treballar amb coordenades exactes fan que aquests programes siguin tant potents.

- L'enllaçar i vincular diferents arxius entre ells permet treballar amb volums considerables d'informació o en projectes en els que hi participen diversos dibuixants. Una excavació d'una àrea de gran extensió o complexitat pot ser afrontada per sectors diferenciats de forma individual i compondre, a posteriori, la planimetria global. O, en el cas d'excavacions programades plurianuals, organitzar independentment la planimetria de cada campanya. Permet, també, conjugar imatges ràster i dades complementaries obtingudes d'altres fonts.
- Organitzar la informació, discriminar-la a partir de les capes, tipus de línies, colors, etc. no només facilita la comprensió del lector sinó que permet al dibuixant utilitzar elements que no cal que sempre siguin vistos, ordenar-los, classificar-los, etc. A més, no ho oblidem, aquests programes permeten la connexió amb bases de dades amb tot el que això comporta. De fet, els programes CAD, actualment, poden treballar sense problemes com a SIG ⁴⁸ i relacionar elements dibuixats amb les bases de dades generades durant una excavació possibilita (i facilita) un gran control de la informació i una gran agilitat en la seva gestió. De fet, el gran futur del dibuix rau en aquest aspecte, en el de poder conjugar metadades dins l'aparell gràfic, vincular el traç dibuixat amb tot una sèrie d'informació amb el que està relacionat. No oblidem que cada cop més s'estan implementant i generalitzant els documents electrònics, superant les limitacions de les impressions en paper. Només cal veure les immenses possibilitats que dona la impressió en pdf, des d'etiquetar elements fins a visualitzar objectes 3D o pel·lícules.
- La gestió de la impressió és un altre dels elements a destacar. Ja hem mencionat anteriorment que, a nivell conceptual, en els programes CAD es treballa a escala 1:1. Això elimina, d'entrada, la necessitat d'estar contínuament calculant i convertint escales. Si un mur fa 2,45 m. de llarg, dibuixarem a l'ordinador una línia de 2,45 m. (i no pas una de 0,122 cm si estem dibuixant a escala 1/20 o 0,049 si ho fem a escala 1/50). Això permet que el moment de prendre la decisió de a quina escala es representarà el dibuix es pot prendre a *posteriori* i depenent de les circumstàncies del moment. Això, combinat amb les potencialitats i versatilitats de les opcions d'impressió permet que un mateix dibuix serveixi tant per a una planta

⁴⁸ De fet, els programes de GIS no són res més que aplicacions hiperespecífiques de programes CAD. Varen néixer com a aplicacions CAD per anar evolucionant fins a tenir entitat pròpia.

general a escala 1/500 com per a una planta a escala 1/20 sense alterar-ne la seva qualitat. A que s'utilitzi tant per fer la planta general, com les plantes parcials o les plantes fases o les temàtiques. De fet, el joc que donen les possibilitats d'impressió són tant grans i variades que, de fet, resulta ser aquest l'aspecte que més costa d'entendre conceptualment i en el que hi ha més dificultat durant l'aprenentatge.

No oblidem, en l'apartat dels avantatges dels programes CAD, les seves capacitats de generar i treballar amb models 3D. La realitat és tridimensional, i encara que tenim ben resolt com representar-la bidimensional, la capacitat de fer-ho també en tres dimensions obre unes expectatives i possibilitats d'explotació que encara no em comprès en la seva totalitat. Es poden generar tant models simples i esquemàtics com autèntiques representacions fotorealístiques. I per fer-ho hi ha gran quantitat de programes específics, molt bons i, alguns, molt simples. Però a ningú se li escapa els avantatges que comporta l'ús d'un mateix programa per fer tant la planimetria plana com la tridimensional.

En definitiva, l'experiència ens ha demostrat que la millor opció que hi ha avui en dia és el de delinear els dibuixos utilitzant un programa CAD. I, de fet, el que es fa en aquest treball és el de mostrar com s'utilitzen els seus recursos i per que s'utilitzen d'aquesta manera.

Les metadades: el GIS i el BIM

Hi ha un darrer avantatge, un element que farà que en el futur el dibuix haurà de ser CAD o no serà. I és la capacitat d'assimilar metadades.

En un dibuix es mostren els elements geomètrics i visuals que pot tenir un objecte determinat. Però a ningú se li escapa que aquest conté molts altres tipus de dades que difícilment poden ser representades gràficament seguint els models tradicionals. Dades que poden ser fonamentals per entendre i captar l'essència d'aquest objecte. Estem parlant de les metadades.

Les metadades són tota aquella informació descriptiva, quantitativa o qualitativa, vinculada a un element o fet i formen un corpus que determina la seva natura. Poden ser descriptius, administratius o estructurals. I totes es poden interrelacionar entre elles.

De fet es pot considerar, *sensu stricto*, que la geometria és una metadada, de caràcter descriptiu, i que és susceptible de ser representada gràficament. La resta, a causa de la seva natura poden presentar grans dificultats per ser representades com a dibuix. I sobretot per representar les relacions que mantenen amb la geometria.

El sistema CAD, ja des d'un inici, possibilitava vincular dades externes als elements gràfics vectorials, el que permetia una gestió ràpida i eficaç de grans volums d'informació. I sempre dins un entorn gràfic. Aquesta possibilitat, degudament evolucionada, va generar els sistemes GIS

(Geographical Information System) que permeten la interacció de grans fluxos de dades vinculades en entorns gràfics.

De fet, en essència, el que s'està aconseguint es donar càrrega semàntica a un dibuix, molt més enllà dels elements visuals i geomètricament paralelitzables.

No és aquí lloc per explicar i discutir sobre el que són els GIS i quina és la seva aplicació en arqueologia. Només especificarem que gràcies a ells un dibuix pot incorporar molta més informació que la gràfica i que a més ha generat un nou sistema de gestió.

Actualment la tecnologia ha permès fer un pas més endavant i ara possibilita que aquesta gestió de dades es doni dins un entorn 3D. I encara més, que la seva gestió es faci de forma dinàmica i pugui incorporar com un element més el factor temporal. Estaríem parlant, així, d'objectes 5D; les tres dimensions espacials, les dades contextuais i el vector temporal. Ens referim al BIM (Building Information Modeling).

El BIM és un paquet de gestió dinàmica del procés de generació, gestió i vida d'un edifici, sempre dins d'un entorn 3D i amb perspectiva diacrònica, que s'està generalitzant dins el món de l'arquitectura de nova construcció.

També es pot aplicar, no sense dificultats, en obra ja construïda i, en conseqüència, es susceptible de ser aplicat al patrimoni històric-arquitectònic. És un sistema que oficialment neix l'any 2002 quan Autodesk (la casa creadora de l'Autocad) compra la Revit Technology Corporation, empresa que havia generat el software Revit, el primer estàndard de BIM en el mercat.

Encara hi ha poca experiència d'aplicacions BIM en arqueologia (veure per exemple Scianna et alii 2013, Nieto, 2012, Angulo 2012), però segur que aquest serà l'entorn de representació del futur. I segur que en els propers anys serà un dels temes de discussió i reflexió fonamentals dins el món de la representació gràfica del patrimoni construït.

S'és conscient que la forma de treballar, la utilització d'un programa CAD, ens determina el resultat final (com és el dibuix resultant). Però no és menys cert que utilitzem aquest tipus de programa per que volem, precisament, aquest tipus de resultat.

Capítol a part es mereixeria el programari específic per generar i treballar amb planimetries en tres dimensions. El futur del dibuix passa, forçosament, pel 3D i aquest tipus de representació requereix d'un programari, i d'un maquinari específic que, en molts aspectes, encara està per definir. I sobretot passa per la gestió diacrònica dels elements semàntics dins entorns 3D. És el que diem dibuix 5D.

El 3D és, ara per ara, una proposta de futur immediat. Però una proposta seria i tant propera que es mereix un capítol a banda. Òbviament el proper capítol.

Capítol 5.

EI 3D

“Now in two dimensions” (The Simpsons)

EI 3D

Estem en un món tridimensional. Amplada, llargada i alçada. Però la representació gràfica tradicional que en fem d'ell és bidimensional. Sigui sobre un paper, sigui en la pantalla d'un ordinador, les imatges que generem sempre són bidimensionals. En elles només podem considerar llargada i amplada.

Aquesta limitació sempre a comportat problemes, sobretot quan la representació és fa tècnica i amb l'objectiu de descriure i explicar el més acuradament possible aquest món (o una porció). Reduir tres dimensions a dues sense perdre informació essencial té un cost i implica certa dificultat.

Aquesta, i no cap altre, la de mostrar convenientment una realitat tridimensional en una superfície bidimensional, és la motivació que va portar a la definició de la perspectiva, en el cas de la pintura, i de la geometria descriptiva en el cas del dibuix.

En aquest capítol no explicarem que són i com es generen. La bibliografia està plena de manuals que expliquen tots i cadascun dels aspectes de la perspectiva i de la geometria descriptiva. El que farem és remarcar que estem davant de sistemes analítics i que per tant presenten lleis i normes que s'han de conèixer. Però, sobretot, volem entrar en la consideració que són sistemes basats en l'engany; en l'engany visual, doncs el que fan és induir una sensació de tridimensionalitat dins una imatge bidimensional, sensació que pot ser subjectiva i immediata o pot ser reflexiva.

En un paper, no hi ha una autèntica representació tridimensional. Es pot donar sensació de profunditat, però hi ha un únic put

de vista, el que tria l'autor. I les parts ocultes continuen ocultes per molt que fem girar la imatge. Un dibuix tridimensional és només això; una il·lusió⁴⁹ creada a partir d'un seguit de principis geomètrics, cromàtics o òptics.

I aquí apareix un dels principals problemes, doncs l'aplicació d'aquestes lleis poden donar, a vegades, resultats amb un determinat grau d'incertesa o fins i tot solucions físicament impossibles. Ens expliquem, tenim, per exemple, el cub de Necker, potser la reducció més simple d'un objecte tridimensional (un cub) sobre una superfície bidimensional. Aquí s'apliquen, amb èxit, els principis de la geometria descriptiva, representant i explicant un objecte tridimensional sobre una superfície plana. Però es genera una imatge que presenta un determinat grau d'incertesa a l'hora de llegir-la i per tant pot ser interpretada correctament, de dues maneres diferents (Fig. 1).

De fet, el grau d'ambivalència que poden presentar les lleis de la perspectiva i la projecció, i les seves pròpies contradiccions són aprofitades per determinats artistes que poden generar imatges aparentment correctes però físicament impossibles (Fig. 2)⁵⁰ o fotografies on jugant amb les perspectives mostren el que no són (Fig. 3).

Hem de deixar-ho clar. Les representacions tradicionals de realitats tridimensionals impliquen, necessàriament un engany.

⁴⁹ Per poder parlar de representació autènticament tridimensional s'ha de recórrer a les modernes tècniques fotogràfiques (que les tractarem més endavant) o a les maquetes.

⁵⁰ Clar exemple de les possibilitats de "l'engany" visual aplicant les normes de la projecció és l'obra de l'artista holandès M.C. Escher (1898-1972) que s'especialitza, precisament, en la recreació de mons geomètricament impossibles.

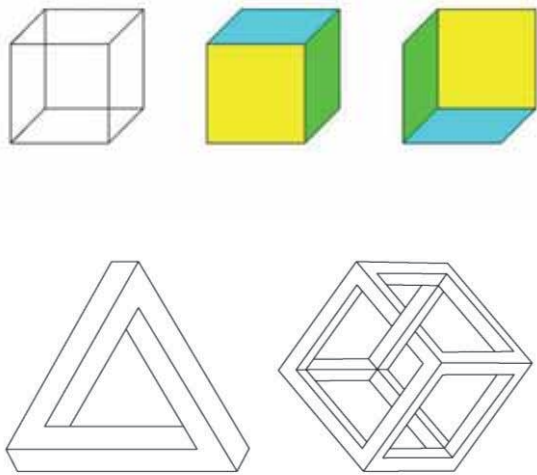


Fig.2. Cub d'Escher i triangle de Penrose

Conscient o inconscient sempre hi ha un engany. I per aquesta raó no es poden considerar ni llegir amb la mateixa òptica que una imatge que només vulgui representar només dues de les tres dimensions.

Ja hem dit repetidament (i continuarem insistint amb això) que el dibuix és llenguatge, és codi. I si es vol llegir adequadament s'han de conèixer aquests codis. Això passa en les representacions bidimensionals (plantes, seccions, alçats), però també passa amb les tridimensionals, però amb un increment significatiu de la complexitat, ja que a més hi ha una reducció artificial de la dimensionalitat. Per tant s'han de conèixer i reconèixer aquest codis utilitzats; les teories de la perspectiva, l'existència o no de punts de fuga, l'absència d'escala única, la sensació subjectiva de profunditat que poden donar les ombres i els colors...

Ara, la pregunta que s'ha de fer és, per que volem, apreciem i demanem, cada cop més, imatges en tres dimensions?

La resposta és obvia i immediata. Tenim una percepció visual de la realitat tridimensional, i per això apreciem tota representació tridimensional de la realitat, encara que estigui basat sobre un engany. No obstant

les representacions bidimensionals són capaces d'explicar-nos de forma ràpida, coherent i eficaç la realitat. Per que, doncs, insistir en representar la tridimensionalitat malgrat els problemes (de generació i lectura) i les limitacions que té?

La resposta va més enllà del món arqueològic. Estem immersos dins una demanda continua de representacions virtuals, en el sentit que es demanen imatges de la realitat que requereixin poca o nul·la preparació per part del lector a l'hora de descodificar-la. No tothom és capaç de llegir correctament una planta o comprendre una secció (hi ha un procés de reducció, anul·lació d'una de les tres dimensions).



Fig.3. Joc fotogràfic de perspectiva



Fig.4. Imatge real de les piràmides



Fig.5. Imatge figurada, "ideal" de les piràmides

Ens movem dins un món on les representacions virtuals de lectura automàtica de la realitat tenen un pes específic molt gran. De fet, la recreació de falses realitats, sigui mitjançant tècniques fotogràfiques o tècniques infogràfiques vol arribar a suplantar, en molts casos, la realitat mateixa. Ho veiem en els aspectes més banals de la vida mateixa; en un viatge turístic sovint és més important la fotografia que es fa que no pas el fet d'haver visitat un lloc determinat. Per

alguns, viatjar sense fotografiar, sense la recreació virtual dels llocs visitats, és igual que el no haver viatjat. Si no hi ha una recreació virtual (la fotografia, el vídeo) allò no ha existit. I aquesta recreació pot ser real, en el sentit que mostra el que existeix avui en dia (Fig. 4), o pot ser induïda, que faci creure veure alguna cosa que no existeix (Fig. 5).

I aquesta "fam" de recreació virtual arriba,

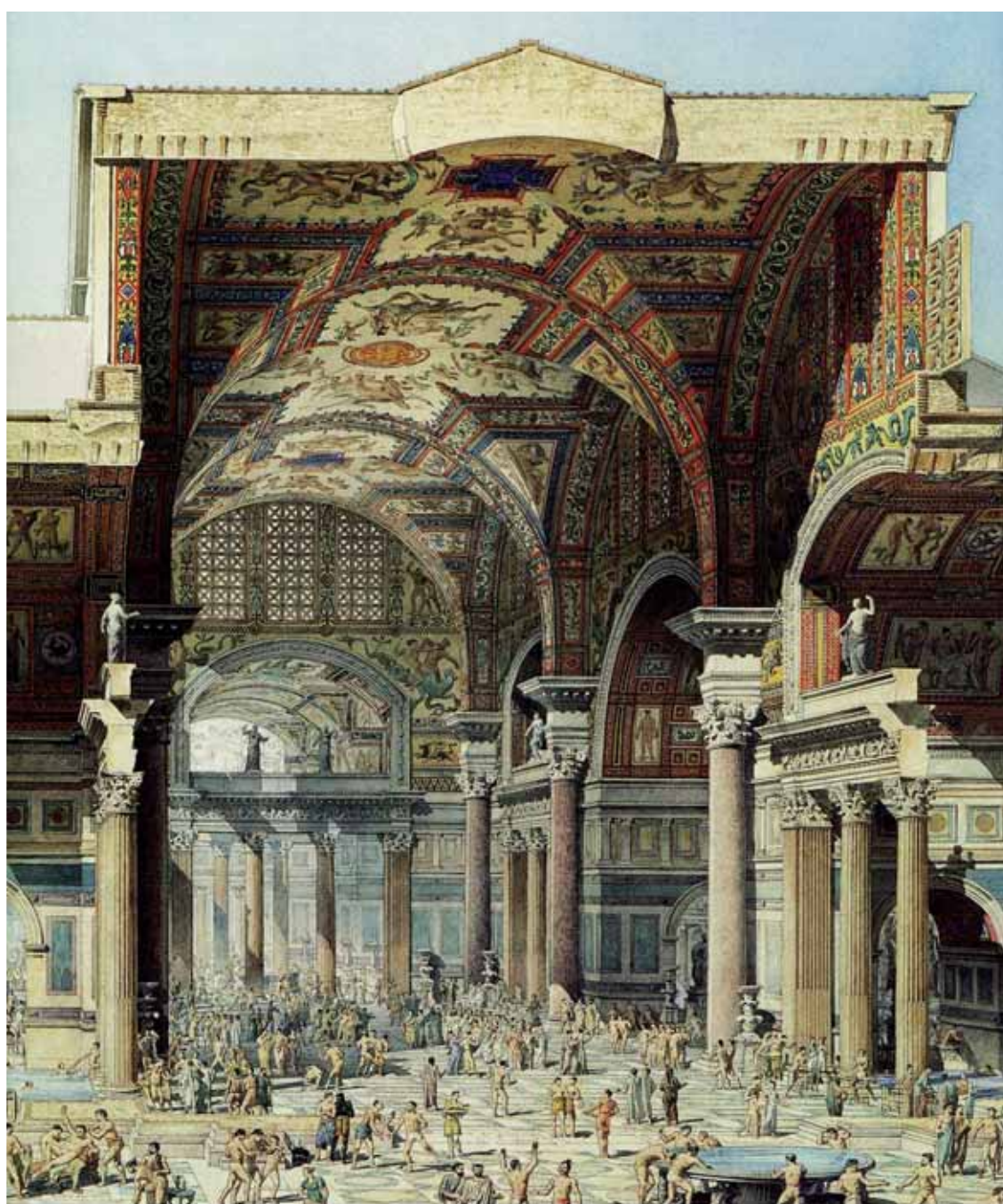


Fig. 6. Les termes de Dioclecià segons Violet-le-Duc

com no podria ser d'altre manera, al món arqueològic. Sobretot en el camp de la divulgació, però també en el camp de la recerca.

Som conscients que, a partir de l'arqueologia, intentem recuperar, entendre i visualitzar com era un món i una societat ja desapareguda. I no és menys cert que, a partir de les restes arqueològiques actuals, es procura que hom pugui fer-se una clara idea de com deuria de ser, originalment, una realitat concreta. Observant les restes actuals del fòrum, a Roma, un ha de posar molta imaginació per tal de copsar la magnificència i esplendor que hauria d'haver tingut aquest monument en època imperial. I si això passa en unes restes tant espectaculars com aquestes, que es pot dir de la possibilitat de comprensió de la monumentalitat de tot el complex imperial de la Part Alta de Tarragona, amagada i camuflada dins la ciutat medieval?. No tothom té aquesta capacitat imaginativa per recrear, revisualitzar, una cosa que ja no hi és a partir de les restes que ha deixat. I sobretot si no se és un especialista en la matèria.

Aquest no és pas un tema nou; les recreacions pictòriques que Violet-le-Duc i els arquitectes francesos del segle XIX van fer de les termes de Caracalla a Roma (Fig. 6) obeïen a la voluntat d'expressar gràficament la sumptuositat volumètrica i cromàtica que, originalment (segons ells), tenien aquell grup de ruïnes despallades i semi-derrocades. Recuperar la sensació d'espai que originalment deuria d'haver creat aquest monument.

És la mateixa idea que va motivar la construcció de grans maquetes reconstructives

arqueològiques, tal com les de la Roma Imperial feta per en Lanciani o la més recent de la Tàrraco del segle II fetes des del Museu d'Història de la Ciutat de Tarragona (Fig. 7), visualitzar la recreació d'un espai ja desaparegut⁵¹.

En aquest punt del text aprofitem l'oportunitat per tal de remarcar la importància que han tingut les maquetes dins les representacions i recreacions de la realitat arqueològica. S'ha de pensar que, fins ben entrat els anys 80 del segle passat, l'única forma possible de mostrar tridimensionalment una realitat determinada (existent o figurada) era, o bé a partir del dibuix- pintura o bé a partir de les maquetes a escala. El problema, o més en dit la gran limitació, de la pintura i el dibuix és que ofereixen un únic i exclusiu punt de vista, el que determina el seu autor. En canvi les maquetes si que aconseguen reproduir, a escala reduïda, una realitat tridimensional, amb infinits punts de vista i llibertat absoluta de visualització⁵². El seu valor didàctic era, i és, prou evident fins el punt que és normal trobar en els museus reconstruccions a escala de monuments i restes arqueològiques, ja sigui en l'estat en que han arribat, ja sigui reconstruïts.

A partir del darrer quart del segle XX, l'avanç en la informàtica i la infografia van permetre la possibilitat de recrear informàticament realitats virtuals. De fet

⁵¹ En aquestes maquetes no prima la "bondat" del detall. Aquest, quan no s'ha pogut establir científicament s'ha hagut de deduir o, inclús, d'inventar. L'important, però, és que intenten apropar-se a la sensació d'espai urbà que deurien de tenir aquestes dues ciutats.

⁵² Encara que no sigui una norma escrita, en informàtica quan es parla de 3D es parla d'imatges amb sensació de profunditat, però que no permet visualitzar allò que està ocult. En canvi, quan això és possible es parla de 4D o fins i tot 6D. Amb la natural confusió que això provoca ja que aquest 4D o 6D res tenen a veure amb les hiperdimensionalitats matemàtiques.

permetia construir maquetes, no utilitzant guix o suro, sinó bites.

Les grans possibilitats didàctiques i un ambient on prima la construcció de mons irreals⁵³ va fer que les infografies arqueològiques es centressin més en mostrar el que havia sigut que no pas el que encara hi ha. I amb tota lògica; tothom pot veure l'estat actual d'un monument històric, però a quasi tothom li costa imaginar-se com deuria de ser.



Fig. 7. Maqueta de la Tarraco del s. II dC.

El que feia Violet-le-Duc al segle XIX amb aquarel·les es fa avui en dia amb ordinador. Però millor, ja que es fan realitats autènticament tridimensionals que permeten la visualització des d'infinits punts de vista.

S'ha de reconèixer que aquestes noves possibilitats tecnològiques han permès divulgar

⁵³ La infografia s'ha especialitzat en recrear realitats no existents. Des de la visualització de projectes constructius (com quedarà l'obra un cop acabada), fins a una infinitat de jocs. De fet en els jocs hi ha una recreació constant de realitats alternatives, siguin passades o siguin imaginades. Els jocs ambientats en la realitat existent són, percentualment, escassos.

àmpliament el coneixement històric (el com era una societat ja desapareguda). Ara no es necessita ser una persona formada i iniciada per poder entendre i visualitzar com podria ser el Palatí o les Termes de Dioclecià en el seu moment de màxim esplendor. Qualsevol persona ho pot visualitzar i ho pot entendre.

Però aquesta divulgació ha tingut un cost, un cost molt elevat; la seva banalització. Avui en dia els autors d'aquestes recons-

truccions acostumen a ser professionals (gràfics o informàtics) amb una poca o nul·la formació històrica que busquen, bàsicament, o mostrar la seva capacitat tècnica o recrear sensacions de monumentalitat.

Aquest no és pas un problema nou, està en la majoria de les reproduccions històriques cinematogrà-

fiques, la major font (i la que més divulgació té) sobre reconstruccions del món passat, on el rigor està supeditat a l'espectacularitat. I no és una comparació gratuïta; la infografia veu, viu i s'alimenta, precisament, del llenguatge cinematogràfic.

Siguem clars, el "pecat" no és tant la llibertat que algú es pugui prendre a l'hora d'imaginar-se un passat, sinó en l'engany que conscientment es provoca. Significativa la introducció que es fa als "10 Manaments" d'en Cécil B. Demille del 1956 "*Donem la*

benvinguda a l'oportunitat de veure els llocs on Moises va viure, realment, la seva història, ara fa més de tres mil anys, tan autèntics com els textos antics de Filò, Eusebi, el Midrash, les sagrades Escrip-tures...i s'agraeix per la seva valuosa col·laboració al D. W.C.Hayes del M.O.M.A de New York, al D. Labib Habachi del Mi-nisteri d'Antiguitats d'Egipte, al D. K.C. Seele, al D. R.Marcus, al D. G.R. Hughes de l'institut Oriental de la Universitat de Xi-cago, al rabí R. Lupo de la Biblioteca de la Comunitat Hebràica de Los Àngeles..." . Amb tants, i tant valuosos, referents hom esperaria certa coherència històrica, però, siguem sincers, aquesta no és pas una de les moltes virtuts de la pel·lícula. Tot el contra-ri; no hi ha res que hagi fet tant de mal a la reconstrucció històrica del món antic que el cinema d'en Demille!

77

I això que passa (i fins i tot es podria dis-culpar) en el que en el fons només vol ser un espectacle, passa en productes que pre-tenen tenir rigor científic i històric. Posem un exemple més proper, la reconstrucció de la Tarraco Romana que es pot veure a:

www.innovatecno.com/Tarraco3DCas.php. (és la primera referència que apareix quan es fa una cerca a Internet amb la crida Tar-raco 3D). En el text s'especifica que "*La aportación de información por parte de las entidades investigadoras y conservadoras de los yacimientos, es vital para llevar nuestras labores a buen fin. Sin ellas, úni-camente podemos efectuar nuestras re-construcciones de forma aproximada*" o que "*Partiendo de diversas fuentes mencio-nadas en la bibliografía, visitas a exposi-ciones, visitas a otras ciudades como Méri-da, Bilbilis, Zaragoza, etc., se han ido ela-borando las partes componentes*". I cita diverses obres de referència sobre la Tarrag-ona Romana. Sobta, doncs, que en la re-construcció que es proposa apareix-hi una ciutat decorada amb obeliscs (no un, sinó diversos), temples de planta circular idèn-tics (si no més grans) que el Panteon de Roma, un arc triomfal descomunal al port, tota una col·lecció de temples a la Part Alta...

A més d'un ens agradaria poder trobar l'evidència de l'existència d'un (amb un en



Fig. 8. Imatge virtual de Roma del projecte Rom Reborn.

tindríem prou) obelisc a Tarragona o d'un edifici de les característiques del Panteon. Però enlloc de l'abundant bibliografia que hi ha sobre la Tarraco Romana es fa una mínima menció, no ja a la seva existència, sinó tant sols a la mera sospita de la seva existència. Aleshores ens preguntem, perquè aquesta justificació que pretén donar valor de credibilitat i rigor científic? si l'autor vol mostrar les seves capacitats info-gràfiques deixant lliure la seva imaginació (que en té tot el dret), no seria millor que reproduís la nau interestelar Enterprise d'Star Trek o la ciutat de Minas Tirith del Senyor dels Anells?

És cert que estem mostrant casos límits, que es poden llegir com a anècdotes. Però ens serveix per il·lustrar una tendència observable en les reconstruccions virtuals de les realitats arqueològiques. Poques vegades s'arriben als extrems mostrats, i abunden els que combinen, perfectament, la bondat info-gràfica amb la bondat històrica (Fig. 8),

però també es cert que és relativament fàcil trobar “falses” reconstruccions on el valor principal, no declarat, és el de mostrar les capacitats tècniques i imaginatives del seu autor, no pas les seves capacitat deductives.

No s'ha d'oblidar que una reconstrucció no és res més que la visualització de les conclusions o de la hipòtesi a la que pot arribar un arqueòleg, visualització que pot ser tant complexa com impactant. El procés d'estudi de les restes arqueològiques intenta comprendre la seva essència original i la evolució que a sofert, i per això, sovint, es finalitza proposant teories i models de com era aquella resta o monument. La forma d'expressar aquestes conclusions pot ser molt variada, però a ningú se li escapa que el llenguatge visual, aquí, hi juga un paper molt rellevant. Així doncs, dins d'aquest discurs, **una reconstrucció (sigui virtual o no), no és res més que la verbalització il·lustrada d'un discurs**, d'unes conclusions que haurien d'estar deguda-

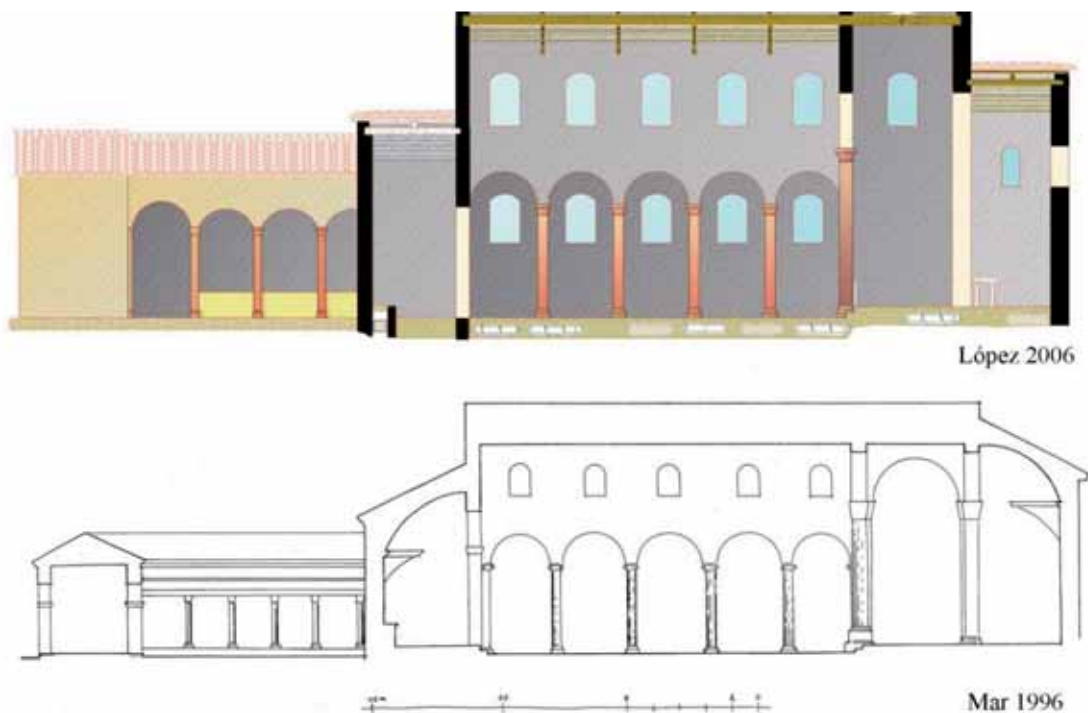


Fig. 9. Diverses propostes reconstructives d'ela basílica del Francolí de Tarragona.

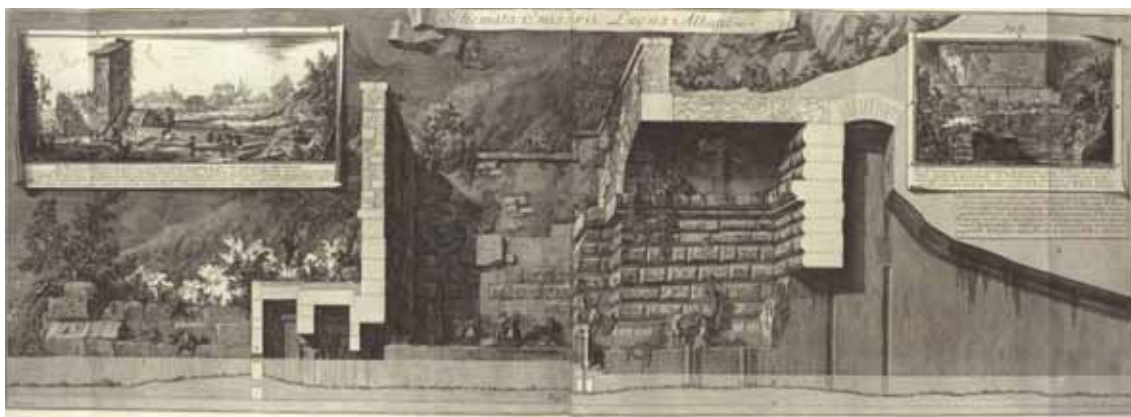


Fig. 10. Dibuix del Piranesi del canal de desaigua del llac Albano.

ment justificades o argumentades.

Per això sobta, o deuria de sobtar, la proliferació d'imatges tridimensionals reconstructives d'edificis i monuments en els quals no es pot veure una justificació de les solucions utilitzades, sinó que s'han generat simplement amb el intent de crear un producte estètic i impactant, una imatge bonica que serveixi, únicament, per embellir (no per il·lustrar) un treball determinat. Les reflexions dutes a terme per en Lanciani abans de crear la seva maqueta de la Roma Imperial (Giuliani, 2007), o per l'equip del Museu d'Història de Tarragona amb la maqueta de Tàrraco⁵⁴ són difícils de veure en gran part de les reconstruccions virtuals que es converteixen, així, en falses realitats virtuals.

Un dibuix arqueològic es diferencia d'un film, d'un quadre d'època, en que el primer és un vehicle per exposar una tesi (a l'igual que en un article escrit), mentre que el segon és una expressió purament lúdica o artística. La diferència entre una recons-

truïció d'una ciutat romana i una nau espacial futurista està en la justificació de les decisions preses a l'hora de definir els elements representats. Però, de forma significativa, és més fàcil trobar justificacions tècniques a la representació de la nau *Enterprise* de Star Trek que no pas en algunes reconstruccions que trobem de la ciutat de Tàrraco.

I el que és pitjor de tot. Pocs s'exclamen d'aquesta paradoxa. De fet, sovint, a vegades s'incentiva tot el contrari; no és rar trobar en determinades universitats on s'animen als estudiants a fer reconstruccions tridimensionals, basant-se en els seus coneixements infogràfics, no pas en els coneixements arquitectònics. Saber fer anar el 3D Studio o l'Skech Up es considera condició suficient per afrontar una reconstrucció arquitectònica.

Són rars treballs com el de la basílica meridional del Francolí, a Tarragona (López 2006) on la reconstrucció tridimensional va acompanyada d'un estudi que justifica el per que de les decisions que s'han pres (Fig. 9).

⁵⁴ No ens deixem enganyar pels errors que, inevitablement, es poden trobar en aquestes maquetes. El fet de reconstruir implica proposar, endevinar. L'important és que aquesta proposta estigui fonamentada i sigui creïble. Ja vindran, posteriorment, altres investigadors que s'encarregaran d'ajustar, confirmar o, simplement, desmuntar-les amb noves propostes més ben articulades

Les imatges restitutives

Fins ara hem parlat de les imatges reconstructives, d'aquelles que serveixen per mostrar com creiem que era una realitat que ja no existeix.

Hi ha altres imatges tridimensional. les restitutives, aquelles que intenten reproduir la realitat tal i com és, tal i com les podem veure. De fet volen ser un substitut, uns clons, de la realitat mateixa. L'objectiu final és crear una percepció de quelcom que no existeix en el lloc i en el moment on es situa l'observador.

A l'igual que les imatges reconstructives, en la reproducció de la realitat sempre hi ha hagut certa necessitat de mostrar-la en tres dimensions. Com ja hem repetit la realitat es tridimensional (quatrídimensional si considerem el factor temps, l'evolució d'aquesta realitat) en una de dues (paper, pantalla).

Des dels inicis del dibuix arqueològic que s'ha intentat representar la tercera dimensió d'un monument, com no podria ser d'altre manera, i s'ha fet o seguint criteris pictòrics (les *vedute* d'en Piranesi Làm. 10) o criteris geomètrics-analítics.

I això és un fet perfectament coherent amb la essència epistemològica de l'arqueologia. Si un dels seus objectius primers és la de documentar, la de descriure el més exactament possible el que hi ha, és lògic que es demani al dibuix el de representar documentalment i de la forma més acurada possible. No ho oblidem, un dels objectius del dibuix arqueològic és, precisament, el de descriure.

En el segle XIX ja s'intenta reproduir la tridimensionalitat, primer seguint mecanismes purament pictòrics, que ràpidament venen substituïts per la fotografia (González 2007, 62-68). De fet, al llarg de la segona meitat del segle XIX i durant quasi tot el segle XX la representació tridimensional del fet arqueològic, tal i com es conservava, s'ha deixat, bàsicament, a la fotografia.

Es cert que ja des del 1873 hi ha intents d'utilitzar el dibuix per representar la realitat existent en tres dimensions. Choisy (Choisy, 1873) és el primer en utilitzar les axonometries per representar elements arquitectònics arqueològics, però sense gaire continuïtat. S'ha d'esperar al darrer quart del segle XX per tal que es generalitzin dibuixos axonòmtrics en arqueologia (Fig. 11).

A partir d'aquest moment, però, la situació canvia radicalment. La generalització de la infografia, que permet (no sense dificultats) reproduir realment en tres dimensions, i, sobretot, l'aparició de les enginyeries inverses, possibiliten la generació, no d'imatges amb sensació de 3D, sinó imatges virtuals, tridimensionals, de la realitat.

Per primer cop era possible fer, de forma eficaç i econòmicament suportable, autèntics clons. Es podia "introduir" a l'ordenador la realitat que s'observava. Veure l'objecte, o el monument, en tres dimensions, amb la seva textura original, dins l'ordenador i poder-lo girar i escalar com es convingui. Es podien aconseguir fotos tridimensionals, autènticament tridimensionals.

I remarquem això de que són fotos, per que aquestes imatges són el que són (un clon de

la realitat). No són ni un substitut d'aquesta realitat ni un substitut del dibuix.

D'això, i del que impliquen els processos d'enginyeria inversa en parlem en el proper capítol.

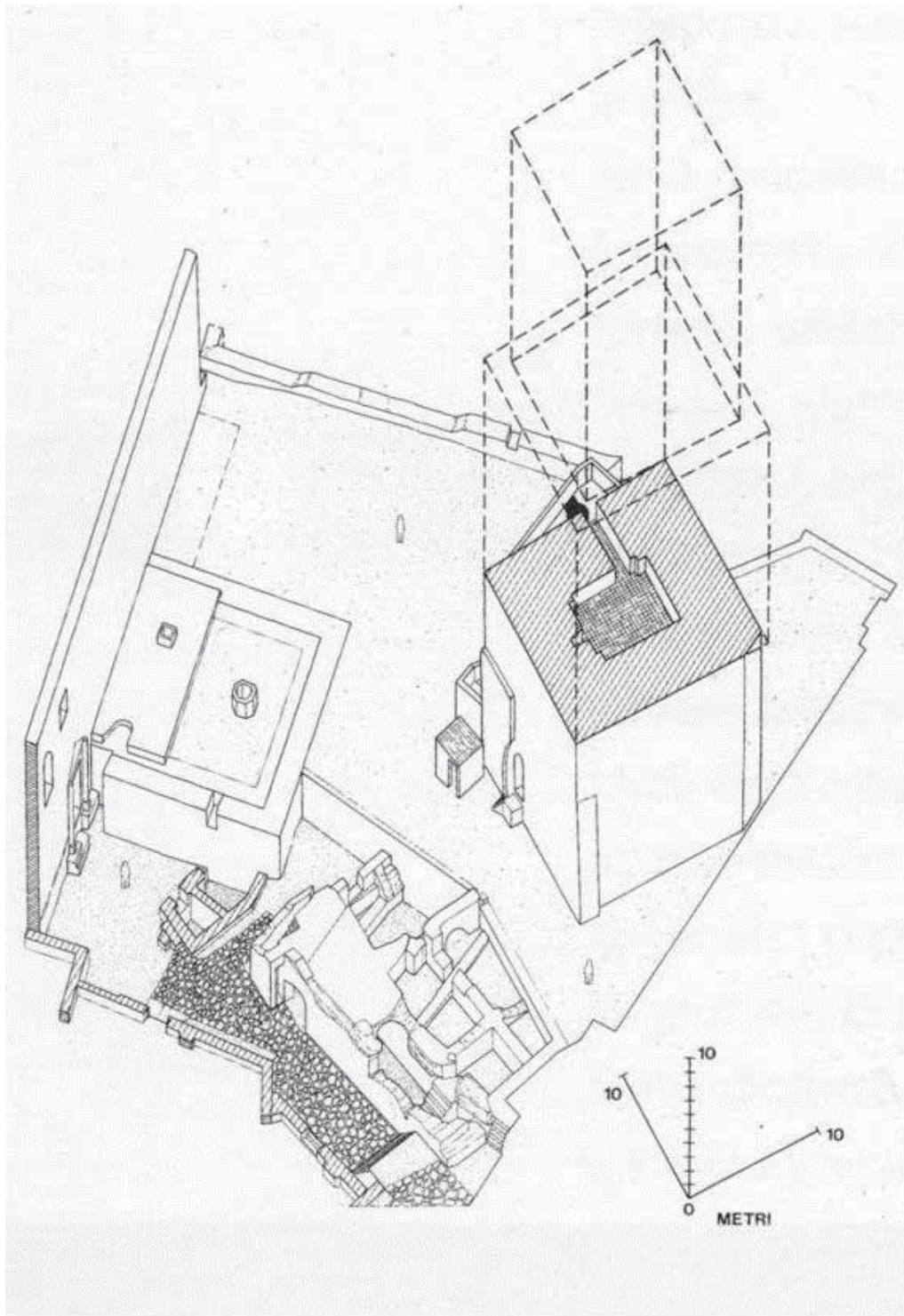


Fig. 11. Dibuix axonòmic delle Torre delle Milizie a Roma.

Figures

Figura 1

El cub de Necker. Representació simple i eficaç d'un objecte tridimensional sobre una superfície bidimensional. Presenta un determinat grau d'incertesa ja que pot ser interpretat de dues maneres diferents. L'elecció de la solució dependrà dels factors psicològics, físics (de la seva visió) o dels pressupostos en que es situï l'espectador.

Figura 2

Cub d'Escher i triangle de Penrose. Dos exemples de dibuixos que segueixen les lleis de la perspectiva però que representen objectes impossibles en la vida real.

Figura 3.

Foto típica, quasi imprescindible, de la torre de Pisa, on jugant només amb la percepció de la perspectiva es mostra una realitat físicament inexistent. Descubrim el joc únicament per que coneixem la realitat, per que sabem que la torre és molt més gran de com se'ns mostra.

Figura 4

Fotografia que mostra la realitat actual de les piràmides de Gizeh.

Figura 5

Una postal de les piràmides d'Egipte amb gent en camell crea la il·lusió d'un fals exotisme inexistent avui en dia. Aquesta fotografia i l'anterior són coetànies, però és obvi que mostren dues realitats completament diferents, malgrat ser l'objecte el mateix. I és aquest tipus de representació virtual de

la realitat el que gran part de la gent busca; hi ha moltes més fotos de les piràmides amb camells que no pas amb autocars (i això que a El Caire ningú, tret dels turistes, va en camell).

Figura 6

Recreació de les termes de Dioclecià, a Roma, segons Violet-le-Duc. Hi ha un intent de representar tècnicament la idea que es tenia de com devia de ser aquest complex termal. Conjuga una representació de caràcter tècnic (l'ús de la secció) amb una representació de caire pictòric.

Figura 7

Maqueta de la Tarraco Romana del segle II dC. (Museu d'Història de la Ciutat). Una altre representació virtual d'una realitat desapareguda. Aquesta sí que és una representació autènticament tridimensional.

Figura 8

Imatge virtual de part de la Roma Imperial. Forma part d'un ambiciós projecte, el Rom Reborn (www.romereborn.virginia.edu) el que que participen el Virtual World Heritage Laboratory de la University of Virginia, el Experiential Technology Center de la Universitat de Califòrnia, el Laboratorio di Virtual Prototyping e Reverse Modeling del Politecnico di Milano, el Ausonius Institute del CNRS i les universitats de Bordeaux-3 i de Caen que pretenen recrear virtualment la ciutat de Roma des dels seus orígens fins al món paleocristià. Segueixen la línia metodològica i conceptual encetada per Gismondi amb la seva gran maqueta de la Roma Imperial. Les seves propostes reconstructives estan degudament contrastades i, sobre-

tot argumentades. Possiblement conté incerteses, però aquestes són degudes a l'estat actual del coneixement i a la necessitat d'omplir els buits. L'important, però, és que aquestes s'han resolt buscant la màxima coherència amb el que es coneix.

Figura 9

Dues propostes reconstructives de la basílica meridional del Francoquí. En la de Lòpez es justifiquen (amb més o menys èxit) els alçats, els volums i les solucions tècniques (Puche 2007 i López, Puche 2011). En l'altre simplement es mostra sense que es sàpiga el per què de les solucions aportades; per què l'alçada proposada, per què l'absis i contrabsis von cobertes amb mitja cúpula, per què el transsepte presenta una coberta amb volta...

s'utilitzessin menys les perspectives axonòmriques, fins a desaparèixer, pràcticament, de la bibliografia arqueològica.

Figura 10

Secció prospettica de l'emissari romà del llac Albano, a Itàlia. Aquí, en Piranesi conjuga elements propis del dibuix tècnic, una secció ortogonal del monument, amb altres pròpiament pictòrics, la perspectiva cònica per tot allò més enllà de la secció i la representació d'elements no monumentals per crear un ambient de "tipisme".

Figura 11

Torre delle Milizie. Exemple de l'ús de les tècniques de geometria descriptiva per tal de representar una realitat arqueològica determinada. Aquest tipus de dibuix requereix un aprenentatge previ per a la seva generació, que no és fàcil ni ràpid. Però també requereix que el lector estigui habituat a llegir aquest tipus de document. De fet, aquestes dificultats van fer que cada cop

Capítol 6.

Sobre els nous mètodes de dibuix

QUINTA LEGGE DELL'ATTENDIBILITA':

Errare è umano, ma per incasinare davvero tutto ci vuole un computer. (Dita neo-popular)

Els Nous mètodes de dibuix

A mitjans de la segona dècada del segle XXI estem de ple en el començament d'un canvi radical en el concepte de la documentació gràfica en arqueologia.

Es cert que el dibuix arqueològic ha anat evolucionant al llarg dels segle XX, sobretot en el seu darrer quart. Però aquests canvis han sigut més formals que conceptuals. Bàsicament han afectat a les formes de com dibuixar, a la seva praxis. Així, on abans s'usava la cinta mètrica ara es fa servir l'estació total o el GPS. I on s'utilitzava el tiralínies ara s'utilitza l'Autocad. Totes les innovacions tecnològiques que s'han anat generalitzant han simplificat molt el treball del dibuix arqueològic, aconseguint-se uns rendiments molt elevats sense desmerèixer en qualitat⁵⁵. S'han abreujat els temps de treball i les eines infogràfiques digitals han ampliat enormement les possibilitats d'explotació de la documentació gràfica.

Però en essència es dibuixa igual que en el segle XIX. Es representen els jaciments i monuments en la seqüència planta-secció-alçat, la praxis de documentació no ha variat i el llenguatge aplicat continua sent, fonamentalment, el mateix.

Actualment, però, les noves aplicacions informàtiques i la generalització de les noves tecnologies d'enginyeria inversa impliquen, necessàriament un canvi radical i en

profunditat. Una autèntica revolució dins el camp del dibuix arqueològic. Ara no s'està millorant el COM fer la documentació gràfica. Estem en un punt on s'està plantejant canvis en el que ÉS (o com pot ser) la documentació gràfica.

De fet, els primers símptomes d'aquest canvi ja els hem vist en l'ús de la fotografia digital durant la dècada dels anys 90 del segle passat. El que en principi era un avanç que permetia un ús extensiu i intensiu de la fotografia a un cost quasi 0 i una facilitat d'emmagatzematge es va convertir en una eina més de dibuix. Tenint la fotografia dins l'ordenador aquesta es podria tractar i fer-la servir com un dibuix. Això, juntament amb la generalització de l'arqueologia d'intervenció, que comportava una pressió econòmica i de terminis d'execució en les excavacions, va comportar la gènesi de diversos sistemes que permetessin optimitzar els sempre escassos recursos de que es disposaven. I un d'aquest va ser la utilització de la fotografia com a eina de dibuix.

⁵⁵ Tot el contrari. Precisament, l'ús de les tecnologies topogràfiques permet una major seguretat en la precisió de les planimetries.

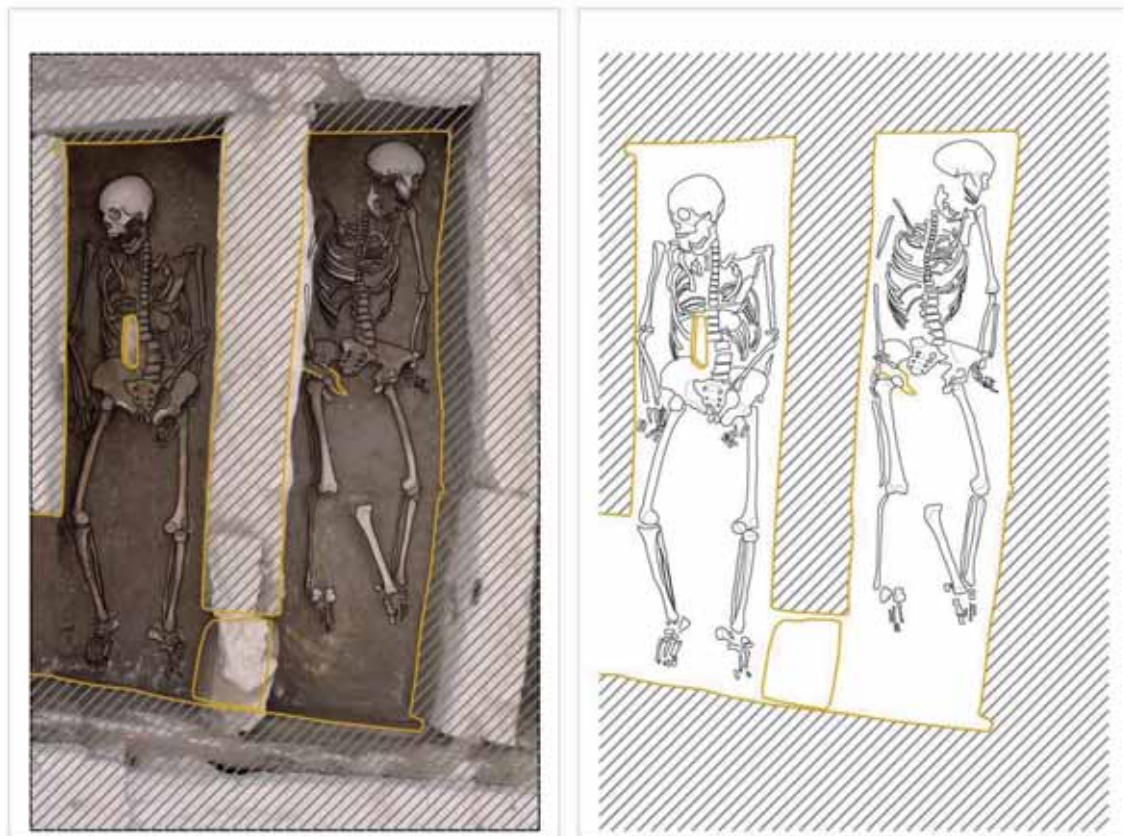


Fig.1. Dibuix de dues inhumacions a partir d'una foto sense corregir

És cert que aquest ús directament comporta, per definició, un seguit de problemes de tipus geomètric que impedeixen utilitzar-les com a “dibuix”. La manca d'escala única dins la foto, les distorsions angulars, la projecció cònica, la pèrdua dels parellatges, etc fan que no sigui ni pràctic ni convenient mesurar sobre una foto. S'és conscient d'aquesta limitació des del moment del naixement de la fotografia i es van començar a cerca solucions ja des d'un primer moment. En el 1840 (Konecny 1981) es dissenyaven sistemes per tal de poder dibuixar a partir de la fotografia, realitzant les oportunes correccions de les inevitables distorsions òptiques que genera. De fet, el problema matemàtic de la correcció geomètrica de les fotografies, la fotogrametria, es va resoldre plenament a finals del segle

XIX, i a inicis del segle XX ja era plenament operativa. Sempre, però, amb un elevat cost econòmic i una alta especialització en maquinària i operaris (Annex 1).

A finals del segle XX, aquestes limitacions (que col·locaven la fotogrametria tradicional fora de les possibilitats quotidianes de l'arqueologia), es varen poder superar al improvisar-se sistemes pseudofotogramètrics. La combinació de la fotografia digital i de software de tractament d'imatge (parlem bàsicament del photoshop) ha sigut vital en aquest procés. Així, es podien realitzar, de forma ràpida i econòmica, correccions manuals de les fotografies o mosaics compostius en els que s'aconseguia una representació general a partir de nombroses vistes parcials.

I un cop obtingudes aquestes imatges, dibuixar-hi a sobre. En determinats casos, i amb les pertinents reserves i prevencions, això podria ser un bon ajut, però en la majoria d'ocasions el que s'aconseguia (ja que aquest era el seu objectiu), era el de substituir el dibuix de camp. Era (i és) molt més ràpid i econòmic fer una fotografia i dibuixar sobre ella en el despatx, que no pas tirar de cinta i llapis en el camp (Fig. 1).

econòmics i d'ús senzill de rectificació fotogràfica ha estat la pràctica d'utilitzar fotografies corregides mètricament. De fet podríem dir que, avui en dia, pocs són els professionals que no apliquen correccions abans de dibuixar a partir de la fotografia.

Però el problema apareix en un altre punt. En l'allunyament del dibuixant de l'objecte a dibuixar. Ja hem especificat que l'acte del dibuix és, en essència, un diàleg entre ob-

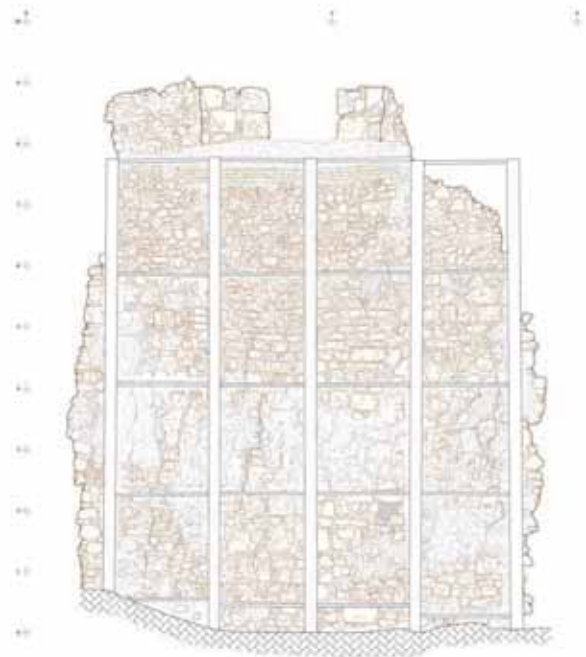


Fig.2. Dibuix a partir d'una foto corregida geomètricament. És a dir d'una ortofotografia

L'ús de la fotografia com a eina auxiliar del dibuix és inqüestionable. Però com passa tantes vegades, de l'ús es passa al abús. La comoditat i el baix cost econòmic que té fer aquests tipus de planimetria, juntament amb el desconeixement general que hi ha sobre els fonaments del dibuix arqueològic, a propiciat que aquest tipus de metodologia es generalitzés i que les institucions encarregades de validar oficialment la documentació gràfica la acceptessin com a bona.

En els darrers anys la situació ha anat millorant. La generalització de programes

jecte i arqueòleg. I aquest només es pot donar quan hi ha un contacte físic, proper i directa. Una fotografia, per molt detallada que sigui, només conté una porció reduïda de la informació real que hi ha en un mur; les parts visibles, però ocultes per una neteja poc acurada, el detall de la pedra que insinua un gir o de la unió entre estructures, etc. són elements imprescindibles per entendre una estructura i que sovint no es poden apreciar en una fotografia. En altres llocs ja havíem assegurat que entre el material imprescindible de dibuix de camp, jun-

tament amb el llapis i la cinta mètrica, hi hauria d'haver-hi un paletí i un pinzell; precisament per evidenciar aquells detalls que ens indicaran el comportament de l'estructura. I, òbviament, sobre una fotografia no es pot ni rascar una acumulació de terra ni es pot escombrar un excés de pols.

Fer fotografies, corregir-les, i dibuixar-hi a sobre en el despatx és un procés ràpid i econòmic. I mètricament correcte (Fig. 2). I d'aquí l'èxit d'aquesta forma de treballar. Però, si no es fa correctament, si no es va al camp amb la fotografia corregida per contrastar-la davant del mur, ens trobem amb dibuixos conceptualment pobres. De fet ens trobem en la generalització de planimetries que cada cop diuen menys i, el que diuen ho diuen malament. Per molt que mètricament s'aconsegueixin precisions mil·limètriques.

Seguint els principis de Murfi, tota situació per dolenta que sigui, es susceptible d'empitjorar. Des d'inicis del segle actual estan apareixent i generalitzant noves tecnologies de documentació que són les que estan revolucionant el món del dibuix arqueològic. Estem parlant de les tècniques d'enginyeria inversa; sistemes de captura tridimensional de la realitat.

Si la falta de formació ha propiciat i estès el mal ús de la fotogrametria digital no volem pas pensar que pot passar amb aquestes noves metodologies. La manca d'una base formativa adequada, conjuntament amb una tradició reduccionista del concepte del dibuix arqueològic, propicien que aquestes noves tècniques s'implementin de forma equivocada i errònia. Que es "normalitzi" la creació, ús i acceptació de falses planimetries.

De fet, el convenciment de la materialització d'aquesta amenaça és el que ha motivat en primera instància la creació d'aquest treball. Fer una reflexió sobre la situació actual del dibuix en arqueologia per estar preparats davant d'un canvi conceptual de grans dimensions. Volem, necessitem, parar, mirar com estem, i corregir en la mesura del possible el que s'hagi de corregir per poder afrontar adequadament aquesta revolució que està arribant.

Les tecnologies d'enginyeria inversa topogràfica

A partir de finals dels segle passat i, sobretot, a inicis de l'actual, s'han anat desenvolupant una sèrie de tecnologies conegudes com enginyeria inversa. En essència consisteixen en sistemes de captura de la realitat i la seva conversió en format digital, de tal manera que dins l'ordenador s'obtingui una rèplica volumètrica exacte de l'objecte documentat. Dit de forma esquemàtica, el que s'obté és una fotografia tridimensional, una imatge que es pot girar, rotar i observar des de qualsevol angle i punt de vista.

El potencial que presenten aquests sistemes està fora dels límits actualment imaginables. S'obtenen autèntics clons de la realitat, reproduccions que (teòricament) són mètrica i geomètricament idèntics a la realitat. Conceptualment s'està introduint a l'ordenador una còpia exacte, virtual, d'un objecte. Amb una precisió que, en casos extrems, pot arribar a la micra.

El seu valor com a eina documental està fora dubte i és, ara com ara, insuperable. Té més informació que la fotografia, té més informació (No analítica) que el dibuix⁵⁶. I té més informació el dibuix i la fotografia junts.

Però a més, per primer cop en la història, es pot superar la barrera infranquejable de representar la tercera dimensió. Per primer cop no estam obligats a representar en dues dimensions un món tridimensional, i per

primer cop ho podem fer de forma extensiva⁵⁷.

El sistema dièdric, sens dubte útil, àgil i pràctic queda superat. No serveix per gestionar les imatges tridimensionals generades amb aquests sistemes, i això obliga a desenvolupar, a buscar, a inventar-se nous llenguatges i nous sistemes d'expressió gràfica. Ja no és que la frontera entre dibuix i fotografia cada cop sigui més etèria, el problema és que no sabem com representar, com expressar, en tres dimensions.

Ara estem en disposició de digitalitzar, en el sentit primer del terme⁵⁸, la realitat i d'aquesta digitalització extreure productes propis del llenguatge gràfic tradicional; planta, seccions, alçats, ortofotografies. Però a ningú se li escapa la possibilitat de generar productes nous i impensables fins fa poc temps.

I aquí és on neix la revolució actual. El llenguatge gràfic que es fa servir avui en dia es queda molt limitat davant les possibilitats que ens dona la tecnologia d'enginyeria inversa. Estem davant, no només d'una nova forma de recollir informació (substituir la cinta mètrica, la fotografia, l'estació total per un escàner o per una fotogrametria digital), si no que, a més, aquest implicarà l'ús d'un nou llenguatge gràfic.

⁵⁶ Atenció. Estem parlant de QUANTITAT d'informació. No de QUALITAT d'informació.

⁵⁷ L'escultura i les maquetes permeten reproduir tridimensionalment un món tridimensional. Però no són reproduccions extensives. És difícil, i car, fer còpies d'escultures i maquetes. I són difícils de manipular i de traslladar. En definitiva, pel que a nosaltres ens interessa tenen una utilitat limitada i molt acotada.

⁵⁸ Segons el diccionari de l'Enciclopèdia Catalana "Codificar en sistema digital una informació"

Quins són els sistemes d'enginyeria inversa dels que parlem? Estem parlant de dos sistemes clarament diferenciats; la fotogrametria digital i els escàners làser.

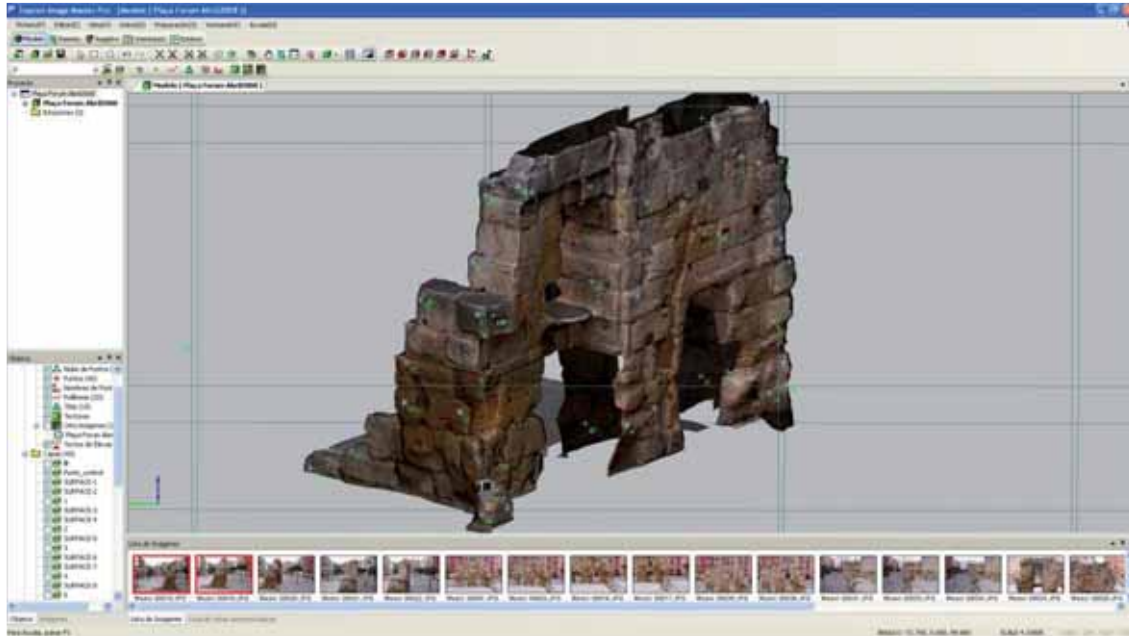


Fig.3. Model fotogramètric tridimensional

La fotogrametria digital

La fotogrametria digital és l'evolució lògica de la fotogrametria òptica tradicional. En aquesta, a partir d'un parell de fotografies del mateix objecte fetes des de punts diferents s'aconseguia una imatge tridimensional, virtual, del mateix. Per fer-ho, es necessitava d'una infraestructura i d'uns processos de treball costosos i laboriosos. La principal aplicació en el món de l'arqueologia era l'obtenció d'ortofotografies, és a dir imatges fotogràfiques amb la geometria corregida⁵⁹. Darrerament, però, ha aparegut software específics⁶⁰ que a partir de fotografies digitals, o escaneritzades, es poden reconstruir digitalment, de forma tridimensional, allò que s'ha fotografiat. Simplificant podem dir que són sistemes en els que s'aconsegueix situar en l'espai (amb coordenades xyz) els píxels de la fotografia. Això permet construir autèntiques fotografies en relleu a l'interior de l'ordenador (Fig. 3). Sovint requereixen un suport topogràfic i la calibració de les càmeres de fotos. Però l'evolució dels programes fa que cada cop menys necessari afegir aquestes informacions addicionals.

De forma paral·lela estan apareixen altres productes informàtics que permeten generar geometries a partir d'una única fotografia i crear objectes volumètrics amb textu-

⁵⁹ D'entre l'abundant bibliografia sobre el tema, veure (Selvini, 1994) (Anderson, 1983) (Chéné, Foliot, & Réveillac, 1999)

⁶⁰ Hi ha diversos programes comercials. La seva ràpida evolució fa difícil tindre un coneixement actualitzat de les ofertes que hi ha al mercat. I més el valorar-les. No obstant, podem destacar-ne diversos: l'Image Master de la Topcon (www.topconpositioning.com), el Photomodeler (www.photomodeler.com), l'Orthoware, de Metria Digital (www.orthoware.es/eng/), l'Arc3D (www.arc3d.be/), el Recap 3D d'Autodesk (<https://recap.autodesk.com/>), el Photoscan 3D d'Agisoft (www.agisoft.com)

ra. Alguns d'ells són simples i de ràpidaprenentatge (Fig. 4) (seria programes tipus



Fig.4. Model fotogramètric 3D obtingut a amb l'Sketch Up

(l'Sketch Up, de Google)⁶¹ i altres, de més elaborats, amb prestacions francament bones com l'Image Modeler d'Autodesk (<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/>

⁶¹ No ens ha de confondre la simplicitat de l'Sketch Up, i del fet que hagi una versió gratuïta plenament operativa. És cert que no se li pot demanar gaire precisió mètrica, però és ideal per crear models aproximatius i verosímils. A més, té plug-ins que permeten afinar la seva precisió geomètrica.

[index?siteID=123112&id=11390028](#)) que, a més, funciona sobre entorn Autocad⁶².

El mercat està ple d'altres aplicatius de construcció de models 3D a partir de fotografies, alguns dels quals sorprenents o curiosos⁶³. I fins i tot en hi ha dissenyats per smarth phones⁶⁴. És cert que els resultats d'aquest darrers poc o res tenen a veure amb productes professionals, però són un símptoma dels camins que s'estan obrint i de fins on es pot arribar (Fig. 5).

Aquesta és una tecnologia que, actualment, està en un procés constant i ràpid de pro-

potència de càlcul dels ordenadors i de les prestacions de les càmeres fotogràfiques. Tot el que es pugui dir ara de ben segur que quedarà desfasat en molt poc temps. Sembla un fet evident que en un futur proper la generació de models tridimensionals d'alta qualitat a partir de fotografies serà un procés simple, ràpid i econòmic. I no ens hauria d'estranyar que es poguessin realitzar, amb prestacions professionals, directament des dels smartphones o tablets.



Fig.5. Model 3D obtingut amb un smarth phone

grés. Tant per la millora dels algoritmes utilitzats com per l'increment constant de

⁶² De diverses fotografies és capaç de construir elements volumètrics (tipus un edifici), però només funciona amb elements que es puguin geometritzar. De fet està pensat, bàsicament, per arquitectura i urbanisme.

⁶³ Per exemple el photoscan de Tgi3D (www.tgi3d.com), amb resultats sorprenents, o el FaceShop d'Abalone (www.abalonellc.com/faceshop-pro.html) que a partir d'una simple foto és capaç de generar una cara en 3 dimensions. O l'australià Videotrace (www.acvt.com.au/research/structure-from-image-sets/videotrace), que permet crear models a partir de imatges de vídeo. La llista seria bastant llarga i, segur, que incompleta.

⁶⁴ www.trimensional.com

L'escàner Làser

L'altre sistema, l'escàner làser⁶⁵, és el resultat de l'evolució de les aplicacions làser en topografia (Fig 6). Les darreres generacions d'estacions totals topogràfiques del segle XX prenen les mesures de les distàncies mitjançant un raig làser, que es reflectia en qualsevol superfície opaca⁶⁶. Si a aquesta capacitat, se li ajuntava l'automatisme de les estacions s'obtenen aparells que són capaços de mesurar automàticament milions de punts de la superfície a documentar. Aquests són sistemes que es basen en la velocitat de vol de la llum⁶⁷. Però amb el pas del temps s'han anat desenvolupant d'altres que permeten ampliar el seu camp d'actuació i millorar els seus rendiments. Així, avui en dia, a més d'escàners que funcionen amb velocitat de vol en hi ha d'altres

que es basen en la diferència de fase⁶⁸,

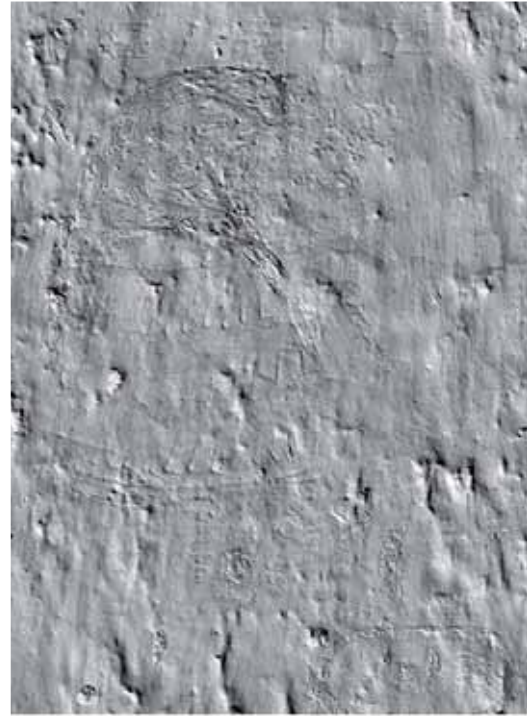


Fig. 7. Imatge obtinguda amb llum estructurada

l'holografia conoscòpica⁶⁹ o en la llum estructurada⁷⁰ (Fig. 7), cada un d'ells amb els seus avantatges i inconvenients.

Aquesta variabilitat permet ajustar el sistema en funció a les necessitats. Al contrari de la fotogrametria, l'escàner làser és una tecnologia que difícilment podrà evolucionar gaire més. Els canvis que podem esperar no seran en una millora substancial en



Fig. 6. Diferents models d'escàner làser

⁶⁵ La majoria d'empreses constructores d'aparells topogràfics tenen, en el seu catàleg, un escàner làser. Veure, per exemple www.faro.com, www.trimble.com, www.leica-geosystems.com, www.topcon-europe.com

⁶⁶ Sigui amb llum làser, sigui amb infraroig (que precisa l'ús d'un prisma reflector), la distància es calcula a partir de la mesura del temps en que tarda el raig des de que es projecte, rebota sobre el punt a mesurar i tornar a l'aparell. En sistemes més sofisticats la distància es calcula a partir de la diferència de fase entre el raig de sortida i el de retorn.

⁶⁷ Són aparells amb precisions màximes properes al mil·límetre i que permeten mesurar a distàncies superiors als 100-200 metres. Tenen velocitats de presa de dades de fins a 200.000 punts per segon.

⁶⁸ Aquí la distància es mesura per la diferència de fase que hi ha del raig entre que surt i fins que torna. Permet fer medicions fins a uns 100 metres a altes velocitats (els més ràpids poden prendre fins a 1.000.000 de punts per segon amb una precisió inversa a la distància que pot arribar als 8-9 mm als 100 metres.

⁶⁹ És una tecnologia recent (l'holografia conoscòpica va ser descoberta a finals dels anys 80 del segle passat) i permet obtenir precisions inferiors a la micra. Els seu gran avantatge es que es pot utilitzar amb qualsevol tipus de llum, a condició que sigui monocromàtica.

⁷⁰ Aquí es projecta un patró de llum sobre la superfície i es registra fotogràficament la deformació que presenta. Això possibilita mesurar amb precisió de micres. Segons com quasi es podria considerar un sistema fotogramètric.

El seu gran avantatge és la rapidesa. En lloc de prendre punt per punt, pot mesurar, directament, superfícies. De fet hi ha models experimentals que fins i tot permeten escanejar en temps reals objectes en moviment.



Fig.8. Alçat obtingut d'un model 3D. Amfiteatre de Tarragona

la precisió i rapidesa de lectura⁷¹ si no en un abaratiment econòmic i en instruments més lleugers i fàcils d'operar. Els primers escàners làser, entre l'aparell, el tres peus, bateria, ordinador i cablejat podien pesar més de 70 quilos. Els actuals pesen poc més de 15 quilos i ja s'estan assajant models instal·lats en drons autodirigits.

No entrarem a valorar els avantatges i els inconvenients que té cada un d'aquests sistemes. Tema bizantí, doncs més que sistemes antagònics s'han de considerar sistemes complementaris. La casuística de la documentació gràfica és tant gran que la primera cosa a valorar és quina és la millor tecnologia a utilitzar.

⁷¹ Passar de precisions de dècimes de mil·límetre a microns o de velocitats de 800.000 punts per segon a 2.000.000 punts per segon són millores objectives. Però no representa cap millora radical o significativa respecte la situació actual.

A l'hora de la veritat, però, el factor més determinant no és quina d'aquestes dues tècniques s'ha d'utilitzar, si no el software de gestió de la informació obtinguda.

Ambdós sistemes, en definitiva, obtenen una imatge primària en forma de núvol de punts o d'una malla (que es genera a partir d'un núvol de punts). El repte actual està en la gestió d'aquesta informació; el com generar un model geomètric tridimensional i amb textura fotogràfica a partir d'aquest núvol de punts-malla i d'aquí extreure informació analítica. I això ho fa el software de postprocés. I aquí és on hi ha, encara, molt de camp a seguir.

Actualment els programes existents, encara que susceptibles de poder millorar i agilitzar-se, gestionen de forma eficaç la informació d'entrada i la generació de models tridimensionals. Però en canvi hi ha gran problemes a l'hora de treballar-hi analíticament.

cament. Es cert que la generació de seccions, alçats i plantes (amb o sense textura fotogràfica) també és un tema ben resolt (Fig. 8). Però si el que es vol és discriminar informació, ressaltar elements o complementar parts perdudes o ocultes es trobarà en grans dificultats.

En essència, el que podem dir és que el resultat obtingut és una fotografia tridimensional i geomètricament anàloga a la realitat. S'obté un producte que és una còpia, molt exacta, de la realitat, amb un valor documental immens. Però no és comparable a un dibuix; faltaria poder editar aquesta imatge, fer que parlés i que expliqui una història determinada.

Podem fer una rèplica molt acurada d'un monument, però, com treballem aquest model ocultant les parts modernes i deixant les antigues?, com indiquem la continuïtat dels elements ocults o desapareguts?, com gestionem la superposició d'estructures?, com destaquem els elements singulars que ens interessin?...amb les eines d'edició actuals això no és factible⁷² sense una inversió desmesurada d'esforç i temps⁷³.

De fet, la praxis habitual avui en dia consisteix en convertir el model tridimensional en

models bidimensionals, generant plantes, alçats i seccions. Les quals després es podran manipular en el sentit que es vulgui, tal i com s'ha fet tradicionalment. No cal dir que amb aquesta estratègia es perden moltes de les possibilitats que pot oferir el model original en 3D.

Hi ha un altre problema afegit, i que creiem (esperem) que amb el pas del temps es vagi superant. Hi ha una tendència bastant general⁷⁴ que creu que quan aquestes metodologies s'abarateixin i es generalitzin representaran la fi del dibuix arqueològic. És el mateix que deia en Deonna (Deonna, 1922) al parlar de la fotografia tradicional.

Però, no ens cansarem de repetir-ho, el dibuix és interpretació, lectura. El que s'aconsegueix amb la fotogrametria digital i amb els escàners làser són simples rèpliques. I amb aquestes rèpliques s'ha de treballar de la mateixa manera (no igual, però si de forma similar) que amb l'objecte real. Es cert que han de provocar un canvi substancial, però ho han de fer, no com a substitut del dibuix, sinó com la generatriu d'una nova forma de dibuixar i documentar. Aquestes noves tecnologies si poden representar la fi d'alguna cosa serà la fi de la cinta mètrica⁷⁵, la fi d'un treball de camp que impliqui hores i hores⁷⁶. Són tecnologies que permetran abaratir de forma espectacular els costos i els temps de la presa de dades i que aporten una ratio molt elevada entre temps i quantitat d'informació documentada. Però, sobretot, i aquí és on rau el

⁷² Les darreres versions del Photoshop (CS5 i posteriors) ja permeten editar les textures de les imatges tridimensionals. Sense perdre la tridimensionalitat!! No cal dir l'avantatge que això comporta i les perspectives que presenta.

⁷³ Un altre problema està en com visualitzar una imatge 3D. Tothom que sàpiga fer anar un ordinador sap visualitzar una imatge, una fotografia. Però per veure una imatge tridimensional es necessita software específic que no tothom té ni sap fer-ho anar. Ja comencen a haver-hi visors tridimensionals, com alguns plug-in per navegadors d'internet (un dels millors, actualment és el Cortona www.cortona3d.com).

Capítol a part es mereix l'Acrobat Reader, que a partir de la versió 9 accepta imatges en 3D. Imatges que es poden manipular (girar, apropar, moure) i fins i tot permeten seccionar-les. Ara com ara, malgrat les limitacions que té, és el millor visor que hi ha. Per la seva facilitat i comoditat.

⁷⁴ No ens atrevim a dir majoritària. Però si que està compartida per gran part del col·lectiu arqueològic (i per part de gent que té poder per decidir i influir)

⁷⁵ Però no la fi del paletí i el raspall utilitzats per veure els detalls de les estructures. Els murs s'han de continuar tocant si es volen entendre.

⁷⁶ Hores que, però, vindran substituïdes per hores de treball de gabinet.

seu valor més gran, representen el naixement d'una nova forma de presentar la documentació gràfica, d'un nou llenguatge en el qual la tridimensionalitat tindrà un valor fonamental. Es podrà superar, definitivament, la problemàtica històrica de com representar la tercera dimensió. Podem esperar, doncs, que a partir d'ara comencin a aparèixer nous formats de representació que vagin més enllà de la sèrie planta-secció-alçat i que, en certa manera, a la llarga els puguin superar. En definitiva, si la realitat és tridimensional ara comencen a desenvolupar-se eines que permeten representar-la tridimensionalment.

Però mai podran substituir l'anàlisi conceptual que porta implícit tot dibuix. Són tecnologies que generen molta expectació, per que són espectaculars. Però només representen canvis en l'hora de treballar. En el fons, dibuixar amb llapis o amb ordinador, fer servir una cinta mètrica o una constel·lació de punts, ve a ser el mateix. Hauria de ser el mateix.

El progrés i la maquinària poden fer (i de fet ho fan), més fàcil, còmode i més fiable la nostra feina. Però el valor real es troba en els ulls de qui dibuixar, no ho hem d'oblidar mai. Recordem-ho, un dibuix no és una reproducció de la realitat, és una interpretació d'aquesta realitat.

I no s'ha de caure en la trampa oberta davant nostre; som capaços de reproduir, fidelment, la realitat de forma mecànica. Però encara s'ha d'interpretar de forma manual.

La fotogrametria digital, l'escàner làser, no poden substituir la millor eina que hi ha en el dibuix arqueològic, el tacte. No poden

substituir, no poden superar el contacte físic que s'ha d'establir entre el dibuixant i allò que es dibuixa. El diàleg entre arqueòleg i el mur encara és necessari. De la mateixa manera que el chat pot ser una bona eina per conèixer molta gent sense sortir de casa, només podrem enamorar-nos de veritat si prenem un cafè amb la persona que volem, si la toquem, si dormim amb ella, si parlem amb ella. Si no es fa així, tot el que obtindrem serà una pura fantasia. Molt bonica, però pura fantasia.

L'escàner làser i la fotogrametria digital NO són la mort del dibuix arqueològic, són el seu futur.

Representar el 3D

Fins ara hem parlat de com les noves eines de presa de dades poden modificar el concepte actual de dibuix. Però de forma paral·lela i complementària el software gràfic existent, sempre dins el sistema tradicional de dibuix, permet desenvolupar nous llenguatges gràfics. Possibilitats que fins ara no han estat degudament, no ja explotades, si no explorades.

Si en l'apartat anterior hem parlat de les aportacions que pot fer la tecnologia en el camp de la realització física del dibuix de camp, aquí volem parlar de les possibilitats que poden aparèixer en el camp de la representació gràfica. En la possibilitat de generar nous llenguatges i noves formes d'expressar la realitat arqueològica

99

Actualment s'ha avançat poc en aquest aspecte ja que implica la creació d'un nou llenguatge gràfic. I això sempre implica, sobretot al començament, cert grau d'incredulitat o, com a mínim, de suspicàcia. Quan un col·lectiu està habituat a una forma concreta de treballar sempre mostrarà, inicialment, fortes inèrcies davant de qualsevol innovació. Els que vàrem aprendre a dibuixar abans de l'autocad ja em viscut aquesta situació; recordem la resistència a "passar a net" amb l'autocad, de com gran part del col·lectiu no estava satisfet amb els resultats, no agradava i es preferia continuar amb la tinta xina⁷⁷. No és

⁷⁷ Per il·lustrar, una experiència personal. La primera planimetria complerta feta en AutoCAD a Tarragona (inici dels anys 90 del segle passat) es va haver de fer d'amagat dels responsables de l'empresa d'arqueologia on es realitzava. Ja que no creien en el rendiment de temps de treball ni en la qualitat final. Tot s'ha de dir, un cop finalitzada la planimetria, i valorades les ratio

menys cert que les coses cauen pel seu propi pes i va ser qüestió de temps que la totalitat del col·lectiu valorés positivament el dibuix CAD. De fet, pràcticament ningú fa servir,



Fig.9. Discurs narratiu a partir de l'edició fotogràfica ara, la tinta xina.

esforç-resultats es va decidir implementar l'autocad com a eina de treball



Fig.10. Dibuixos d'una sivella a partir del filtratge d'una fotografia

Aquesta raó, la natural tendència a la inèrcia davant dels canvis, és la raó primera⁷⁸ per la qual, malgrat disposar de les eines adequades, encara no s'hagin explorat aquestes noves possibilitats.

Ja s'ha comentat anteriorment que la fotografia no serveix com a dibuix arqueològic per la simple raó que descriu molt però explica poc. És un procés mecànic gens analític. I per això es dibuixava, per què en un dibuix, utilitzant menys dades es pot donar molta més informació.

Hem vist, també, que és relativament fàcil fer les oportunes correccions geomètriques en una imatge fotogràfica, que es factible obtenir ortofotografies que permetin mesurar i calcular sobre les fotos. I sobre aques-

tes imatges corregides, dibuixar-hi⁷⁹. Sigui retocant-les, sigui calcant a sobre d'elles.

El que ens interessa, però, es la possibilitat de modificar i retocar aquestes imatges fotogràfiques o seudofotogràfiques.

El llenguatge gràfic actual sempre s'ha basat en la creació a partir del no res, del full en blanc, d'una imatge, d'una pura abstracció. El programari actual possibilita que aquest procés pugui començar, no des d'una superfície buida, sinó des d'una imatge generada automàticament.

No estem parlant de fer dibuixos calcant d'una fotografia, sinó de fer d'una fotografia un dibuix. Treballar-la per què doni la mateixa informació que un dibuix

⁷⁸ L'altre causa és la menysvaloració crònica que es té del dibuix dins l'arqueologia. Si no es plantegen problemes no es busquen solucions, no es valora ni es promou l'esforç per millorar.

⁷⁹ No ens cansarem de repetir-ho. La correcció fotogràmica pot ser de gran ajut i simplificar molt la feina de camp. Si es fa ben fet. Sinó, l'únic que aconseguim és un succedani, un fals dibuix.

No se'ns fa difícil pensar que editant una imatge es pot generar un producte gràfic nou però en el que podem trobar les mateixes sol·licituds que en un dibuix tradicional (Fig. 9).

Ens trobem des de fotografies que degudament filtrades presentin un aspecte similar a un dibuix fet a mà (Fig. 10) a l'edició de fotografies per tal que expliquin determinats discursos.

I com no, la construcció d'híbrids, d'il·lustracions que combinin dibuix amb fotografia⁸⁰.

Si dibuixem a sobre d'una ortofotografia, per que no utilitzar-la per mostrar la textura? (Fig. 11)

L'important es considerar que pot no haver-hi cap diferència substancial entre un dibuix i una fotografia. Si considerem que dibuix és explicació, narració, una fotografia retocada que expliqui, narri, és, per definició, un dibuix. I si en un cas concret no es poden prendre mesures serà per que en aquell discurs la qüestió mètrica és considerada irrellevant.

Un altre aspecte a explorar són les dades contextuals, tota aquella dada vinculada als elements representats i que permeten fer una lectura molt més completa d'una il·lustració. Sorprèn, i molt, que en un moment on els sistemes SIG s'han implementat amb força a l'arqueologia, aquest sigui el gran absent en les planimetries de jaciments i monuments. No és per una falta de

mitjans, fins i tot l'Autocad disposa d'un SIG propi que facilita treballar en un únic ambient. Tampoc és manca de necessitats; la gestió gràfica d'un jaciment pot ser una feina molt complexa. Només cal veure la feina que comporta la gestació de les planimetries temàtiques, que a més s'han d'anar modificant a mesura que avança la recerca arqueològica... Aquesta absència es deguda a la resistència dels especialistes en SIG a treballar a escala petita (resistència comprensible, acostumen a ser estudiosos del territori) i a la ja repetida manca d'interès general en el dibuix d'estructures⁸¹.

Però no hi ha dubte que uns dels reptes que hi ha actualment en el dibuix arqueològic és el d'implementar informació contextual als elements representats. I aquí només es necessita interès (i possibilitats) per fer-ho.

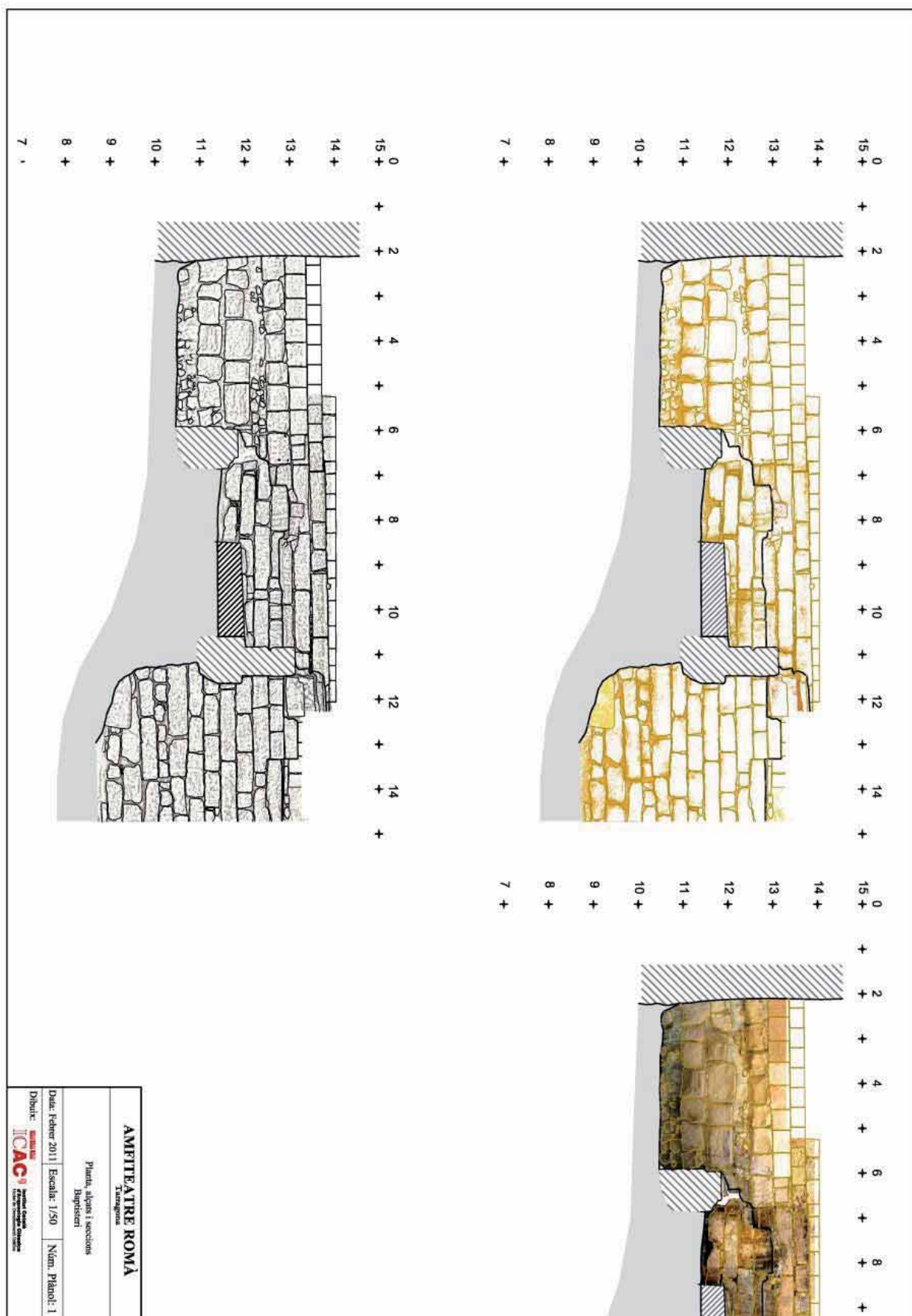
Les noves possibilitats en el camp gràfic que dóna la informàtica és un tema interessant, i segurament, en un període breu de temps començarem a veure propostes i experimentacions sobre aquest tema. Els avantatges i els inconvenients de l'aplicació d'aquests nous llenguatges i recursos estan per definir. Però si s'ha d'avançar en aquests aspectes no es pot improvisar pas, s'ha de planificar, definir molt bé el que es vol i quins objectius es volen obtenir. I sobretot ser oberts de mires i no pontificar amb les ortodòxies.

⁸⁰ Això ja es dóna en el dibuix ceràmic. Senyal que sempre hi ha hagut una major preocupació per la representació dels materials que no pas per el de les estructures.

⁸¹ És significatiu. Es fan, i es promocionen, nombrosos congressos i trobades sobre SIG i arqueologia. Quants s'han fet sobre dibuix i arqueologia?, sobre CAD i arqueologia?. Això ho diu tot.

Les possibilitats, a priori, són immenses. Fins el punt que se'ns fa impossible veure'n la totalitat de les seves implicacions. S'ha de ser conscient que l'evolució del software d'edició gràfica possibilitarà la gènesi de nous productes que milloraran, per força, el sistema actual de representació.

Depèn de nosaltres, els arqueòlegs, que aquesta nova oferta es faci en positiu i que no serveixi per desmillorar la que ja tenim.



AMFITEATRE ROMA
 2. seccions

Planta, alçars i seccions
 Baupläne

Data: Febrer 2011 | Escala: 1/50 | Nòm. Plànol: 1

Dibox: **ICAC** Institut Català d'Arquitectura Clàssica

Fig.11. Assaigs de representació a partir del filtratge de l'ortofotografia

Annex 1

Breu història de la fotogrametria

La fotogrametria és una d'aquelles curiositats del progrés humà, on es desenvolupen tècniques i mètodes molt abans que es desenvolupi el marc on ha d'actuar.

La fotogrametria neix abans de la fotografia. Sembla una contradicció però és així. Es té la notícia que en l'any 1725, Maurice Antonio Capeller, membre de la Royal Society⁸² va realitzar la cartografia del Mont Pilatus, a Suïssa a prop de Lucerna, a partir de dos dibuixos fets des d'angles diferents, amb un èxit relatiu.

S'ha d'esperar a l'any 1759 a que J.H. Lambert publiqui el seu llibre *Perspectiva liber* per tal de poder disposar dels principis matemàtics que defineixen la projecció sobre el que es basa la fotogrametria.

L'any 1839 Aragó fa pública la invenció de la fotografia i des de llavors ja hi ha intents de poder "dibuixar" a sobre d'ella. Ja l'any 1849, Aimé Laussedat, coronel francès, crea un sistema de treball, que ell anomena *iconometria* que li permet realitzar aixecament planimètrics (l'any 1859 va realitzar els primers vols fotogramètrics, en globus).

L'any 1858 en Meydenbauer ja havia aconseguit amb èxit realitzar aixecaments d'edificis a partir de la fotografia seguint aquesta tècnica. Com a curiositat mencio-

narem que la primera institució oficial a reconèixer i acceptar aquesta tècnica va ser la Academia de las Ciencias de Madrid l'any 1862.

No va ser fins l'any 1901 que l'òptic alemany Carl Pulfrich va aplicar els seus descobriments de la visió en relleu en un aparell que ell va anomenar estereocomparador. El 1909 el tinent austríac v. Orel el va millorar construint l'actual estereoscopi creant l'estereoscopia analítica.

Aquesta és la tècnica fotogramètrica per excel·lència durant quasi tota la resta del segle XX, sobrevisquin, fins i tot, a la implementació de l'estereoscopia analògica.

L'any 1957, l'empresa Heleva Inc., de Detroit ja va determinar els algorismes necessaris per connectar a un ordinador les dades obtingudes a partir d'un restituïdor. Però no és fins l'any 1973 que es van començar a comercialitzar restituïdors analògics, és a dir restituïdors que anaven implementats a un ordinador, amb tot el que això comportava a l'hora de millorar la qualitat i els rendiments de treball. Aquest tipus de restituïdors es comencen a generalitzar en la dècada dels 80, però sense arribar a apartar completament els estereoscops analítics (difícils de substituir a causa de l'elevat cost econòmic dels nous aparells i la fiabilitat demostrada dels antics).

Precisament és en la dècada dels 80 quan apareix la fotogrametria digital. Primer com una necessitat nascuda per gestionar les imatges realitzades pel nombre cada cop més elevat de satèl·lits, acompanyat després pels avanços en altres camps (com a curiositat, el software de fotogrametria digital de l'empresa TOPCO, l'Image Master, va néi-

⁸² La Royal Society, oficialment *The Royal Society of London for Improving Natural Knowledge* és una de les acadèmies de ciència més antigues que hi ha actualment. Han format part d'ella (i a voltes l'han dirigit) personatges de la talla d'en Newton, L. A. Bougainville, Sir Joseph Dalton, Lord Kelvin, Lord Rutherford...

xer en el departament d'òptica clínica per tal d'explorar l'interior dels globus oculars).

Els primers programes es dedicaven a reproduir informàticament els sistemes d'estereoscòpia òptica i de fet la majoria de programes professionals actuals treballen encara amb parells estereoscopis. A partir de la primera dècada del segle XXI, i recolzant-se en la millora dels sistemes de reconeixement informàtic d'imatges, la fotogrametria digital es comença a implementar-se. Primer a causa del seu baix cost i després, paulatinament, per una cada vegada més, facilitat d'ús i millor precisió mètrica.

Actualment hi ha nombrosos programes en el mercat, i els sistemes tenen una tendència a automatitzar-se i, partint de la capacitat de trobar punts homòlegs en diverses fotografies, fins i tot es fa innecessari treballar amb estèreo-pars. De fet hi ha productes (actualment amb una qualitat discutible) que són capaços d'extreure el relleu a partir d'una única i simple fotografia.

Com ja hem comentat en el capítol, la fotogrametria digital només ha fet que començar i està evolucionant de forma molt ràpida. De fet, un programa de fotogrametria de més de 3 anys ja es pot considerar com obsolet.

No caldrà esperar gaire per veure quines seran les noves aportacions d'aquest mètode de documentació.

FIGURES

Figura 1

Dibuix d'un mort a partir d'una fotografia sense tractar. Fotografia feta amb un mínim de cura; càmera situada horitzontalment (amb l'ajut d'un nivell d'aigua de butxaca), ús d'obertura angular petita i enquadrament centrat. És cert que té errors mètrics i geomètrics, però si ens centrem en la part central de la fotografia, aquests errors són d'una magnitud segurament menor que si féssim el dibuix amb cinta i flexòmetre.

Aquest és un dels casos on, en determinades circumstàncies, es pot dibuixar directament. Però sempre s'ha d'ésser conscient de quins tipus (i magnituds) d'error hi ha.

Per il·lustrar les dificultats i perills que comporta volem explicar una experiència personal; en una excavació es dibuixa un mort directament a partir de la fotografia i utilitzant un jaló com a instrument de referència mètrica. Aquest, per tal de no ocultar cap os es va col·locar a la part superior de la fossa, que estava a més de 50 centímetres per sobre els ossos. Un cop finalitzat el dibuix, i escalat, va resultar que l'esquelet presentava una llargària superior als 2,30 metres!! Ningú es va adonar que en una fotografia (al ser una imatge amb projecció cònica) els objectes situats més a prop (en la part superior de la fossa) sempre es veuran més grans que els que estan allunyats (part inferior de la fossa), encara que tinguin les mateixes dimensions.

Figura 2

Exemple de dibuix realitzat sobre una ortofotografia. Aquí s'ha realitzat el dibuix cal-

cant una ortofotografia. No cal negar els avantatges de treballar amb aquesta metodologia. El treball de camp es redueix.

En aquest cas es varen invertir tres dies per realitzar les ortofotografies, amb el seu suport topogràfic, més dos dies per tal de comprovar in situ el dibuix i realitzar les oportunes correccions.

Figura 3

Captura de pantalla de la generació d'un model fotogramètric tridimensional de les estructures romanes de la plaça del Fòrum de Tarragona. A partir d'un seguit de fotografies es genera una imatge tridimensional realista.

Figura 4

Exemple de dibuix realitzat a partir d'una fotografia utilitzant l'Sketch Up de Google. S'obté, fàcilment, un model tridimensional i amb textura fotogràfica. Les seves limitacions són l'exactitud mètrica (el model té errors de decímetre) i la limitació de treballar només amb objectes geometritzables.

Figura 5

Imatge 3D obtinguda a partir d'una única fotografia fent servir el programa *tridimensional* i utilitzant un Iphone 4. És obvi que només té una utilitat lúdica i que la seva correspondència amb la realitat és francament millorable. Però és un avanç de cap on pot evolucionar la tecnologia dins el camp de la fotogrametria. És qüestió de temps que apareguin aplicatius per smarth phones amb els que es puguin obtenir resultats útils i aprofitables professionalment. El temps dirà.

Figura 6

Mostra dels diferents tipus d'escàner làser que es poden trobar al mercat...(l'any 2012!)

Figura 7

Imatge sense color obtinguda amb escàner de llum estructurada amb una precisió de 200 micres. Amb aquestes magnituds es pot apreciar, fins i tot, el gruix de la capa pictòrica.

Projecte de reconstrucció de la tomba de Seti I fet per Factum-Arte, de Madrid. www.factum-arte.com/publications_PDF/Tutankhamun_Report_may2009.pdf

Figura 8

Seccions i alçats de la graderia original de l'amfiteatre de Tarragona obtinguts a partir d'un model 3D fet a partir de la fotogrametria (Asens & García, 2011). Aquests productes derivats són els que de veritat s'utilitzen. De fet es continua dins el sistema tradicional de projecció dièdrica, però generada d'una altre manera. Actualment la imatge en 3D només té una utilitzat il·lustrativa, a mig camí entre la didàctica (ensenyar com és) i la lúdica (ensenyar-ho d'una forma amena i original).

Figura 9

Exemple de com l'edició d'una fotografia permet explicar un discurs narratiu. En aquest cas se'ns explica, a partir d'una fotografia d'un sondeig, l'existència d'estructures (en aquest cas) d'època islàmica. Amb l'afegit final de donar una re-

construcció explicativa de com serien les estructures d'aquesta època, originalment.

Can Oleo, Palma de Mallorca.

Figura 10

"Dibuix" d'una sivella visigòtica fet a partir del filtratge d'una fotografia. Es dona, com a resultat, una imatge similar a la d'un dibuix fet a mà.

Aquí, però, ens hem de fer una pregunta. Quin sentit té fer una imatge d'aquest tipus?. Quina informació ens dona que no ens doni la fotografia?. És obvi que si es prefereix la imatge a la fotografia és degut, exclusivament, a una tradició que fa que ens sigui més agradable un dibuix que no pas una fotografia.

Figura 11

Assaig de representació de la textura d'un parament utilitzant l'ortofoto de base degudament filtrada amb photoshop.

L'objectiu buscat és la de mostrar la informació que dona la textura de les pedres sense haver-ho de fer manualment.

La delimitació i individualització dels diferents blocs i elements s'han fet manualment.

Capítol 7.

L'original. El dibuix a passar a net

“Dico vobis: Si hi tacuerint, lapides clamabunt!” (St. Lluc, XIX, 40)

Capítol 7. L'original.

La praxis del dibuix arqueològic presenta dos moments clars i diferenciats, però intensament interrelacionats: el dibuix pròpiament dit i la seva delineació. L'esbós inicial i el dibuix final.

En aquest llibre parlem bàsicament dels mecanismes per delinear correctament un dibuix arqueològic fet prèviament a mà. Trobem inútil, per no dir redundat, explicar aquí com s'ha de fer un dibuix d'un jaciment o un monument, ja que no és pas el nostre objectiu. Sobre aquest tema ja hi ha una acurada i extensa bibliografia que cobreixen de forma suficient l'apartat teòric⁸³ i pràctic d'aquesta fase.

En aquest capítol no explicarem ni els mètodes ni les tècniques del dibuix de camp. Però no ens podem estar de matisar quines característiques i propietats ha de tenir un dibuix que ha de ser passat a net. Recordem-ho, la millor de les delineacions no té sentit si el dibuix original no presenta uns condicionants mínims. No té cap sentit presentar una il·lustració estètica i tècnica-bona si el dibuix original no és prou clar o explicatiu.

El dibuix arqueològic es descripció, en tant i en quant descriu el que nosaltres entenem, i és interpretació, en tant i en quan vehicula el discurs que vol mostrar el dibuixant (no ens cansarem mai de repetir-ho). La delineació el que farà serà

donar-li a aquest dibuix un llenguatge que pugui ser correctament llegit i interpretat pel lector.

En el dibuix de camp ha de quedar reflectit tot allò que el arqueòleg dibuixant veu, entén, interpreta i sent. Tot, fins i tot els seus dubtes, els seus canvis d'opinió i també (perquè no) els seus estats d'ànim.

Quan un està realitzant un dibuix de camp rep una infinitat de sensacions (visuals, tàctils, emocionals) sobre l'objecte que dibuixa i el seu entorn. Contínuament s'està establint un diàleg entre l'arqueòleg i l'estructura, en el qual el primer pregunta i l'altre respon (amb més o menys claredat). I és a partir d'aquest diàleg d'on sortiran les conclusions que el dibuixant ha d'explicar.

És obvi que res d'això no es pot fer sense una preparació tècnica suficient, sense saber quines són les eines i les metodologies que permeten extreure la realitat i fer-la dibuix. Però dins d'aquesta preparació tècnica hi ha un aspecte que, massa sovint, s'ignora; el coneixement de la realitat sobre la que s'està treballant.

Per molt bona mà que es tingui a l'hora de dibuixar, per molta pràctica i cura que es posi a l'hora de mesurar, el dibuix serà un fracàs (com a dibuix arqueològic) si no s'és capaç de comprendre la problemàtica que està explicant l'estructura o el monument. Aquesta és una de les raons per la qual llibres com "L'edilizia en la antiquità" d'en Giuliani o "L'arte diconstruire preso i romani" d'en Adam els considerem, dins el

⁸³ Entenem que les principals referències bibliogràfiques són les obres d'en Giuliani (Giuliani C. F., 1983) (Giuliani C. F., 2006) i la d'en Maura Madri (Medri, 2003). També podem destacar Pennacchioni 2004 i Bianchini 2008. La resta d'obres que coneixem, malgrat el seu indiscutible interès, fan aportacions puntuals o són simples matisacions d'aquestes.

món de l'arqueologia clàssica, manuals imprescindibles de dibuix. No per que expliquin com dibuixar (que no ho fan), sinó per que donen les bases de com es pot entendre l'objecte de dibuix⁸⁴.

Sincerament, no entenem aquells dibuixants arqueològics que no són capaços d'entendre una estructura arquitectònica; el seu funcionament, la seva tipologia, la seva estructura interna, la forma que té de treballar i com poden afectar-li el pas del temps, les lesions i les estructures veïnes.

En el dibuix s'han de reflectir tant el que hi ha com el que no hi ha, les incongruències de les estructures, tot allò que no es pas normal, doncs això ens possibilitarà explicar el seu discurs diacrònic. De la mateixa manera que l'estructura d'un monument està determinada per condicionants tècnics i històrics que poden arribar a explicar que és i per que serveix. Sense la capacitat de visualitzar i entendre aquests elements es fa impossible tant sols intentar explicar el que un vol dibuixar. I aquesta és la raó per la qual els dibuixos de topògrafs, arquitectes, delineants no són pas dibuixos arqueològics; poden explicar moltes coses (orografia, alineació, etc...) però difícilment explicaran mai un fet arqueològic.

El dibuix és forma i la forma és, precisament, el principal element que defineix semànticament un edifici o un monument⁸⁵. Si no hi ha capacitat de comprensió de la forma original no hi haurà capacitat per traslladar aquesta forma sobre el paper.

Entendre, i saber-ho representar, una realitat arquitectònica arqueològica no és ni fàcil ni simple. I aquí és on hi ha la bellesa del dibuix arqueològic. Difícilment les conclusions a les que s'arriba en el camp són, sempre, les definitives. Sovint hi ha dubtes, reconsideracions i revisions. Sobretot si es considera que quan més es dibuixa un jaciment, més s'entén. I que la percepció que un té al final del treball pot ser radicalment diferent de la que tenia quan el va iniciar.

Hem d'entendre, així, el dibuix a mà, com una proposta que vol ser definitiva però que potser que no ho sigui. I aquesta és la raó per la qual en ell s'han de reflectir tots els dubtes i canvis d'opinió. Com no està mai de més que aquests dibuixos vinguin acompanyats d'explicacions escrites, croquis i esquemes.

Un dibuix a mà no es pot considerar mai un document acabat, sinó un plec de propostes que han d'anar revisades. Es podria considerar com una pluja d'idees inconnexes que necessiten ser organitzades i depurades. No hem d'oblidar que, quasi sempre, passa cert temps entre la realització del dibuix a mà i la seva delineació, i que el temps sempre va en contra de la memòria.

Hi ha un altre aspecte a tenir en compte. Avui en dia el dibuix, sovint, és una feina corporativa. No només per que en un mateix jaciment o monument puguin haver-hi més d'un dibuixant, sinó per que qui passi el dibuix a net no té per que ser, forçosament, la mateixa persona que ha fet el dibuix a mà. Aquesta situació no és pas l'ideal, però la dinàmica dels treballs arqueològics i la pròpia organització interna de les empreses i institucions fa que aquesta

⁸⁴ Citem en Giuliani i l'Adam en tant i en quant els considerem manuals imprescindibles.

⁸⁵ "La forma és monarca suprem en la jerarquia dels significants arquitectònics. És, sovint, el primer i més elemental catalitzador de la nostra facultat de reconeixement: una forma distintiva denota un temple, un altre un amfiteatre." Taylor 2003, p 223

sigui la praxis més usual. Però això no ha de representar cap problema greu, a condició que es respecti una condició *sine qua non*: que qui delineï estigui en condicions d'entendre perfectament l'estil de qui ha fet el dibuix a mà.

En un dibuix a mà, en tant i en quan a esborrany, sempre hi ha una gran llibertat estilística i de llenguatge, ja que el públic potencial al que va destinat és molt reduït (el mateix autor o, com a molt, el company que ha de delinear). A més, els condicionats que envolten una excavació no sempre permeten exercicis de virtuosisme; la pressió ambiental, les preses, la limitació de recursos i de temps (sobretot en les intervencions d'urgències) imprimeixen el concepte de velocitat en la realització del dibuix, i la velocitat és proporcionalment inversa al virtuosisme. Es aquí on és fan més que útils totes aquelles anotacions i esquemes que es puguin fer en el dibuix⁸⁶, la verbalització puntual de les conclusions, opinions i dubtes del dibuixant.

⁸⁶ Aquí també pot jugar un paper molt important la fotografia. Com a recordatori i com a mitjà per visualitzar allò que, o no s'ha vist o no se'n recorda bé d'haver-ho vist.

Els requeriments tècnics:

Fins ara s'ha parlat de "l'essència" de com hauria de ser un dibuix fet a mà. De quins han de ser els seus requisits de qualitat i bondat.

Però per tal que es pugui delinear correctament, ha de presentar certes característiques i anar acompanyat de determinada informació que considerem imprescindible.

La primera és que un dibuix ha de portar, necessàriament, la següent informació:

- Ha d'indicar el nom del jaciment o monument, així com del sector o àrea i l'any o campanya. Hauria de ser una obvietat, però precisament per això moltes vegades falta aquesta informació. No hi ha res més trist que perdre el temps intentant esbrinar a que (i de quan) correspon un dibuix que no té nom. No oblidem que, tant les institucions com les empreses amb el pas del temps van generant autèntics arxius de planimetries i no es rar la simultaneïtat de la delineació de dos o més treballs. Sense un mínim de control i etiquetatge és molt fàcil perdre's dins d'un mar de dibuixos, esquemes i croquis de no se sap quines excavacions.
- Ha d'indicar l'escala a que està fet. Normalment es pot deduir a primer cop d'ull, però depenent de la naturalesa del objecte dibuixar això pot portar a una greu confusió.
- Ha de portar el nord. La coherència en l'orientació és el primer element

que ajuda a la correcta identificació i comprensió de la planimetria, sobretot si es juga amb diversitat d'escala i amb plànols parcials o temàtics.

- Ha d'indicar el nom de la persona que l'ha dibuixat. Primer per salvar l'autoria, i després per saber a qui s'ha de referir per respondre a qualsevol tipus d'aclariment o dubte. Autoria no deixa de ser sinònim de responsabilitat. I un bon professional és, sempre, aquell que sap fer-se responsable de la seva feina. Tant pels aspectes positius com, sobretot, pels negatius. Qui es negui a reconèixer les seves faltes o errors mai podrà generar mecanismes de rectificació i estarà condemnat a repetir-los contínuament.
- En el cas de plànols parcials o que formin part d'una sèrie, han de portar indicada la situació relativa de cada full. Sempre és útil acompanyar-lo d'un croquis de situació.
- S'han de dibuixar prou elements de referència per tal de posicionar el plànol dins l'espai. L'ideal seria indicar un mínim de tres punts topografiats o referenciats. No s'han d'oblidar ni els límits de l'excavació (per evitar el síndrome del mur flotant) ni les estructures o elements no arqueològics que hi ha en l'àrea.
- Òbviament, les estructures han d'estar acompanyades dels números de les seves respectives UE. No s'han d'oblidar ni els números de sector o àrea. Com tampoc s'han d'oblidar les cotes.

- S'ha d'indicar la referència sobre la que es calculen les cotes. Si són absolutes o relatives i quin punt o s'ha utilitzat. És una bona praxis, si el dibuix ho permet, apuntar en un lateral tots els càlculs. Les incongruències en les cotes és un dels problemes recurrents a l'hora de passar a net una excavació (sobretot si és de grans dimensions) i un dels de més difícil solució.

Una altre de les característiques és que el dibuix ha de ser llegible i ha d'arribar en condicions de ser llegible. Un dibuix a de ser net, és a dir, que permeti la seva lectura amb facilitat i, sobretot, amb definició. No és tant fàcil ni evident. El treball de camp comporta, sovint, condicionants que fan de la pulcritud una utopia.

- No es poden fer servir llapis amb mines massa toves, ja que el carbó tendirà a estendre's i tacar tota la superfície, a més que el traç tendirà a ser massa gruixut i poc definit. Es desaconsellen mines més toves que un HB⁸⁷. De fet, la duresa de la mina del llapis es proporcional a la seguretat del dibuixant. Un dibuixant que utilitzi un 4H demostra un alt grau de seguretat, ja que farà un traç precís i detallat, però difícil de rectificar.
- S'ha de ser net dibuixant. Quan s'esborra per rectificar s'ha de fer evitant ombres i taques. S'han

d'evitar els ombrejats, s'està fent un dibuix tècnic, no pas un dibuix artístic. I s'ha d'anar en cura amb els estrips i forats.

- S'hauria d'evitar, en la mesura del possible, dibuixar sobre paper mil·limetrat, ja que emmascara molt el dibuix. Sempre es pot dibuixar sobre paper transparent amb un mil·limetrat de guia a sota. Si es fan fotocòpies, el mil·limetrat pot fer desaparèixer part del dibuix. L'ús del paper mil·limetrat està justificat, però és una consideració establerta amb anterioritat als processos de digitalització i reprografia. Un escaneig, una fotocòpia d'un paper mil·limetrat fàcilment pot donar problemes⁸⁸.
- S'ha d'evitar que el suport del dibuix s'alteri, sigui durant el procés de treball, sigui durant el període de temps d'emmagatzematge previ a delinear-lo. En aquest aspecte el paper vegetal pot arribar a ser dramàtic ja que pateix molt els canvis d'humitat. L'ideal seria fer servir fulls de polièster com a superfície de dibuix.
- S'ha d'evitar, tret de casos excepcionals, treballar amb fotocòpies. La fotocòpia pot deformar, més fàcilment del que es pensa, el dibuix. I pot arribar a fer desaparèixer (sigui per ser una imatge massa clara o massa fosca) part del dibuix original.

⁸⁷ La duresa del grafit de les mines es gradua en una escala que (a Europa) va del 9H (els més durs) fins al 9B (els més tous) Els llapis H, F i B estarien al mig de la taula. A Estats Units s'utilitza el sistema Conté, que va del 1 al 4, de més tou al més dur.

⁸⁸ No és menys veritat que, avui en dia, els mateixos sistemes d'escaneig són capaços de discriminar en gran part el "soroll" dels mil·limetrats.

I, evidentment, un dibuix ha de ser comprensible.

- Són molt útils les anotacions escrites indicant material o textura.
- Si s'utilitzen trames o simbologies sempre s'ha d'acompanyar de la corresponent llegenda explicativa.
- Les zones d'unió entre estructures han de quedar prou clares i evidents. Fer croquis o, fins i tot, dibuixos de detall a escala més petita pot ajudar molt.
- S'ha d'evitar les representacions del relleu a partir d'ombrejats. Són inútils i només fan que embrutar el dibuix. Si es vol explicar el desnivell millor utilitzar seccions, encara que siguin esquemàtiques.
- Evitar, en la mesura del possible, utilitzar un mateix full per dibuixos diferents. Si això es fa s'ha d'indicar amb claredat la divisió entre ells.
- I, sobretot, s'ha de fugir del barroquisme a l'hora de representar. Tant en el llenguatge gràfic com en el llenguatge verbal "*lo bueno, si breve, dos veces bueno*" (Gracián, 1647)⁸⁹

No em d'oblidar que el dibuix a mà és el primer pas en una cadena que acabarà en un atlas de làmines. Que recolzant-se en ell hi ha un llarg i acurat treball. D'una làmina

feta a mà es poden extreure múltiples dibuixos; des la planta general (de la que farà part), la planta parcial, plantes temàtiques o per fases, plantes reconstructives, etc etc.

Si no podem estar segurs de la seva bondat, de que interpreta i descriu de forma coherent una realitat, que té els mínims tècnics requerits, aleshores no val la pena fer l'esforç de delinear-lo.

Podríem obtenir un dibuix aparentment bo. Però, en el fons, l'únic que estariem fent seria alimentar un engany.

⁸⁹ Fem nostre les recomanacions d'en Gracián "*No cansar. Suele ser pesado el hombre de un negocio, y el de un verbo. La brevedad es lisonjera, y más negociante; gana por lo cortés lo que pierde por lo corto. Lo bueno, si breve, dos veces bueno; y aun lo malo, si poco, no tan malo... Lo bien dicho se dice presto.*"

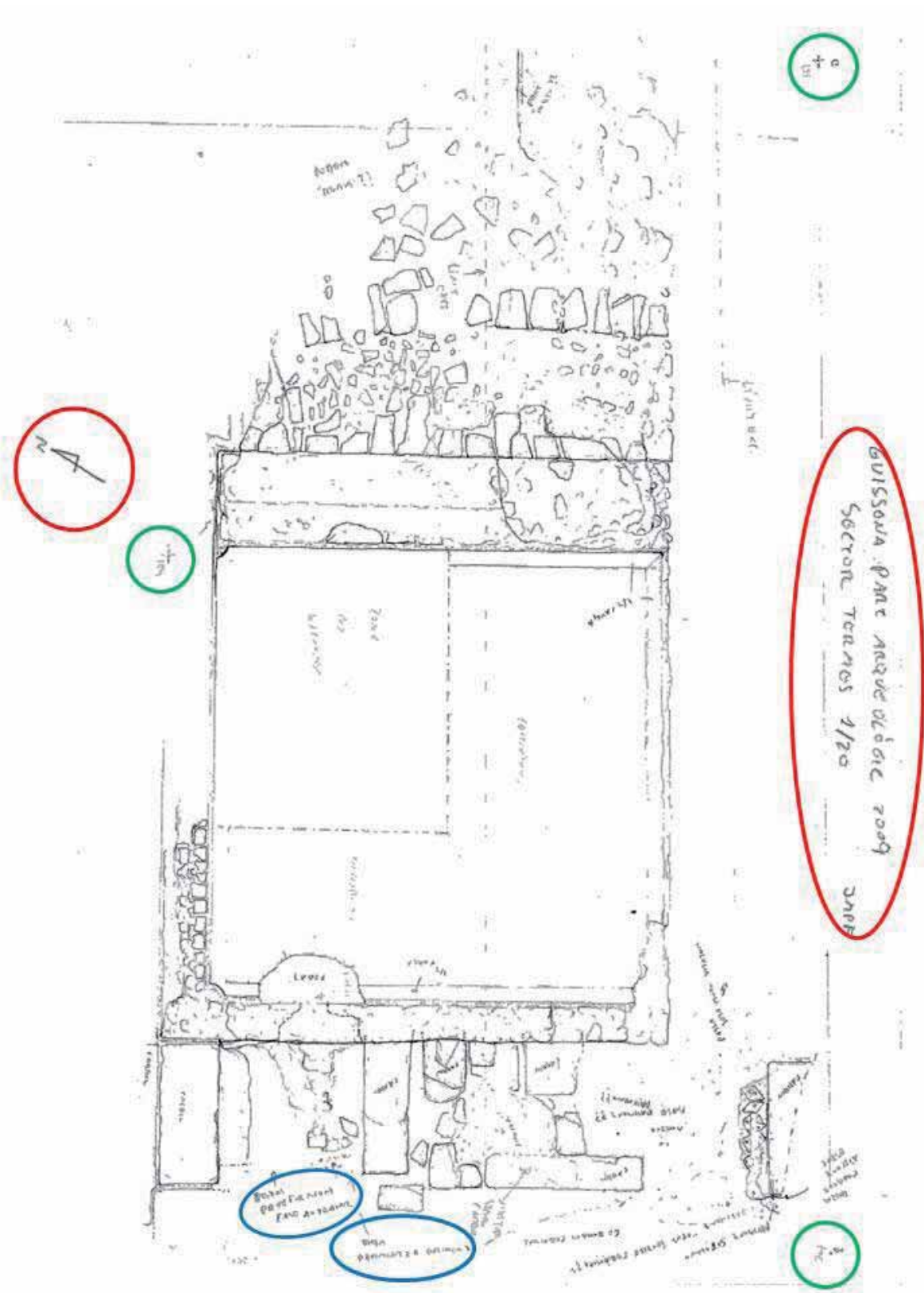


Fig.1. Exemple de dibuix a mà:

En vermell dades contextuals i d'orientació

En verd punts de control geomètric i d'escala

En blau anotacions explicatives

Capítol 8.

L'etimologia

“Experto credite” (Virgili, l'Eneida XI, 283)

Capítol 8. L'etimologia

És evident que la forma de dibuixar que es proposarà en aquest treball no es pas nova. Ni tant sols és original, en el sentit que és una forma de representar que presenta molts trets comuns amb el que fan gran part dels professionals del dibuix arqueològic. La quasi totalitat de recursos gràfics, el seu simbolisme i l'estètica que s'utilitza formen part d'un *corpus* generalista que és comú en el món de l'arqueologia (al menys en el món occidental). Aquí no s'ha inventat res. En el millor dels casos simplement s'estarà verbalitzant una realitat ja existent. Realitat que té una llarga història i una clara evolució.

No volem fer pas una història del dibuix arqueològic. Aquest és un tema massa profund que demana molt més que un capítol. Però si que trobem necessari intentar explicar, encara que sigui discretament, l'etimologia de la nostra forma de dibuixar. Intentar justificar, en definitiva, que els recursos que es proposen tenen una llarga història i estan suficientment acceptats i valorats.

El dibuix arqueològic, tal i com l'entendem, neix al segle XV, i per tant és anterior a l'arqueologia com a disciplina científica. De fet, es pot considerar que, fins al segle XVIII, l'arqueologia era un concepte que anava intrínsecament vinculat al dibuix. L'estudi, coneixement i comprensió de les restes arqueològiques del món clàssic es feien preferentment a partir de la seva documentació gràfica.

L'arqueologia, considerada com l'estudi de les restes antigues, pràcticament era sinònim de dibuix⁹⁰.

El renaixement es caracteritza per el interès en conèixer la cultura grega i romana, i uns dels elements que més cridaven l'atenció eren les innumerables restes arquitectòniques d'aquest període que encara es podien observar. Això va determinar que una de les formes d'aproximació al món clàssic fos el seu estudi, amb el intent d'intentar entendre i captar la seva essència, allò que els feia diferents, peculiars i, inclús, superior a la forma de construir llavors contemporània.

No en va, un dels primers tractats llatins traduïts a llengua "vulgar", va ser, el *De architectura*, de Vitruvi,⁹¹ traduït al Italià per Cesariano el 1521⁹², al alemany l'any 1547 per Walter Rivius⁹³ i l'any 1582 al Castellà per Miguel de Urrea⁹⁴. Precisament per el interès que es tenia en comprendre l'arquitectura romana.

⁹⁰ De fet l'arqueologia fins al segle XVIII es centrava en dues activitats: el col·leccionisme d'antiguitats i el dibuix de restes arquitectòniques.

⁹¹ El "De architectura" d'en Vitruvi va ser "redescobert" l'any 1414 per Giovanni Francesco Poggio Bracciolini (1380 - 1459). La primera edició impresa va ser la d'en Johannes Sulpitius Verulanus, entre el 1486 i el 1492.

⁹² *Di Lucio Vitruvio Pollione De architectura libri dece traducti de latino in Vulgare affigurati: Comentati: & con mirando ordine insigniti*. C.D. Cesariano 1521

⁹³ *Unterrichtung zu rechtem Verstand der lehr Vitruvii*. W. Ribius 1547.

⁹⁴ *M. Vitruvio Pollion de Architectura, dividido en diez libros, traducidos de Latin en Castellano Por Miguel de Vrrrea Architecto, y sacado en su perfectiõ por Juan Gracián, impressor, vezino de Alcala. Dirigido a la S. C. R. M. del Rey, Don Phelippe Segundo*. M.D. Urrera 1582

romanes conservades permetrien entendre l'autèntica natura de l'arquitectura clàssica. Neixen, així, innumbrables dibuixos, on es disecionen i detallen aquests edificis. Es desmunten virtualment i s'analitzen les seves formes i proporcions. De fet, la immensa majoria d'arquitectes de l'època (sobretot els italians) consideraven com a part essencial del seu aprenentatge el dibuix de les restes arqueològiques (Fig. 1 1). Així, ja des mitjans del segle XV comencem a trobar dibuixos de plantes i seccions, sovint esquematitzades i amb abundància d'anotacions mètriques⁹⁵. No falten, però, dibuixos que tenen més un valor documental o il·lustratiu, amb l'objectiu de mostrar la grandiositat de les restes romanes a aquelles persones que no podien pas anar a veure-les (Fig. 2)⁹⁶.

de l'arquitectura romana⁹⁷. I un cop adquirida aquesta comprensió, aplicar els coneixements adquirits en el disseny i construcció de noves edificacions (Fig. 3 i 4).

123

Ens trobem així, ja des d'un principi, amb una dualitat que sempre ha acompanyat el dibuix arqueològic: el dibuix analític - descriptiu i el dibuix figuratiu (el més similar al que després podran ser les postals turístiques).

En els segles posteriors qualsevol arquitecte que es volgués valorar havia, per força, dibuixar les restes romanes, doncs es considerava la seva arquitectura font d'inspiració per a les noves construccions. Es dibuixava, doncs, per aprendre, per conèixer. El cas més emblemàtic seria, segurament, en Palladio, que va reconèixer explícitament el valor del dibuix com a eina de comprensió

⁹⁷ *“e perche sempre fui di opinione che gli Antichi Romani come in molt'altre cose, così nel fabricar bene habbiano di gran lunga auanzato tutti quelli, che dopo loro sono stati; mi propofi per maestro, e guida Vitruuio: il quale è folo antico scrittore di quest'arte; & mi mifi alla inuestigazione delle reliquie de gli Antichi edificij, lequali mal grado del tempo, & della crudeltà de' Barbari ne sono rimafe: & ritrouandole di molto maggiore offeruatione degne, ch'io nõ mi haueua prima pensato; cominciai à misurare minutissimamête con somma diligenza ciascuna parte loro: delle quali tanto diuenni follecito inuestigatore, nõ vi sapendo conoscer cosa, che cò ragione, & con bella proportione non fuffe fatta, che poi non vna, ma più e più volte mi son traferito in diuerse parti d'Italia, & fuori per potere intieramente da quelle, quale fuffe il tutto, comprendere, & in difegno ridurlo”* I quattro Libri della Architettura. Preludi al llibre primer.

⁹⁵ La primera persona de la que coneixem dibuixos d'aquest tipus és Francesco di Giorgio Martini (1432-1502)

⁹⁶ Aquest és el cas del Codex Escorialensis, anterior al 1576 i atribuït a en Domenico Ghirlandò

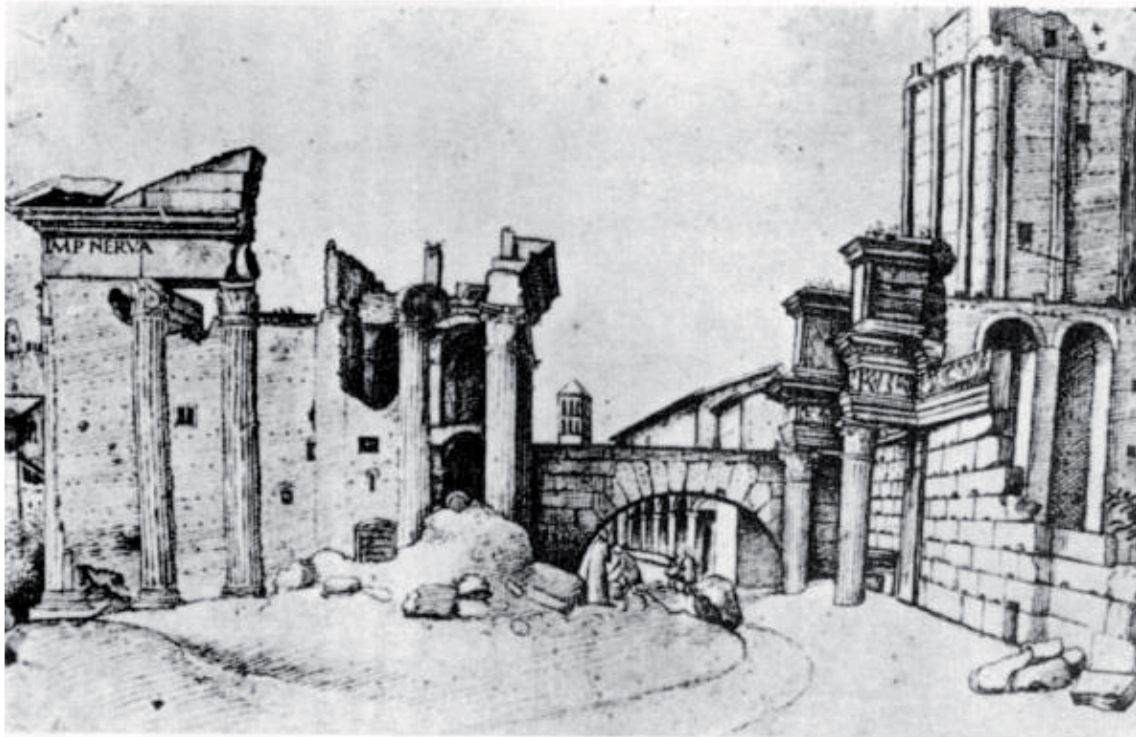


Fig.2. Codex Escurialensis. 1481

Durant aquest període es va perfilant i definint un llenguatge gràfic determinat i es defineixen els principals convencionalismes. Ja es considera la planta com la representació més significativa d'una edificació, es planteja el problema de com representar correctament els alçats i es defineix la funció de la secció. És l'època en que Alberti⁹⁸

⁹⁸ "De re edificatoria". Escrit l'any 1450 en llatí. S'ha d'esperar a la quarta edició (1546) per veure una primera versió en italià i portarà el nom de I Dieci Libri de l'Architettura di Leon Battista de gli Alberti Fiorentino. Aquest llibre volia ser l'actualització del tractat vitruvià, i de fet presenta un enfoc i una estructura molt similar.

Per Alberti, en el dibuix arquitectònic, tant si es projectual o d'una obra ja feta, s'han de reflectir les idees de l'arquitecte. El dibuix no és un instrument de representació d'una realitat (present o futura) sinó la materialització de l'idea de l'arquitecte (el subratllat és nostre).

Al mateix temps codifica el que ell entén per *divisio e proportio*; que un dibuix a ser veraç, exacte i a escala, que d'ell es puguin extreure mesures de la mateixa forma que es poden extreure de la realitat. En aquest mateix tractat, per primera vegada es teoritza que la millor forma de representar un edifici és a partir de la seva planta. De totes les formes possibles que hi ha de representar una construcció (planta, alçat, perspectiva), la que més reflexa la natura intrínseca d'un edifici és, precisament, la planta. No oblidem que fins el

defineix, per primera vegada en època moderna, les formes de representar l'arquitectura, i quan ho fa pensa tant en representar els projectes d'edificis a construir com en els edificis antics a documentar i estudiar.

Evidentment que en aquesta època hi ha una evolució formal, no es dibuixava a finals del segle XVIII igual que a l'inici del segle XV, i tot aquest procés culmina en un personatge que marca un punt i a part en el dibuix arqueològic, en Gian Battista Piranesi (1720-1778).

Piranesi era un arquitecte que es va especialitzar en dibuixar les restes arqueològiques romanes, agafant molta fama ja en vida. Aquesta especialització no era gratuïta, de

moment (i en determinades circumstàncies fins avui en dia) es considerava que lla millor forma que es tenia de representar un edifici era amb l'alçat, millor si prosopètic.

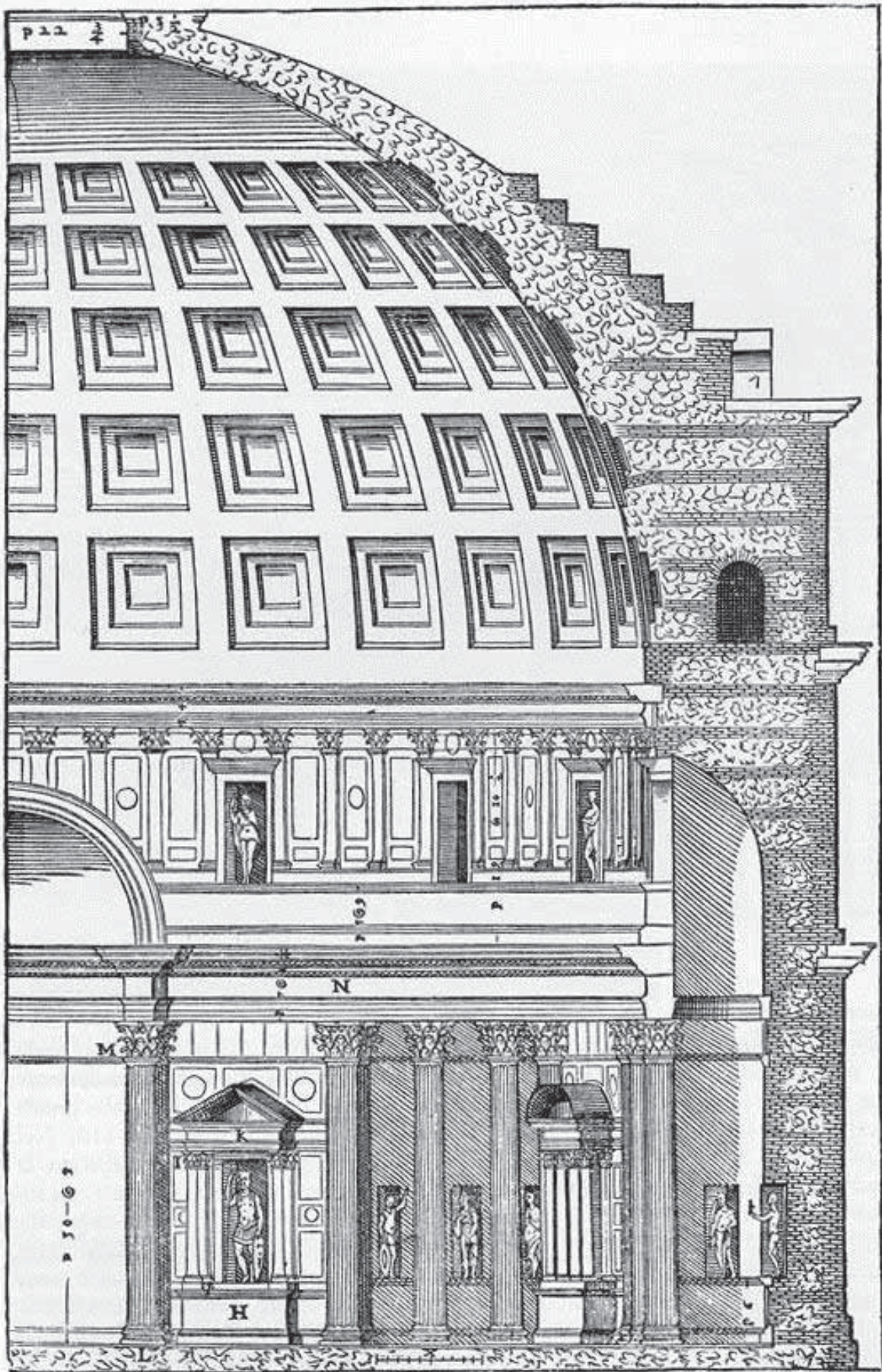


Fig.3. Secció del Panteon segons Palladio. 1508-1580

fet considerava com a superior l'arquitectura romana (i la cultura clàssica en general) respecte a la seva contemporània⁹⁹, i es va proposar estudiar-la per tal de comprendre-la i exposar-la. De fet, es pot considerar que és el primer autor que no només dibuixa per entendre, sinó que al mateix temps és conscient que només pot entendre si dibuixa. En efecte, durant la realització dels seus dibuixos, sovint es plantejava problemes de comprensió que intentava resoldre de diverses formes, fins i tot realitzant excavacions i sondejos en els llocs que considerava més adequats. A més, en les seves planimetries sovint diferenciava les parts visibles d'aquelles que ell endevinava o suposava, establint una codificació pròpia i, fins a cert punt, inèdita. S'ha de recordar que fins aquell moment, normalment, les plantes que es realitzaven eren purament interpretatives; es complementaven les parts mancants sense diferenciar-les de les conservades o visibles¹⁰⁰.

I encara que no sigui el primer, ja aplicava de forma intuïtiva els principis de la projecció dièdrica; per representar correctament un edifici combinava planta, amb alçats ortogonals i seccions. Quasi sempre acom-



Fig.4. Villa Capra

panyats d'alguna vista naturalista, quasi pictòrica de l'objecte o edifici documentat.

En les plantes, fetes de forma lineal, utilitza una codificació simple e intuïtiva; línia negra i gruixuda pels murs principals, línies més primes per envans i escales, línies amb un to més grisos per indicar estructures suposades. Les seccions de les estructures apareixien, sovint, tramades de tal manera que insinuen la seva composició i estructura interna. No aplica cap llegenda explicativa, en el sentit d'explicar la codificació gràfica utilitzada, però acompanya els seus dibuixos de nombroses explicacions situades fora el marc del dibuix per tal de no destorbar la seva lectura (Fig. 5).

En Piranesi completava la seva obra amb dibuixos de caire figuratiu, autèntiques postals costumistes amb l'arqueologia com a tema principal, les seves famoses *vedute*. Aquí, amb un estil plenament naturalístic, representa l'estat en que veu el monument i com aquest s'insereix dins la quotidianitat del moment (Fig. 6).

El seu mèrit no va ser tant el d'innovar en un camp determinat, sinó en definir-se com la persona que millor va saber utilitzar els

⁹⁹ No per casualitat va ser l'encarregat en dissenyar la portada de l'edició de la planta de Roma d'en Nolli el 1748 (la primera planta urbana zenital de Roma des d'època seberiana, a excepció de la d'en Buffalini), en la qual, a més de les imatges de diferents restes arqueològiques va inserir els fragments coneguts de la *Forma Urbis* severiana. De fet, Piranesi va ser l'autor de diversos intents de reconstrucció de la planta de la Roma clàssica, utilitzant els fragments marmoris de la *Forma Urbis*.

¹⁰⁰ Això era degut a que el discurs d'aquests dibuixos anava per explicar l'organització i disposició de l'espai dels edificis antics. No interessava diferenciar quines eren les parts reals de les suposades i, sovint (tal i com també passa avui en dia) en elles es reflectia un concepte preconcebut més que no una conclusió analítica.

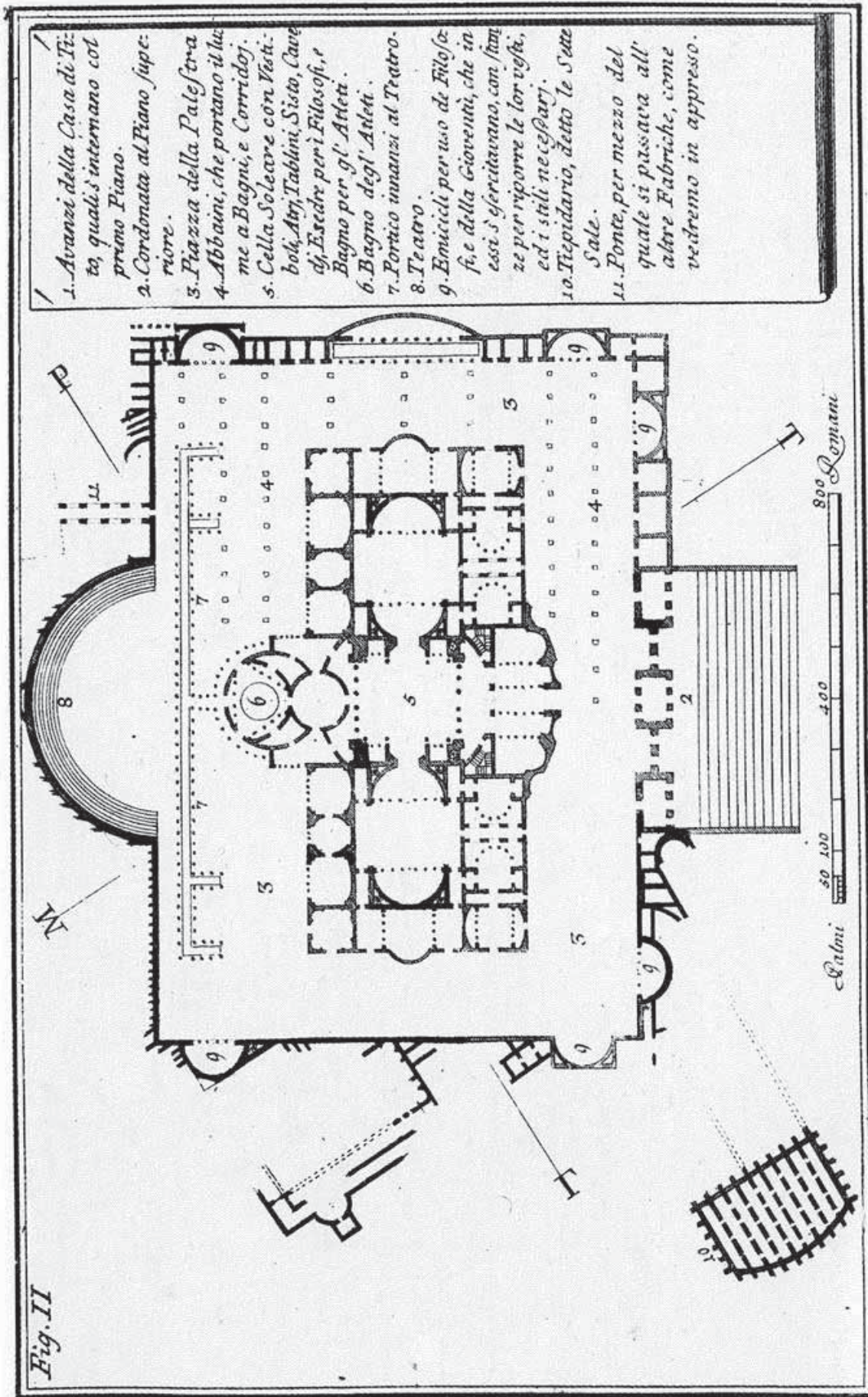


Fig.5. Terme de Tito. Piranesi 1764.



Fig.6. Pórtic d'Octavia. Piranesi 1954

recursos expressius d'una època, perfilant de forma definitiva un llenguatge determinat.

I sobretot destaca pel seu concepte de la funció del dibuix. Cert que el major volum de la seva obra són imatges figuratives, autèntiques postals de l'època¹⁰¹. Però en tot moment intentava expressar el que ell entenien de les restes que dibuixava, al mateix temps que utilitzava el dibuix com una eina per experimentar i conèixer millor allò que vol dibuixar.

No ha d'estranyar que se li atribueixi la frase "*Dibuixo per conèixer, però només puc dibuixar allò que ja conec.*" Malgrat ser dita a mitjans del segle XVIII no podem fer altre que reconèixer l'extrema modernitat d'aquesta frase. Fins el punt que ens la fem nostra.

129

El canvi radical en la representació gràfica, i el que marca el naixement del dibuix arqueològic tal i com l'entendem avui en dia, ve de mans d'en Gaspar Monge (1746-1818). Monge (Fig. 7) és conegut, sobretot, com el pare de la geometria descriptiva i el codificador del sistema de projecció dièdric.

De fet no va inventar res que no s'hagués utilitzat anteriorment, però el que va fer va ser verbalitzar un concepte que, fins llavors, estava diluït i formular-lo matemàticament. El sistema dièdric va néixer com un intent geomètric i objectiu de representar la tridimensionalitat dels objectes sobre una superfície bidimensional, definint una llista de convencionalismes i regles de representa-

¹⁰¹ No oblidem que la venda de les *vedute* era la seva activitat més lucrativa.



Fig.7. Gaspar Monge

ció. La seva importància és cabdal, doncs la nostra forma actual de representar els dibuixos d'objectes (secció i vista frontal en un mateix pla), l'ordenació de planta, secció i alçat responen als criteris geomètrics i a les lleis establerts per Monge.

Però el seu paper dins l'arqueologia va més enllà, en tant i en quan va ser nomenat director de l'expedició científica que va acompanyar l'exèrcit napoleònic a Egipte.

Al llarg del segle XVIII es va anar formant una fascinació, cada cop més creixent, pel món egipci. Fins el punt que quan en Napoleó preparava la seva expedició militar a Egipte va considerar de vital importància acompanyar-la d'un contingent d'investigadors i "savis" per tal d'iniciar una recerca científica aprofundida del país¹⁰².

¹⁰² L'expedició a Egipte va representar el naixement "oficial" de l'arqueologia com a disciplina científica (conjuntament amb els treballs d'en Winkelman i les excavacions a Pompeia). És significatiu que aquest "naixement" fos apadrinat per Monge, que és un personatge cabdal i imprescindible en la història del dibuix tècnic. Tot indicaria que el dibuix formaria part fonamental i necessària de l'arqueologia, però com veurem més endavant, la realitat ha sigut, i és, molt diversa.

No eren alienes motivacions de prestigi personal i de propaganda, però el fet és que es va preparar i organitzar una expedició científica inèdita, desmesuradament ambiciosa que va involucrar a 167 científics de diverses especialitats i disciplines. Imbuïts, encara, per un concepte enciclopedista, aquest grup de “savis” havien d'estudiar i analitzar la realitat actual i antiga d'Egipte¹⁰³.

I la part arqueològica era un dels aspectes prioritaris. En aquesta estaven inclosos 3 arquitectes (Lepère, Balzac i Protain) 15 enginyers (Jollois, Lenoir, Contè, Du Bois, Faye, Devillers, Jomard, Caristie, Corabo-euf, Girard, Rozière, Saint - Genis, Virad, Raffeneua i Martín) i 8 dibuixants (Cécile, Legentil, Chabrol, Redouté, Lancret, Dutertre, Lenoir i Castex) d'entre els quals s'ha de destacar en Dutertre que és qui va definir els principis a seguir per tal de poder fer una documentació gràfica amb finalitats científiques

A tot aquest grup s'ha d'afegir-hi en Vivant Denon ¹⁰⁴, que va realitzar independentment el seu treball, centrat, exclusivament, en aspectes arqueològics.

¹⁰³ En aquesta expedició es realitza, també, la primera cartografia moderna d'Egipte, d'una precisió i qualitat difícil de superar. Només a tall il·lustratiu, per indicar el grau d'esforç emprat en aquest treball, indicarem que tota la toponímia està duplicada, està escrita en caràcters llatins i en caràcters àrabs. Per tal de poder-ho fer es va crear un comitè únic i exclusivament per tal de poder transcriure correctament l'àrab en caràcters llatins. Els principis i normes que va establir aquest comitè són els mateixos, en essència, que es segueixen avui en dia.

¹⁰⁴ Del seu viatge a Egipte va publicar un llibre de gravats *Voyage dans la Basse et Haute Egypte* l'any 1802 dedicat a Napoleò. Entre altres coses va arribar a ser el primer director del *Musée central de la République*, el futur museu del Louvre.

Pel que fa als elements arqueològics es van establir un seguit de directrius a seguir. Així, de cada monument (Fig. 8 i 9):

- S'havien de posicionar en relació al seu entorn. Realitzar la topografia del monument contextualitzada.
- Aixecar, seguint el sistema dièdric, plantes, seccions i alçats. Es diferenciarien gràficament les parts existents de les suposades o restituïdes.
- S'utilitzaran les ombres en les seccions i alçats
- Es dibuixarien perspectives còniques dels conjunts monumentals on s'inclourien l'entorn i escenes i personatges de l'època. S'utilitzaran els personatges com a referents d'escala.
- Es faran perspectives i alçats calorejats d'aquells elements arquitectònics que conservin el color.
- Els jeroglífics es dibuixaran de forma detallada i clara intentant ser els més realistes possible.

L'expedició va treballar des del 1798 fins el 1802, moment de l'expulsió francesa a mans britàniques. Però malgrat la derrota militar, els resultats dels treballs científics varen poder retornar a França, on es va iniciar un llarg procés editorial que va culminar l'any 1827¹⁰⁵.

Independentment dels resultats científics, va representar un model de com organitzar

¹⁰⁵ És l'anomenada edició imperial, *Description d'Égypte, ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française*, 9 volums de text, 11 de làmines amb 837 planxes

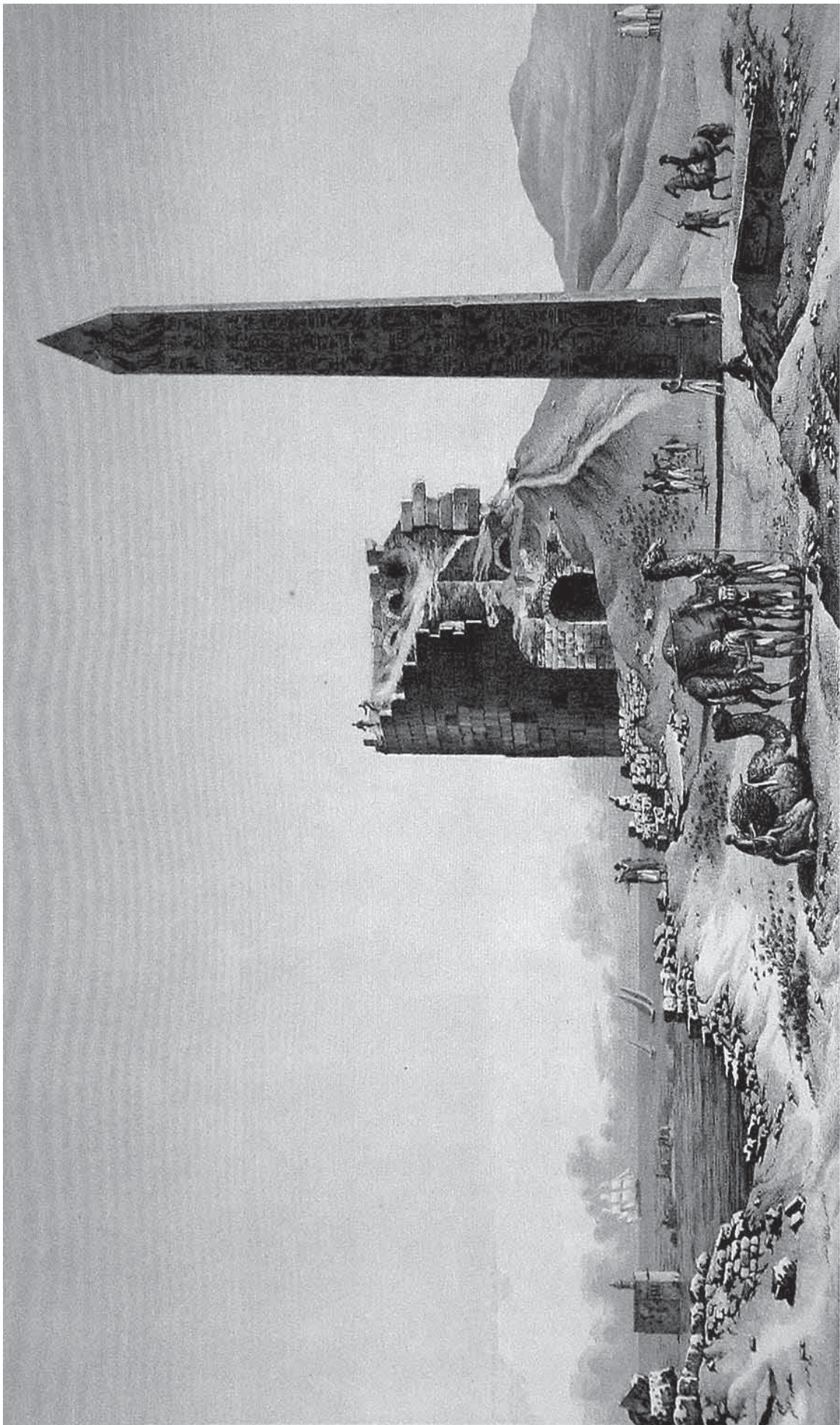


Fig.8. *Les agulles de Cleopatra*. 1821

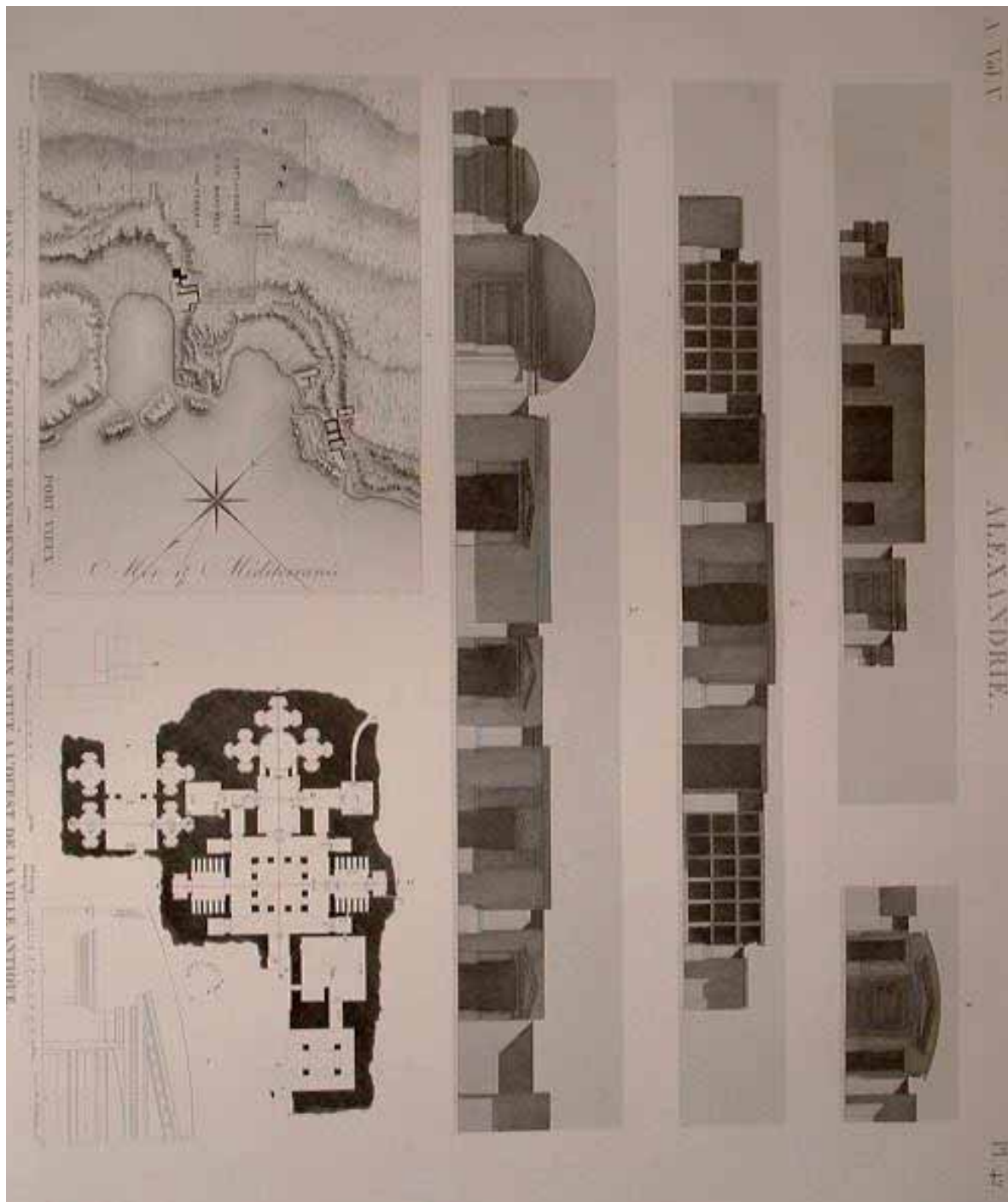


Fig.9. Planta d'un hipogeu. 1821

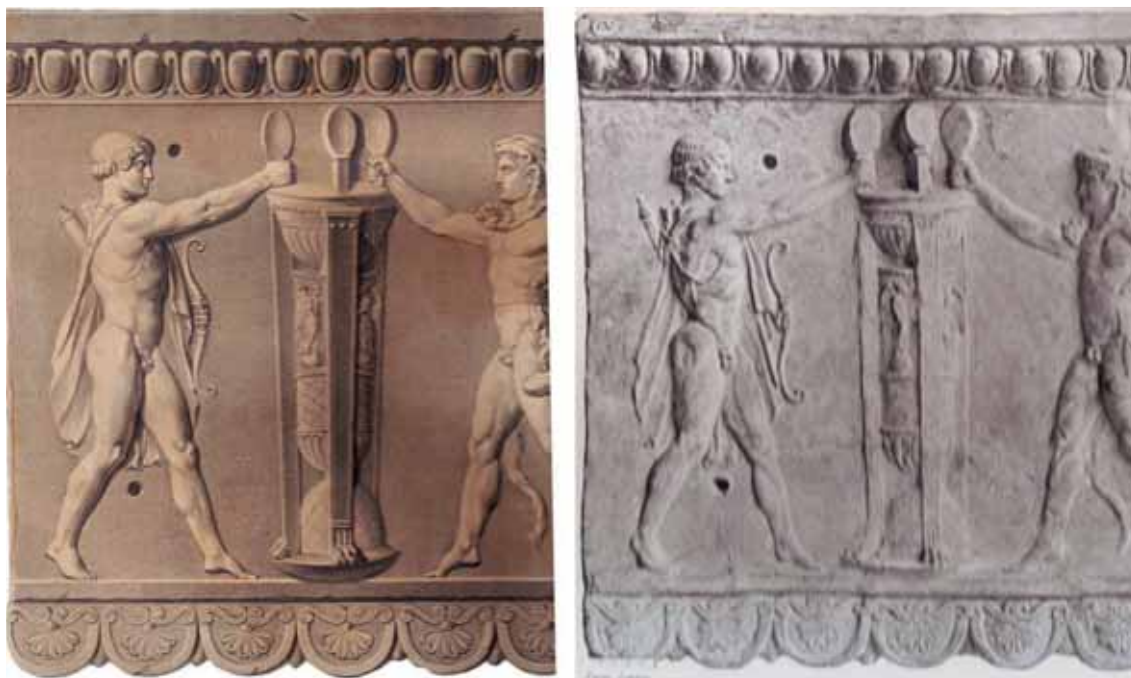


Fig.10 Una mateixa Lastra campana segons Campana (1851) i Rodhern 1911

i preparar una expedició arqueològica, creant un estàndard pel que fa a la representació gràfica.

una activitat complementària amb finalitats pràcticament il·lustratives i documentals.

133

Durant la resta del segle XIX l'arqueologia es va configurant com a una disciplina científica pròpia, creant metodologies i llenguatges propis. Però, pel que fa al dibuix d'elements immobles, no evoluciona pràcticament gens. No s'ha d'oblidar que en aquesta època (fins avui en dia, es podria dir), un arqueòleg era, en essència, un ceramòleg, un epigrafista, un especialista en escultura, és a dir algú que estudia els objectes mobles des d'un punt de vista, essencialment, taxonòmic. Hi ha un cert desinterès cap a les estructures arquitectòniques (que no als elements arquitectònics que varen ser objecte d'estudis més propis de la història de l'art), raó per la qual es cedeix la seva documentació a altres àmbits professionals (bàsicament arquitectes i enginyers).

En aquesta època, dins la corrent del positivisme en que s'estava, s'estableix el criteri que un dibuix ha de ser el màxim "objectiu" possible, que ha de representar la totalitat de la realitat tal i com és. Dins d'aquesta corrent es comença a considerar el recent invent de la fotografia com el substitut natural del dibuix, en tant i en quan és un mecanisme mecànic que evita la inevitable subjectivitat del dibuix manual¹⁰⁶. El dibuix quedava, així relegat a funcions complementàries.

Aquest fenomen es veu clar en el dibuix dels materials arqueològics. Fins a la segona meitat del segle XIX els corpus de materials es realitzaven (i es publicaven) amb dibuixos, però eren dibuixos que volien ser extremadament realistes, fotografies fetes a

De fet, a excepció d'Itàlia que genera un procés propi, el dibuix era considerat com

¹⁰⁶ Seguint aquesta convicció s'arriba, fins i tot, a pronosticar la mort del dibuix. Deonna 1922 citat a González 2007 p.49



Fig.11. Aixovar funerari segons Lluís Siret. 1887

mà. La única raó per la qual no s'utilitzava la fotografia era o bé per que encara era massa cara o per que era prohibitiu publicar-la (Fig. 10).

Veiem així una evolució pel que fa al dibuix ceràmic i d'altres objectes. Així dels dibuixos quasi fotogràfics dels germans Siret (Fig. 11), es passa a la documentació a partir de la fotografia¹⁰⁷ fins que a mitjans del segle XX, sobretot a partir dels treballs de sistematització de la ceràmica romana (Lamboglia, 1972)¹⁰⁸, es generalitza l'ús del dibuix amb secció com a estàndard¹⁰⁹ (Fig. 12). És interessant veure aquest pas, com d'una concepció pràcticament pictòrica-fotogràfica, es passa al dibuix conceptual. Això es degut al convenciment dels estudiosos de les ceràmiques que el concepte positivista d'una representació realista no permetia re presentar adequadament aquests materials. Per contra, una representació conceptual, quasi simbòlica, (la secció és un element inexistent, es fabrica al dibuixar) s'adequa més a l'hora d'estudiar, entendre i explicar.

¹⁰⁷ A partir del primer quart del segle XX es va viable, econòmicament, la publicació de fotografies, raó per la qual els gran manuals i tractats d'arqueologia deixen a banda el dibuix per il·lustrar els materials amb fotografies. De fet, anteriorment, es podria dir que els dibuixos eren simples fotografies fetes a mà. Com exemple només cal veure les escasses, per no dir nul·les diferències conceptuals, entre la publicació d'en Campana i les d'en Von Rohden sobre les lastres campana.

¹⁰⁸ "E non dimentichiamo i criteri di Studio e di pubblicazione: l'esigenza di adottare i disegni a preferenza delle fotografie, per le superficie decorate come per le sagome dei vasi, introducendo la fotografia solo come integrazione del disegno; e quindi la necessità di specializzare squadre di disegnatori che, oltre alle doti di pazienza, garantiscano anche la precisione assoluta; l'opportunità di usare un linguaggio chiaro ed intelligibile, e ridotto all'essenziale..." Lamboglia 1972, 41

¹⁰⁹ Els primers dibuixos de ceràmiques seccionades apareixen el 1875-1880 durant la publicació de les excavacions alemanyes a Samotràcia, dutes a terme per Conze, Hauser i Niemann.



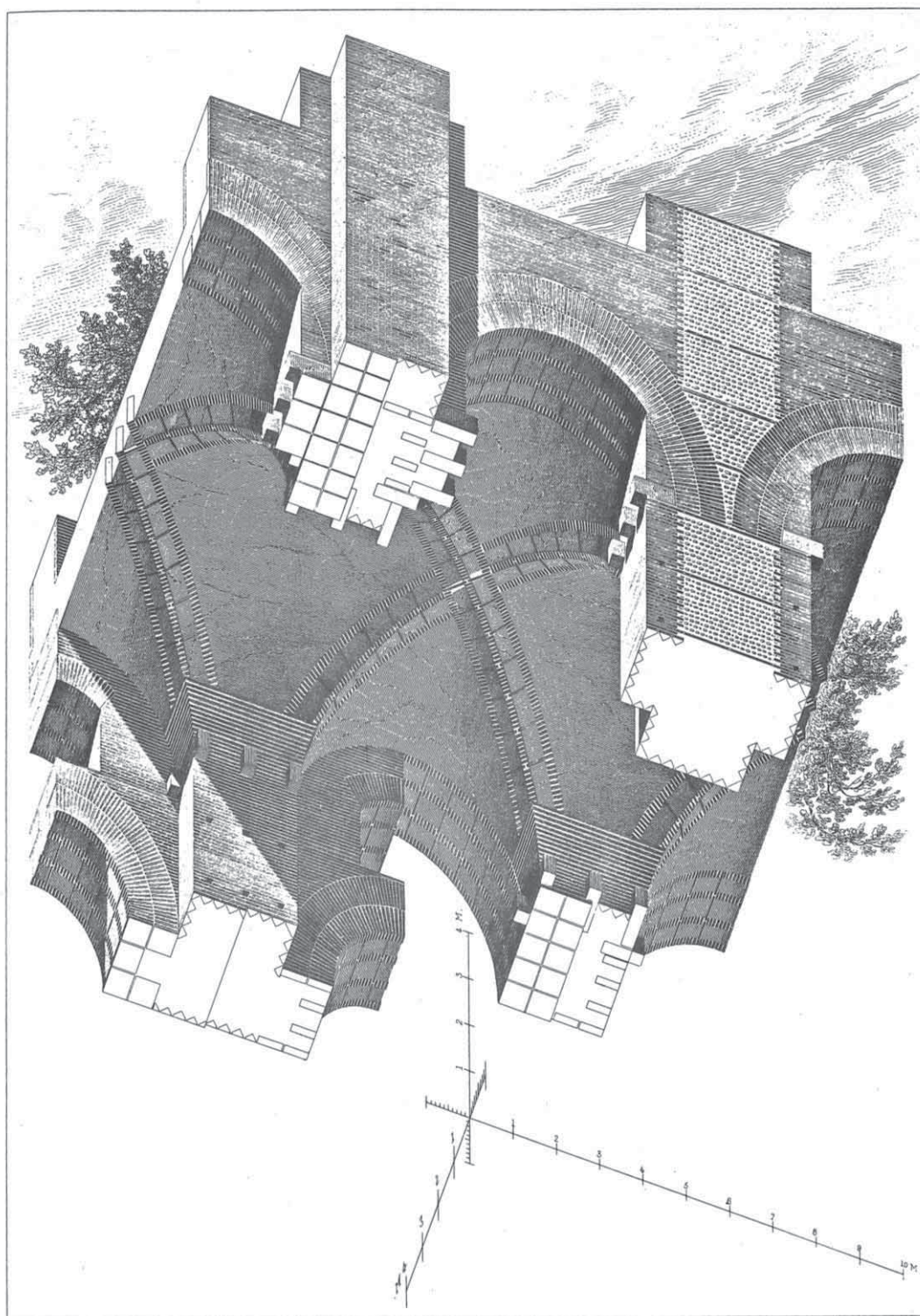
Fig.12. Un dels primers dibuixos de perfils ceràmics. 1895

Aquesta evolució, però, no es veu pas en el dibuix d'estructures arquitectòniques. A mitjans del segle XX es dibuixava igual que a inicis del XIX. Hi ha intents precoços d'innovar, com les que fa en Choisy (Choisy, 1873) (Fig. 13) a l'utilitzar per primera vegada les axonometries dins l'arqueologia, però no tenen ni èxit ni transcendència.

El dibuix arquitectònic cada cop presenta una major tendència a la simplificació i a la geometrització (Fig. 14). La situació arriba a ser tal que fins i tot es generalitza l'ús del croquis com a base documental gràfica. De fet, fins als anys 60 del segle passat es pot considerar que és un dels mitjans més utilitzats per representar plantes i situacions dels diferents jaciments (González, 2007, pág. 330) (Fig. 15).

A Itàlia, però, assistim a un procés diferenciat. A partir, sobretot, dels treballs d'en Lanciani (Lanciani, 1893-1901) i de les

VIII



DESSINE PAR A. CHOISY

GRAVE PAR J. BURY

PALATIN

Fig.13.Axonometria del Palatí. Choisy . 1873

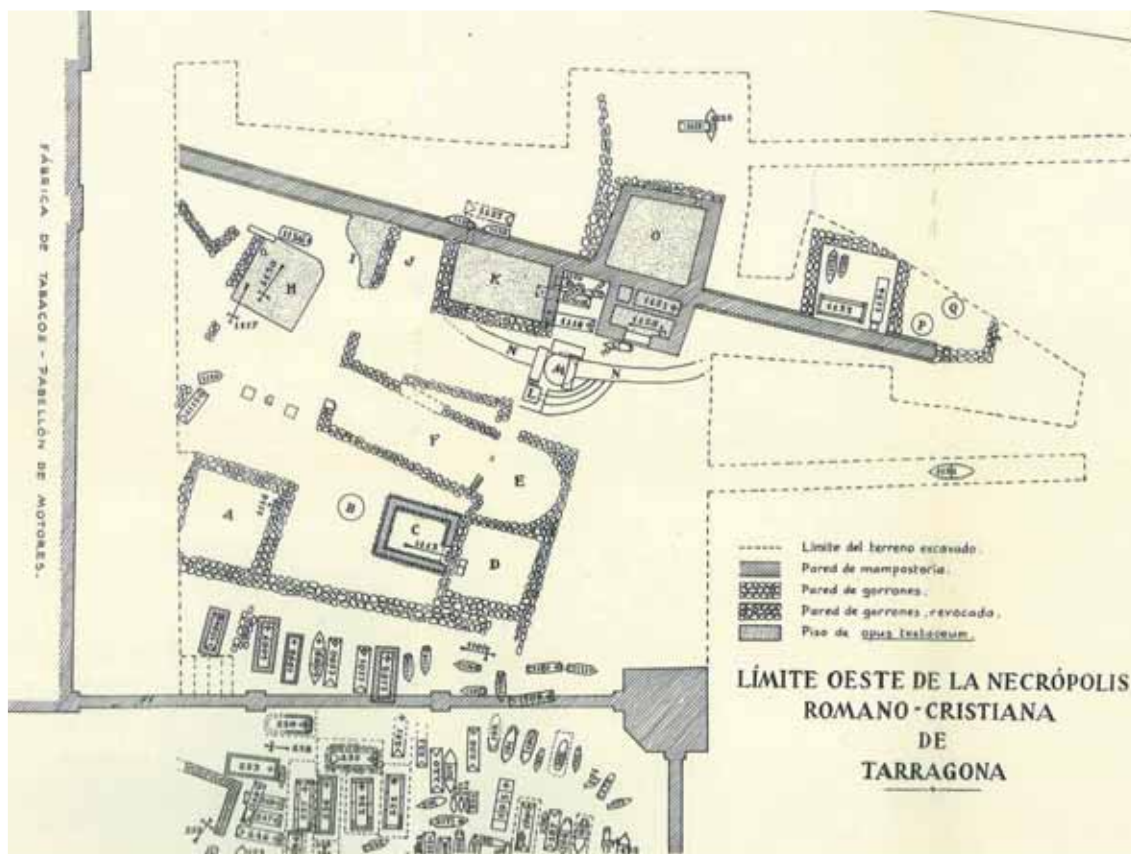


Fig.14.. Planta de la necròpolis de Tarragona. 1948

137

grans transformacions urbanístiques que pateix el centre històric de Roma (primer a partir de la unificació italiana i després en època mussoliniana) apareixen dues corrents de recerca diferenciades i, sovint, enfrontades; aquella que considerava l'arqueologia com un fet bàsicament filològic i un altre que l'estudiava des d'un aspecte més tècnic. Aquest darrer, considerava que l'objecte d'estudi per excel·lència en arqueologia era, precisament l'estructura. I és ella la que, degudament interpretada, podia explicar millor la realitat antiga que es volia estudiar. Evidentment el seu anàlisi passava, per força, pel seu dibuix, i aquest havia de ser, necessàriament, un dibuix explicatiu i analític.

Les grans transformacions que pateix el centre de Roma entre els anys 20 i 30 del segle XX i les directrius polítiques de recuperació del passat clàssic varen permetre la

recuperació de grans conjunts arqueològics que només es podien estudiar convenientment a partir de l'anàlisi estructural. Al ser l'estructura l'objecte principal d'estudi es necessitava una metodologia i un llenguatge de representació que pogués aportar informació fiable i de prou qualitat¹¹⁰. Amb un llenguatge propi on la importància del detall, de la textura de l'estructura i el tipus de relacions que es mantenen entre ells venen convenientment valoritzats (fig. 16).

Apareixen així planimetries on, a més de la planta general de l'edifici, es detalla la composició interna dels murs, l'estat real en que es mostren, definint-se, el que després es coneixerà com el dibuix "pedra a pedra". Ràpidament es desenvolupa un tipus de

¹¹⁰ No em d'oblidar que ens trobem en un període on encara no s'han desenvolupat les tècniques de documentació estratigràfiques.

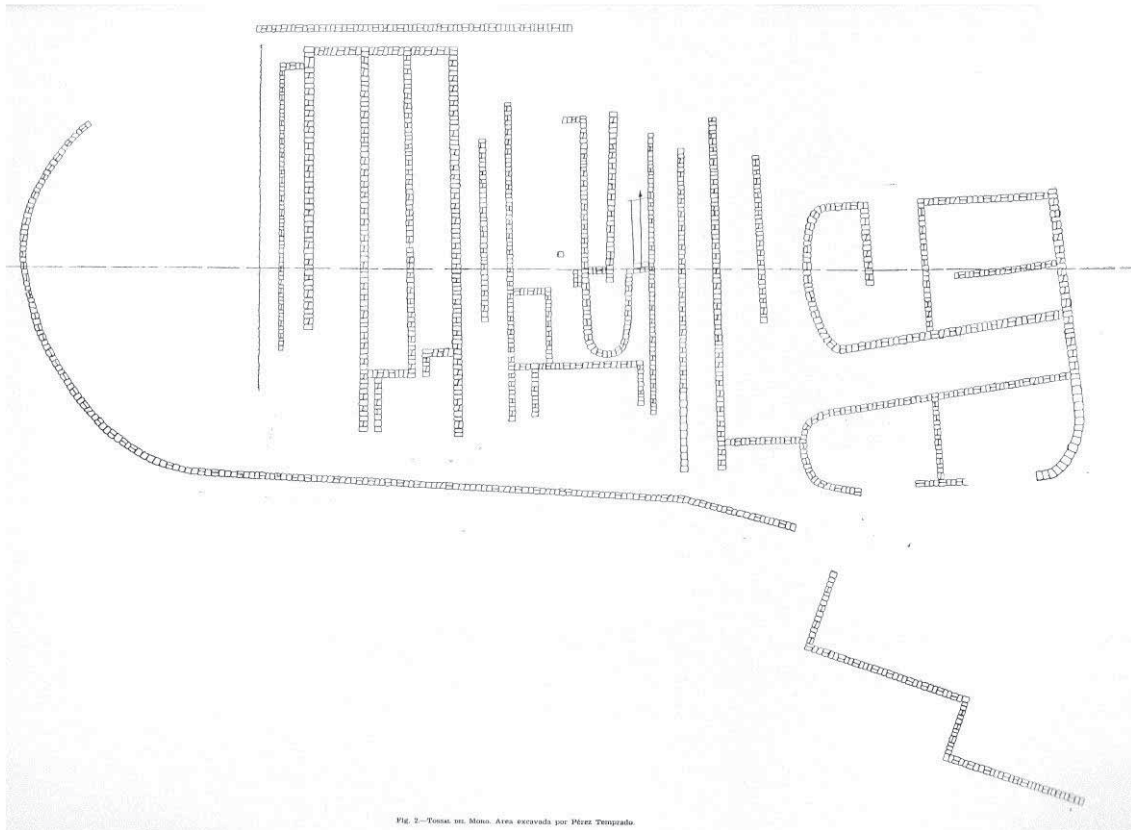


Fig. 7.—Tossal en Moro. Àrea excavada per Pérez Trespado.

Fig.15.. Planta del Tossal del Moro de Batea. 1962

dibuix realístic, quasi pictòric en la seva concepció de la definició del detall, però que comença a establir un alt nivell d'abstracció i de simplificació en la seva representació. Els dibuixos realitzats en aquesta època, com els de l'excavació del complex de Largo Argentina o al Fòrum Imperial ja presenten les característiques essencials del dibuix arqueològic actual. Es representen les estructures tal i com s'observen, però els detalls i la textura es simplifiquen fins a arribar a una codificació instintiva. S'aconseguien, així, dibuixos similars als gravats vuitcentistes, geomètricament ortogonals i amb una simplificació del traç que eliminava la informació inútil i aportava les posteres interpretatives dels seus autors.

Després d'en Lanciani, ens trobem amb en Gismondi, que amb els seus treballs de dibuix i anàlisi a Roma i Ostia (principalment) estableix la base no només de com

documentar l'arquitectura clàssica si no també de com estudiar-la i analitzar-la. De forma paral·lela ens trobem amb un altre exponent d'aquest corrent, en Lugli que ja va expressar i verbalitzar la importància en l'estudi de les estructures, avançant als anys 30 conceptes, com la importància en les relacions estructurals, que no tindran àmplia generalització fins als anys 70-80¹¹¹. No deixa de ser significatiu que molts dels grans estudiosos de l'arquitectura clàssica no han estat, precisament, arqueòlegs; Lanciani, Gismondi, Adam...tenien (o tenen, l'Adam, afortunadament, encara és viu) una formació tècnica (arquitectura i enginyeria), però ningú dubte del valor imprescindible del seu treball¹¹².

¹¹¹ "...il monumento è quello che vince; il muro, cioè la realtà materiale, s'impone alla tradizione scritta" (Luglie 1933), citat a (Giuliani C. F., 2006, pág. 14)

¹¹² Que seria de l'arqueologia romana sense els treballs (dibuixos) d'en Gismondi? Ningú com ell a estudiat i a expressat el que sabia d'arqueologia de les estructures.

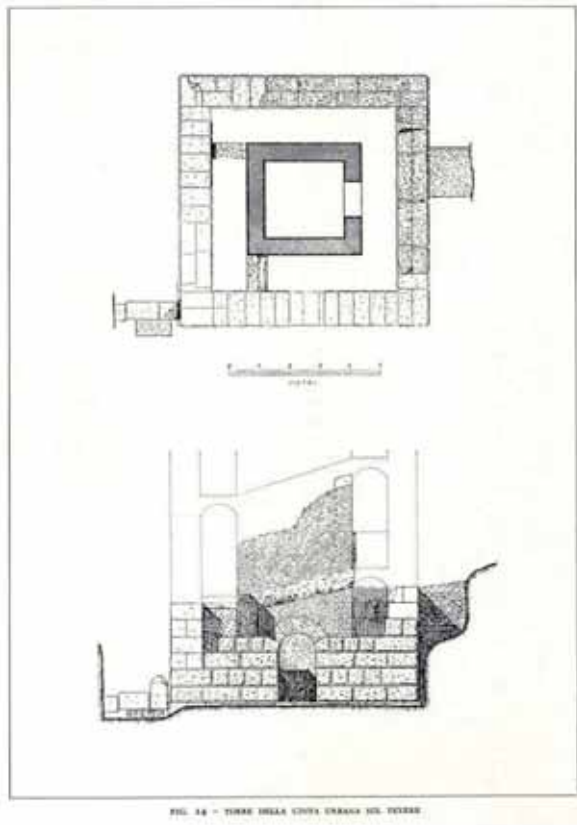


Fig.16. Muralla d'Ostia. 1924

139

Lugli, amb la seva definició i ordenació dels tipus constructius (Lugli 1957) consolida les bases de l'estudi arqueològic- arquitectònic, mentre que amb l'ambiciós projecte de la "Forma Italiae" fa evolucionar el llenguatge gràfic. Aquest projecte editorial, iniciat l'any 1923 (encara que formulat des de l'any 1885) sota el patrocini de l'Accademia dei Lincei i de la Unione Accademica Nazionale, pretenia la realització de la carta arqueològica (més en el sentit cartogràfic que no pas administratiu) detallada de tota Itàlia¹¹³.

I era arquitecte, però en sabia més que qualsevol arqueòleg. I ho sabia, precisament, per que va dibuixar tot el que podia dibuixar. I ho va expressar, precisament, dibuixant. No estudiava ceràmica, no llegia estratigrafies, només dibuixava però ha sigut un dels grans arqueòlegs del segle XX. Malgrat això pocs professionals, a casa nostra, saben qui era.

Encara impera el transfons de la idea que qui dibuixa no és un arqueòleg, si no un tècnic al servei de l'arqueòleg.

¹¹³ Actualment es porten editats 45 volums.

A partir del 1965 la responsabilitat última cau a les mans del CNR i participen de forma decisiva gent com Castagnoli i, sobretot, en Giuliani. I és a partir d'aquest any (en concret des de la publicació del tomo sobre Tívoli, fet per en Giuliani l'any 1966) quan en aquesta obra s'estableix i es verbalitza una doble codificació (en funció de l'escala) de la simbologia i de la forma de representar la textura i composició de les estructures. Aquesta línia de representació continua la seva evolució fins arribar als anys 70, quant ja es pot assegurar que està plenament configurada. Quasi es podria assegurar, que les excavacions de Lavinium, dutes a termes per Castagnoli i Giuliani representen el primer exemple de dibuix arqueològic contemporani (Fig 17).

L'èxit, i la difusió definitiva d'aquesta forma de dibuixar arriba a mitjans dels anys 80, amb la publicació de dos obres fonamentals pel dibuix arqueològic modern; la publicació del manual de dibuix d'en Giuliani (Giuliani C. F., 1983) i de la monografia de Settefinestre (Carandini & altri, 1984)

La primera obra és cabdal per entendre el dibuix arqueològic actual. Des de la *Cattedra de Rilievo* de la Sapienza de Roma¹¹⁴ estableix i verbalitza una forma de documentar i un llenguatge gràfic que s'ha convertit en estàndard. De fet es pot considerar, sense cap mena de dubte, que el seu llibre és el manual de referència, per excel·lència, del dibuix arqueològic.

¹¹⁴ Càtedra creada per en Lanciani. Després d'ell la varen tenir en Lugli, en Castagnoli i, finalment, en Giuliani, que es va jubilar l'any 2011.



Fig.17. Lavinium. 1976

A la dècada dels 80 del segle passat, aquesta línia italiana va coincidir amb el desenvolupament epistemològic i metodològic que es duia en el món anglo-saxó i que va donar peu al naixement de la *New logy*¹¹⁵. Dintre d'aquesta corrent s'ha de destacar la revolució que va comportar la definició i generalització del sistema d'excavació Harris-Matrix (Harris, 1979).

Entre els canvis epistemològics que es determinen destaquem la consideració de l'estructura com un element arqueològic més i que per tant ha d'anar degudament documentada. Així es limita la publicació de croquis en benefici de plantes on la precisió geomètrica està ben valorada i, sobretot, s'accepta el concepte que la textura de l'estructura és important.

La generalització del sistema Harris en les excavacions, amb la valorització del paper dels elements estratigràfics impulsa aquest nou canvi conceptual en el dibuix. Les estructures són estrats a considerar, els talls i rebaixos s'han de documentar i les relacions estructurals adquireixen un valor essencial. Així, en els anys 70 ens trobem davant un període d'experimentació i de recerca on es busquen noves solucions gràfiques. S'experimenta amb l'ús de la fotografia (per exemple (Sterup & Bohlin, 1976), es planteja com representar els elements de calçat trobats en excavacions (Goubitz, 1984) i s'arriba fins i tot a proposar màquines per dibuixar seccions estratigràfiques (Reichlin,

1974), per citar algunes experiències, si més no curioses.

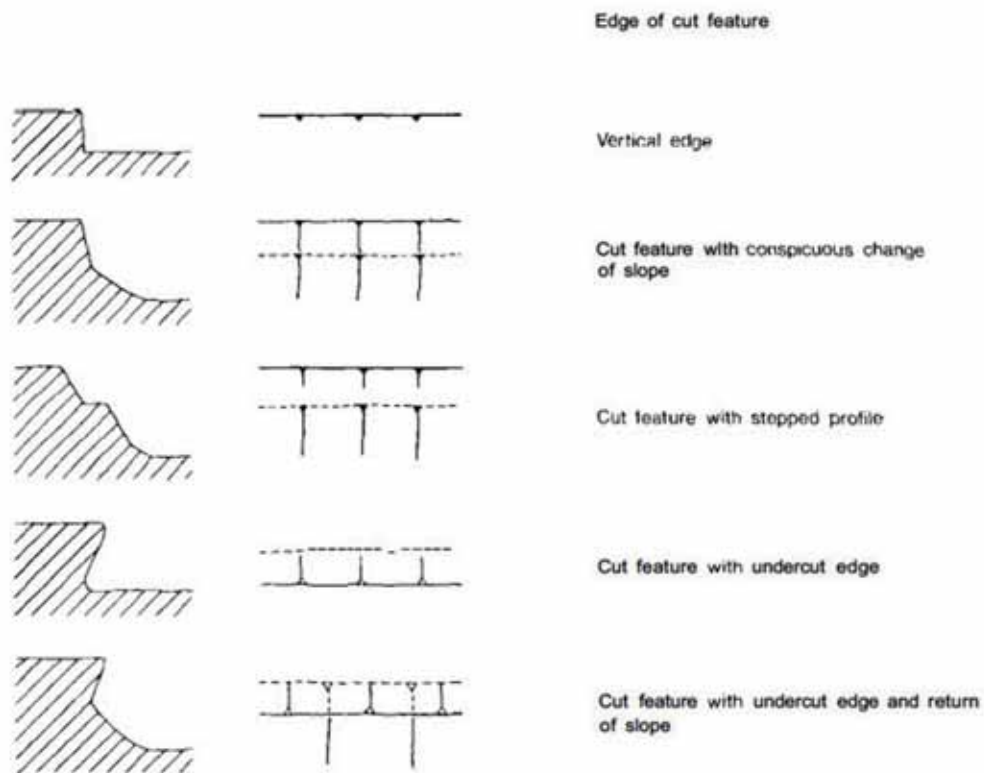
En coherència amb aquesta situació es comença a teoritzar sobre les formes i metodologies de documentar gràficament les excavacions, destacant-se els treballs d'en Baker (Baker, 1977) on ja hi ha els primers intents de normalitzar el llenguatge gràfic, encara que sense recollir l'experiència italiana.

L'evolució anglo-saxona del llenguatge gràfic arqueològic queda visualitzada en el manual que des de l'any 1991 publica el *Department of Greater London Archaeology* del museu de Londres (MoLAS, 1994) que representa, en certa manera, la oficialització de tot el procés seguit pels arqueòlegs britànics (Fig. 18).

Malgrat aquest "oficialització" el treball anglo saxó que ha tingut més repercussió és, segurament, el dut a terme per Hurts i Roskams a Cartago els anys 70 (Hurst & Proskams, 1984). Aquests dos arqueòlegs, en plena consonància amb l'eclosió de la *New Archaeology*, intenten innovar i avançar en els processos d'excavació i en la forma de com documentar-la. I ho fan conjugant la tradició anglo-saxona amb l'experiència, quasi centenària, italiana. El seu principal mèrit, però, va ser influir en un investigador italià, en Andrea Carandini que llavors treballava en la missió italiana a Cartago (Carandini, Anselmino, Panella, Pavolini, & Caciagli, 1983).

Carandini va adquirir i adaptar l'estructura del llenguatge gràfic utilitzat pels britànics a la realitat italiana creant un estàndard propi que ve proposat en els seu manual (històric)

¹¹⁵ Als anys 60 del segle passat, apareixen els escrits d'en Binford i d'en Clark i es comença a gestar el que es coneixerà com a *New Archaeology* corrent que "s'oficialitzarà" amb el treball d'en Renfrew i Bahn (Renfrew & Bahn, 1991)



6 Standard planning conventions.

Fig.18.. Proposta de representació gràfica del MoLA. 1994

142

Levels: The positions of the surveyed levels should be accurately marked with the following symbol π . At first these should be numbered sequentially. Once the level readings have been taken, recorded and the true values calculated on the back of the context sheet, they can be transferred to the plan sheet.

North arrow: All plan sheets must be orientated with survey grid north at the top of the plan sheet, and so there is **NO** need to indicate north on any context plan.

Plan/context number: This should be written both in the box at the bottom of the sheet marked 'Plan/section No.' and in the top right hand corner of the sheet. This will allow the plan to be found quickly when filed.

Drawn by: It is important that the recorder's initials are entered in this box. If there is a problem with the plan when it is checked, the person responsible can then be contacted.

Storie dalla terra (Carandini 1981) i, sobretot, en la publicació de l'excavació de Settefinestre (Carandini & altri, 1984).

Els treballs d'en Carandini i d'en Giuliani proposen llenguatges pràcticament similars (Làmina 19), es pot dir que complementaris, i es diferencien només amb la rellevància que donen a l'estudi de les estructures. Independentment d'això es pot assegurar que amb ells queda definit l'actual llenguatge gràfic arqueològic, la seva finalitat i objectius¹¹⁶ establint un estil que s'ha convertit en estàndard i sobre el qual s'han anat establint els diferents "dialectes" i "varietats" actuals.

No obstant és en Giuliani qui més a desenvolupat, el que podríem dir, una prototeoria del dibuix arqueològic, sense arribar a verbalitzar-la del tot. Per això no podem considerar els seus treballs com a definitius en aquest aspecte. Ell mateix, no se fins a quin punt conscient d'aquesta situació, va completar la seva epistemologia amb la publicació de *L'edilizia nell'antichità* (Giuliani C. F., 2006), en tant i en quant allà proposa com comprendre l'arquitectura clàssica¹¹⁷. I es pot considerar que el seu treball s'ha actualitzat amb la Maura Medri (Medri 2003). Però la seva vigència actual es indiscutible (Fig. 20)

¹¹⁶ "I disegni non sono insomma illustrazioni ausiliarie della narrazione storica, ma narrazione storica anch'essa" (Carandini & altri, 1984, pág. 26) "...i grafici non possono e non debbono essere uno scontato corredo illustrativo atto a abbellire un testo...ma è necessario che siano essi stessi testo" (Giuliani C. F., 1983, pág. 7)

¹¹⁷ Hem avisat que no ens cansaríem de repetir-ho: No es dibuixa l'arquitectura arqueològica de forma gratuïta. Es dibuixa per entendre. I sense la comprensió de l'objecte a documentar és impossible dibuixar. De la mateixa manera que dibuixant és la única manera d'entendre l'objecte arquitectònic.

La seva única mancança, però, és l'absència d'un discurs teòric, la manca de verbalització del que es podria considerar una teoria del dibuix. Totes aquestes obres tenen un caràcter eminentment pràctic. Expliquen que s'ha de dibuixar i com s'ha de fer; però no explica per que s'ha de fer d'aquesta manera i no explica el metallenguatge que s'ha d'utilitzar.

Malgrat tots aquests avanços, la pràctica quotidiana continua considerant (al menys al nostre país)¹¹⁸, de forma majoritària, que el dibuix i l'estudi de les estructures arqueològiques són un fet secundari i purament tècnic. Repetim el que ja s'ha dit en el capítol de la figura del dibuixant; és significativa l'absència de dibuix arqueològic en l'ensenyament superior. No ha d'estranyar que la major part dels professionals dedicats al dibuix hagin après per osmosis, per pura imitació i que no es faci una reflexió sobre l'essència real del que ha de ser el dibuix arqueològic. La realitat actual ens diu que, en el fons, la concepció que es té d'un dibuixant arqueològic és, només, la d'un simple tècnic de grau mig.

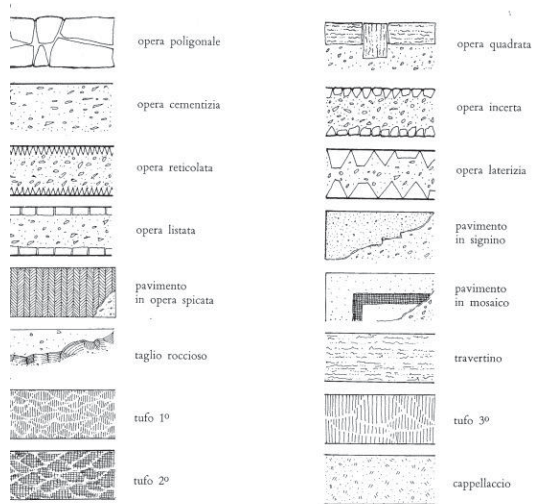
Això ha creat un fet paradoxal. Actualment som els hereus d'una llarga tradició multicentenària de representació gràfica de l'arqueologia. Tenim referents clars i contrastats i una justificació teòrica que recolza la necessitat del dibuix. I a més disposem d'una tecnologia inimaginable que fa el nostre treball més fàcil i fiable. No obstant això, cada cop més es dibuixa més malament, es dibuixa més i més "bonic" que mai.

¹¹⁸ Generalitzar sempre és perillós i, sobretot, injust. Qui escriu aquestes línies només coneix a fons les realitats catalanes, espanyoles i italianes. Les altres tant sols les pot intuir o deduir.

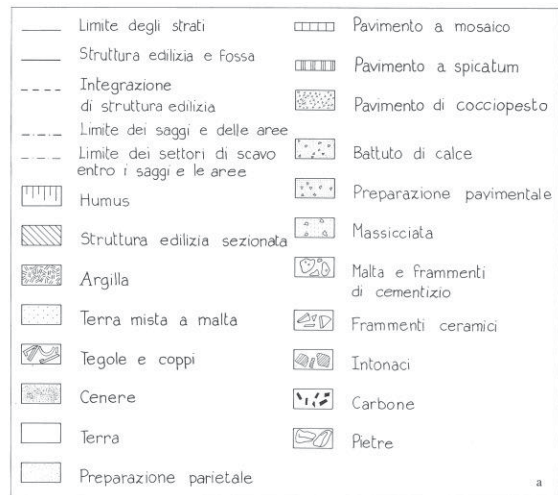
Però els dibuixos que es generen cada cop s'allunyen més del que haurien de ser. Cada cop es fa més evident l'analfabetisme funcional que hi ha en una part significativa del col·lectiu d'arqueòlegs¹¹⁹.

¹¹⁹ Una experiència pròpia per il·lustrar. En una excavació de sitges (de boca circular de menys d'1 metre de diàmetre), l'administració va retornar la memòria per que en la planimetria general (a escala 1/250) les sitges estaven representades geomètricament amb cercles i exigien que fossin representades pels dibuixos "reals" de les mateixes. Es volia que en la planta general a escala 1/250 hi hagués la mateixa informació que en les plantes particulars a escala 1/20.

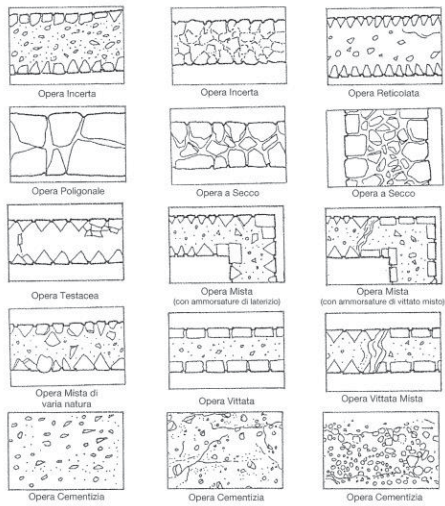
O, en un exemple encara més evident, exigir, en la perceptiva memòria, el dibuix d'una rasa arqueològica de sondeig, amb resultats negatius, de 92 metres de llarg a escala 1/20 i en un únic full. És evident el desconeixement del concepte d'escala i de la seva funcionalitat i utilitat dels responsables administratius. Són només dos exemples, i no són ni l'excepció ni els més greus. I aquests responsables no són ni millors ni pitjors que una gran part del col·lectiu d'arqueòlegs.



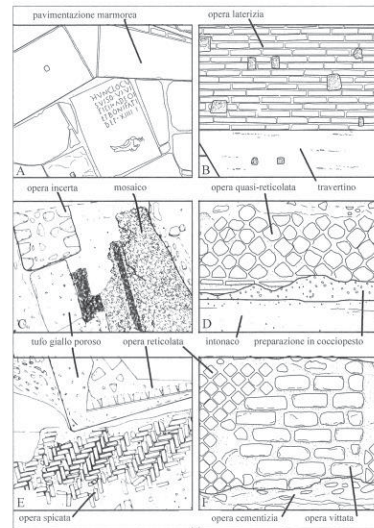
Giuliani 1983



Carandini 1984



Medri 2003



Bianchini 2008

Fig.19.Diverses propostes de codificació gràfica. Des del 1983 fins 2008

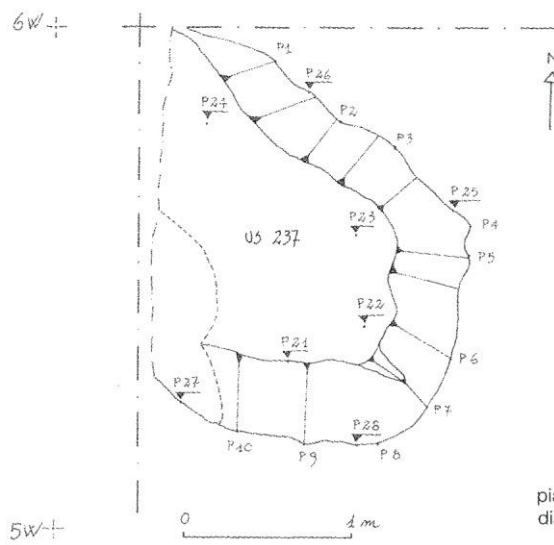


Fig. 2.21. Pianta di unità stratigrafica: uso delle «bachures».

pianta di US 237, disegno di scavo

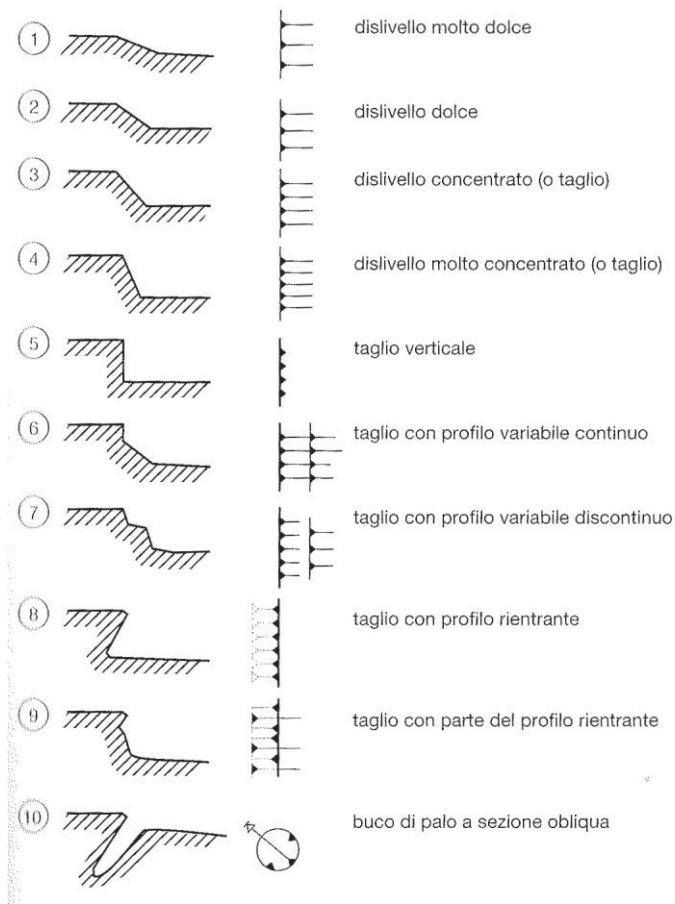


Fig.20 .Representació de talussos i talls. 2003

FIGURES

Figura 1

F. di Giorgio Martini (1439-1502)

Esquemes planimètrics de St. Stefano Rotondo, temple de la Pau i St. Cosma i Damià a Roma. Són dibuixos fets a fil de ferro, a mà alçada i amb anotacions sobre mesures. És un dibuix destinat a l'estudi de la forma i la proporció.

Figura 2.

Codex Escurialensis Vista del Fòrum de Nerva a Roma. 1481. El *Codex Escurialensis*, recull de vistes de les restes d'època clàssica de Roma està atribuït a Doménico Ghirlando.

És un codex de 79 pàgines amb 139 il·lustracions on es plasmen les principals curiositats arquitectòniques i escultòriques de la roma imperial. Segurament és el recull documental de restes arqueològiques més antic conegut fins el moment. És un dibuix detallista, possiblement fet a ull sense us d'instrumental, que recull amb fidelitat l'estat real de les restes així com del seu entorn urbà, però sense cap concessió al tipisme. El verisme i detall de la representació fa dels dibuixos del *Codex Escurialensis* un cas únic en la documentació arqueològica del renaixement.

Figura 3

Palladio. Secció parcial del Panteon de Roma

Dibuix amb finalitat divulgativa on, de forma intuïtiva e inconscient, s'apliquen els principis del sistema dièdric de Monge. Observis com en la secció apareixen detallats els diferents elements constructius i la disposició dels materials, fet que denota un estudi acurat de l'estructura de l'edifici.

Figura 4.

Villa Capra (La Rotonda)

Vila construïda per Palladio als voltants de 1553 (encara que acabada per Scamotzzi). És potser un dels exemples més evidents de com Palladio aplicava els coneixements de l'arquitectura romana obtinguts, precisament, a partir del dibuix.

Figura 5.

G.B. Piranesi 1764. Planta de les Termes de Tito (de fet les termes de Trajà a Roma)

Planta lineal, amb llegenda explicativa de cada ambient. Notis l'ús d'un grafisme diferent (una novetat per l'època) per senyalar aquelles parts de murs que l'autor va veure, d'aquelles que va poder restituir gràficament amb certa seguretat. Observis, també, l'ús de la línia discontinua per marcar aquelles estructures que ell suposa, però que no pot demostrar o argumentar. Tot això es producte d'un acurat estudi de l'edifici, segurament amb la realització de sondejors, que s'hauria fet previ al dibuix. S'indica, no només l'escala de reducció, sinó també l'orientació de l'edifici. La

presència de tots aquests elements fan que aquest dibuix sigui una de les primeres plantes modernes arqueològiques en el sentit que les entenem avui en dia.

Figura 6.

GB Piranesi 1768. Dibuix de Vista del Pòrtic d'Octàvia. Aquest és un dels nombrosos gravats que en Piranesi va fer sobre monuments de la Roma clàssica. Tant pel punt de vista com per la recreació de l'atmosfera que envolta les ruïnes, fan que siguin obres difícils de superar estèticament. Piranesi reconeix e identifica les restes dins la realitat urbana actual (que mai ve amagada) remarcant la quotidianitat en que s'inscriuen. En la llegenda arriba, fins i tot, a especificar la història detallada d'alguns dels elements antics.

Figura 7

Retrat de Gaspar Monge

Figura 8.

Figura 32 del volum 5 de l'edició imperial (1821-) Imatge de les “agulles” de Cleòpatra, a Alexandria.

Vista amb l'estil general de l'època (dins la mateixa línia de les *veduta* d'en Piranesi). La presència de personatges no és ni circumstancial ni gratuïta. Serveixen tant a donar-li un aire exòtic (s'està apuntant al naixement del Romanticisme) com per ajudar a entendre les dimensions i distàncies. La gent fa d'escala gràfica i està situada en llocs precisos i concrets.

 148

Figura 9.

Figura 42 del volum 5 de l'edició imperial (1821-) Planta d'un hipogeu situat a l'oest d'Alexandria.

En aquesta Figura es resumeixen els principals paràmetres establerts per la comissió de “savis”. Planta de situació, planta del monument, secció i alçat. A més d'un detall que s'ha considerat rellevant. S'ha de remarcar que aquest monument és d'època romana, senyal que l'interès de l'expedició no es centrava, exclusivament, en l'Egipte faraònic.

Figura 10

Representació d'una mateixa Lastra Campana en les publicacions d'en Campana (Campana, 1851) i d'en Rodhen (Rohden & Winnefeld, 1911).

Observis que pràcticament no hi ha cap diferència conceptual entre ambdós imatges. La única és que la primera s'ha fet a mà i la darrera amb càmera fotogràfica. És un clar exemple de com “l'ideal” d'imatge és la fotografia, i quan aquesta no es pot fer (al 1855 no es coneixen encara sistemes de reprografia prou eficaços) s'ha de recorre a fer un dibuix el més similar a la fotografia.

Figura 11

Il·lustració de Lluís Siret 1887

Dibuix preciosista que denota la forma de representar els materials mobles de l'època.

Figura 12

Figura XV del *Gefäßkunder der Vorrömischen, römischen und Fränkischen zeit in der Rheinlanden* del 1895. (extret de González 2007, fig. 21)

És un dels primers exemples de representar la ceràmica mitjançant el seu perfil i no amb el dibuix naturalista imperant a l'època. S'ha de considerar com un fet aïllat, doncs el dibuix del perfil ceràmic només es generalitzarà a partir del darrer quart del segle XX.

Figura 13

Dibuix d'en Choisy. Vista axonomètrica de part de les restes del Palatí a Roma. Es un intent reeixit de representar la tridimensionalitat d'una estructura arqueològica, a més amb profusió de detalls sobre com està fet. Observis com detalla la distribució del material laterizi (bipedalis i lateres) en la part inferior dels pilars.

Figura 14

Dibuix de la Necròpolis Paleocristiana de Tarragona

149

Excavació duta a terme per Serra i Vilaró amb dibuixos fets per José Sans, enginyer militar. Les estructures apareixen geometritzades i caracteritzades de forma quasi simbòlica. No es dibuixa el pedra a pedra ni les relacions que s'estableixen entre els diferents elements.

S'ha de remarcar la solució aportada per individualitzar els enterraments. Importa la tipologia i no la seva justificació, per això venen representats amb dibuixos tipus, independentment de les seves característiques individuals. En aquest aspecte es podria considerar un dibuix analític i no pas descriptiu.

Figura 15

Planta del Tossal del Moro de Batea. Maluquer 1962

Planta del jaciment amb els murs geometritzats i simplificats. La representació interna dels murs sembla més una solució estètica que no pas representativa de la tècnica constructiva (només hi ha un tipus).

És obvi que els murs estan fortament simplificats i s'hauria de veure si les relacions estructurals indicades corresponen amb les reals. Aquesta Figura, encara que sigui mètricament corresponent s'apropa més a un croquis que no a un dibuix.

Figura 16.

Torre de la muralla d'Ostia. Gismondi 1924.

En aquest dibuix s'allunya de la simplificació i de la geometrització de les estructures. Hi ha una intencionalitat en la representació de la textura i en deixar constància de l'estat actual de conservació. Sense renunciar a completar les parts mancants per tal de donar-li una lectura coherent.

En Gismondi (recordem-ho, era arquitecte) ja des d'abans de la II Guerra Mundial es va convertir en el més gran especialista en arquitectura romana. I en l'urbanisme de l'antiga Roma i Ostia. I ho va ser fins a la seva mort als anys 70. Tots els seus coneixements els va adquirir, essencialment, dibuixant. Fent centenars de dibuixos.

I va divulgar els seus coneixements, no escrivint articles (que en va fer molts pocs) si no dibuixant. Encara avui en dia, al parlar dels fòrums de Roma, és imprescindible usar la seva planta (encara que sovint modificada i desmillorada) (Giuliani C. , 2007b)

Figura 17.

Dibuix de Lavinium d'en Giuliani

Dibuix publicat a (Giuliani C. F., 1983) com a exemple. És una expressió del concepte de dibuix arqueològic naturalístic interpretatiu. A nivell gràfic aquí hi ha tots els elements bàsics que han definit el dibuix arqueològic en el darrer quart del segle XX i els inicis del XXI.

150

L'estructura és important. El dibuix està en funció a la intenció d'explicar i entendre aquesta estructura.

Figura 18.

El *Archeological Service* del *Museum of London* fa aquesta proposta de representació de talls i talussos en el seu *Archeological Site Manual* de l'any 1994. És un intent de normalitzar i reglamentar la documentació (sigui o no sigui gràfica) que genera una excavació.

Figura 19.

Diverses propostes de codificació i de representació. (Giuliani C. F., 1983), (Carandini & altri, 1984), (Medri, 2003), (Bianchini, 2008)

En el fons totes aquestes propostes parlen un mateix idioma. Més que contradictòries són complementàries, ja que les diferències més significatives venen més per la singularitat d'allò que es vol representar que no pas d'un transfons metodològic.

En el fons ens trobem davant d'una mateixa proposta, encara que amb matisos.

Figura 20. Medri 2003

Exemple de com resoldre el sempre complicat tema de la representació de talls i talussos. Encara que no es verbalitzi és evident que aquí s'està aplicant una gramàtica. Una codificació reglada i coherent en ella mateixa.

S'utilitza un llenguatge estructurat, però que no s'ha normalitzat. És evident que adopta, i completa, fil per randa, la proposat del Molas, que és del 1994.

Capítol 9.

Els elements gramaticals del dibuix

“Ars sine scientia nihil est” (Giovanni Mignoto)

LA BASE, L'ABECEDARI.

El dibuix és, de fet, un llenguatge, i com a tal disposa d'una gramàtica, d'una sintaxis i d'una ortografia. I com no, també d'idiomes i dialectes. No tothom, ni a tot arreu, es dibuixa igual, però si que es poden observar "àrees" on, essencialment, els dibuixos es basen en els mateixos principis i conceptes.

El nostre sistema, el que ara exposarem, no deixa de ser un dialecte, un dels molts que hi ha dins el nostre entorn més proper. És un dialecte per què es fan servir recursos expressius i tècniques de representació pròpies, que no exclusives, que configuren un estil diferenciat. I és un dialecte per què no es diferencia, en essència, de molts dels altres estils amb els quals comparteix un 90% d'afinitats i amb els que està contínuament interactuant, cedint i absorbint solucions i tècniques.

Ja que considerem el dibuix com a llenguatge, hem de concloure que es pot definir una gramàtica, una semàntica i una sintaxis. I si ho veiem com a llenguatge podem afirmar que aquest es fonamenta en una base composta per uns monemes: en el nostre cas podem establir que aquesta base el configuren dos grups de lexemes(les línies i els punts) que donen la base semàntica i dos grups de morfemes (el gruix i el color) que aporten valor gramatical als lexemes.

Sobre aquests elements, amb la infinitat de variants que cada un d'ells té, es poden

realitzar la totalitat dels dibuixos arqueològics.

Els lexemes:

Considerem les línies i els punts lexemes per què cada un d'aquests elements té un valor semàntic propi, mentre que el gruix i el color, actuen com a complements gramaticals; Una línia té un significat clar, però serà el gruix qui determinarà el seu valor jeràrquic, i serà el seu color el que definirà, per exemple, el material en que està construït o bé la seva funcionalitat. (Fig 1)

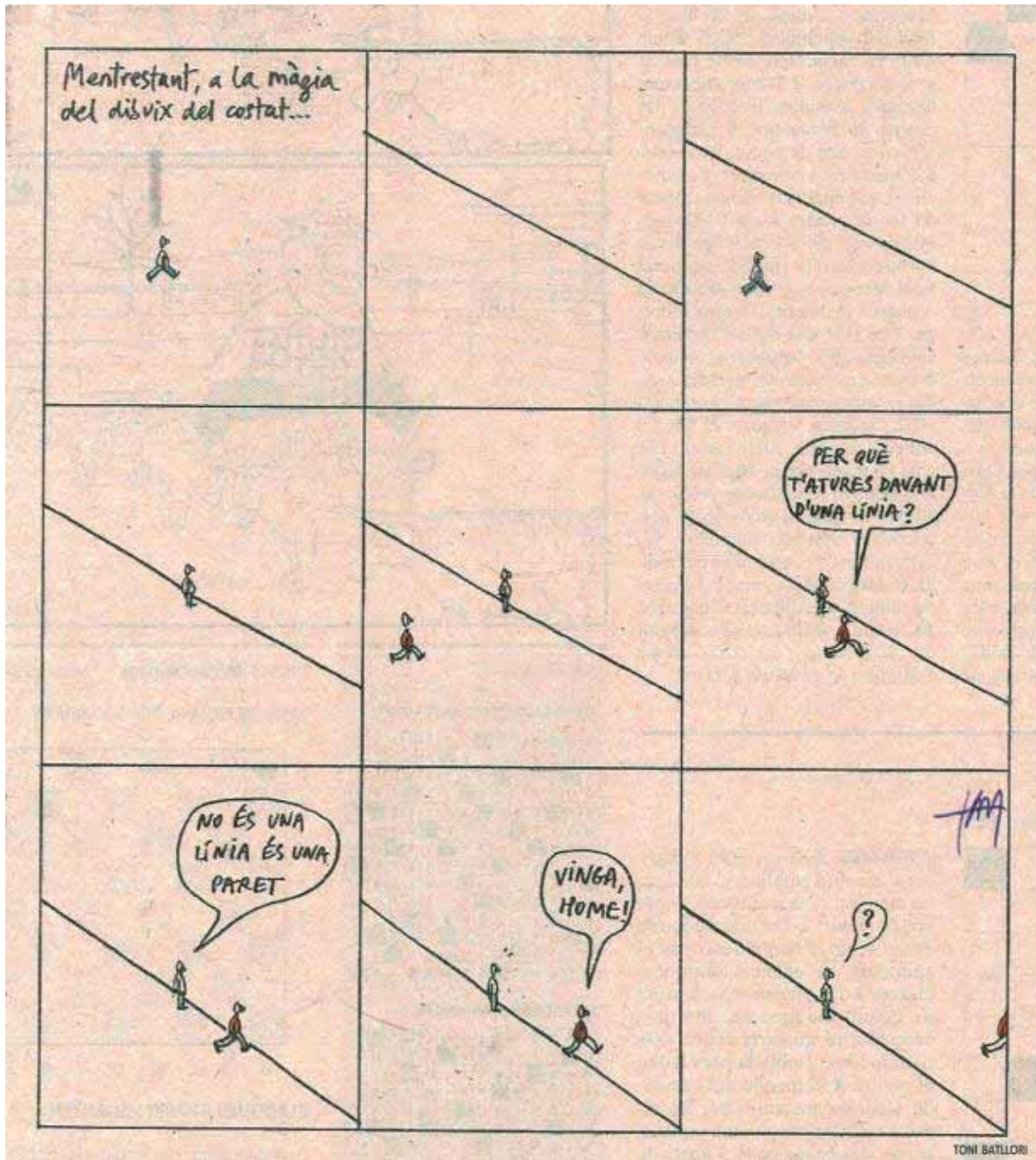


Fig.1. EL significat "real" del que és una línia.

1-La línia (la delimitació dels espais):

La línia, essencialment, delimita espais. El contorn d'un mur, l'àrea d'una excavació, el límit d'un estrat, etc. (Fig. 2). El seu valor semàntic vindrà determinat per tres elements; el tipus de línia, el gruix, i el color. Sobre la significança del gruix i del color se'n parlarà més endavant.

Bàsicament, una línia és una abstracció pura. En la natura pràcticament no existeixen línies rectes; el que passa és que les línies sinuoses, al reduir-les a escala, tenen tendència a uniformar-se i a simplificar-se visualment. Un mur de morter i pedra, el tall d'un sondeig, el recorregut d'una conducció, sempre tenen un aspecte irregular a dimensions naturals, però, sovint, aquestes diferències es fan inapreciables al representar-les a escala. Aquesta és la raó per la qual, en el dibuix, s'utilitza tant la línia recta, en tant i en quan abstracció i reducció d'una determinada realitat.

A més, no s'ha d'oblidar que a nivell geomètric una línia es defineix per la unió entre dos punts, de tal manera que només determinant la situació en l'espai d'aquest punts ja es defineix, automàticament, una línia (Fig. 3).

Aquesta darrera afirmació, que adquireix un valor essencial dins el dibuix informàtic vectorial, també s'aplica a la realització del dibuix de camp. Quan acotem els extrems d'una pedra amb el flexòmetre i la cinta mètrica, quan situem topogràficament les cantonades d'un mur, el que estem fent és posicionar punts en l'espai, punts que després unirem amb línies. Diem això per deixar clar que, en el fons, la línia es subsidià-

ria dels punts que la defineixen, que la quantitat i precisió en la definició dels punts són, de fet, els que determinaran la bondat geomètrica de la línia.

Un cop aclarit aquest aspecte anem a aprofundir en el seu valor semàntic. Una línia pot ser sinuosa (o aparentment sinuosa), pot ser plena, discontinua, amb normals, o combinada. I cada un d'aquest tipus de línia, té una funcionalitat especial, diferenciada una de l'altre. Hi ha una infinitat de tipus de línies, però les més utilitzades són aquestes:



Fig.2. Les línies com a elements de delimitació de l'espai

Línia continua:

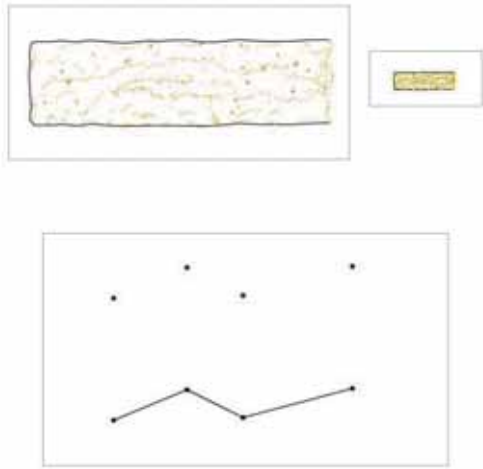


Fig.3. La línia com element definit per punts

És la línia més polivalent. Defineix tot límit d'una àrea o d'un objecte; una pedra, un mur, un estrat, un perfil, una aresta, un trencat.... El gruix i el color determinaran la seva sintaxis, el seu valor jeràrquic o el seu valor funcional, tal i com veurem més endavant.

Un cas concret el componen les línies auxiliars, sovint ortogonals al pla de dibuix, de traç subtil, ja sigui per tenir un gruix molt fi o ser d'un to de gris que el fa poc visible. Aquestes línies, usades sobretot en el dibuix ceràmic, en les seccions i en els alçats, tenen un valor auxiliar que ajuden a determinar projeccions, plans horitzontals o límits d'objectes situats en un segon pla. Són l'únic cas on la línia no delimita un espai. (Fig. 4).

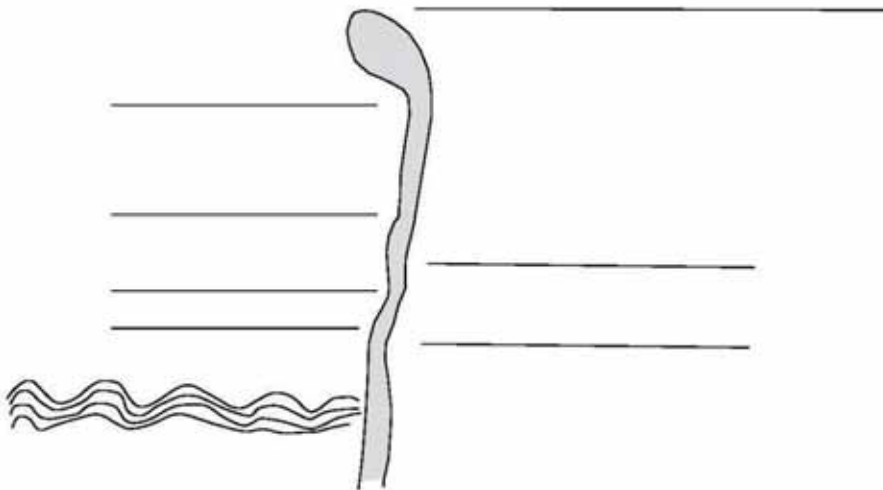


Fig.4. La línia com element de referència

Línia discontinua:

D'aquests hi ha diversos tipus, els quals, majoritàriament, representen elements figurats no reals o informació complementària afegida al dibuix. (Fig. 5)

Línia punt línia (Fig 5-a)

Normalment representa el límit d'excavació, tant en planta com en secció i alçat. És una línia que senyala el tall artificial fet al terreny per indicar l'àrea que ha estat subjecta a excavació i s'intentarà que sigui el més regular possible. Queden exclosos els límits condicionats per elements arquitectònics o constructius.

També s'utilitzarà en les seccions i alçats per indicar la fondària màxima excavada, a menys que aquesta coincideixi amb un canvi d'estrats.

Línia, espai, línia (Fig 5-b)

Representa elements invisibles, ja sigui per que estiguin ocults o per que hagin desaparegut. Al representar elements, o parts d'elements, no visibles, sempre té un fort caràcter hipotètic. Indica la prossecució d'estructures més enllà de la part excavada o per sota d'altres elements. També indica parts desaparegudes o la restitució d'elements no existents.

S'utilitzarà sempre que es vulgui expressar gràficament una proposta restitutiva o la continuïtat dels elements més enllà de la part visible.

Punt, espai, punt (Fig 5-c)

Té un valor semàntic similar a l'anterior, però en aquest cas s'accentua el seu aspecte hipotètic, fins el punt de senyalar allò que un creu probable però del que no s'està segur o no pot argumentar-ho.

Línia amb normals.


S'utilitzen per representar en el terreny desnivells acusats o bruscos, bàsicament talussos i retalls. La densitat, espai de separació i dimensions de les normals hauran d'indicar proporcionalment la llargada del talús i el grau de desnivell existent.

Si les normals es representen amb triangles regulars plens s'està indicant un tall vertical, abrupte. (Fig 5-d1)

Si en canvi es representen amb línies perpendiculars de llargària diferent indica talús. Aquí la llargada de les normals marcarà la llargada del talús, a menys que aquest sigui d'una longitud considerable. Les normals sempre seran més fines que les línies directores. (Fig 5-d2)

S'ha de senyalar que els tipus de línia, al estar definides com a tal en la majoria de programes CAD, són escalables, és a dir que la relació que es mantenen entre els diferents elements (distància entre punts, o entre el punt- línia, o entre línia- cercle...) variarà en funció de la representació del dibuix, per indicar així, sempre, el seu valor semàntic, independentment de l'escala utilitzada.

a)  A horizontal line consisting of long dashes and short dashes in a repeating pattern.

b)  A horizontal line consisting of short dashes in a repeating pattern.

c)  A horizontal line consisting of small dots in a repeating pattern.

d1)  A horizontal line with downward-pointing triangles attached to its bottom edge.

d2)  A horizontal line with vertical tick marks extending downwards from its bottom edge.

e)  A solid horizontal line.

Fig.5. Principals tipus de línia

2-El punt (la representació de la superfície, la textura):

Com a punt es considera tant el punt pròpiament dit com tot aquell element, independentment de la seva forma, que té funció de punt. És a dir tot element que serveixi per tal d'omplir un espai amb la finalitat d'indicar la textura o composició. De fet els punts serveixen per a crear trames.

terra, fang i similars o bé elements amb la superfície treballada intencionalment. Indica, també, elements laterizi (teules, imbrex, etc...) en tant i en quan no deixen de ser res més que fang cuit i elements lítics treballats (carreus, lloses, elements arquitectònics, etc)

Una superfície que presenti cercles indicarà la presència de calç en la seva composició. Per tant serà sinònim de morter, amb totes les seves possibles variants.

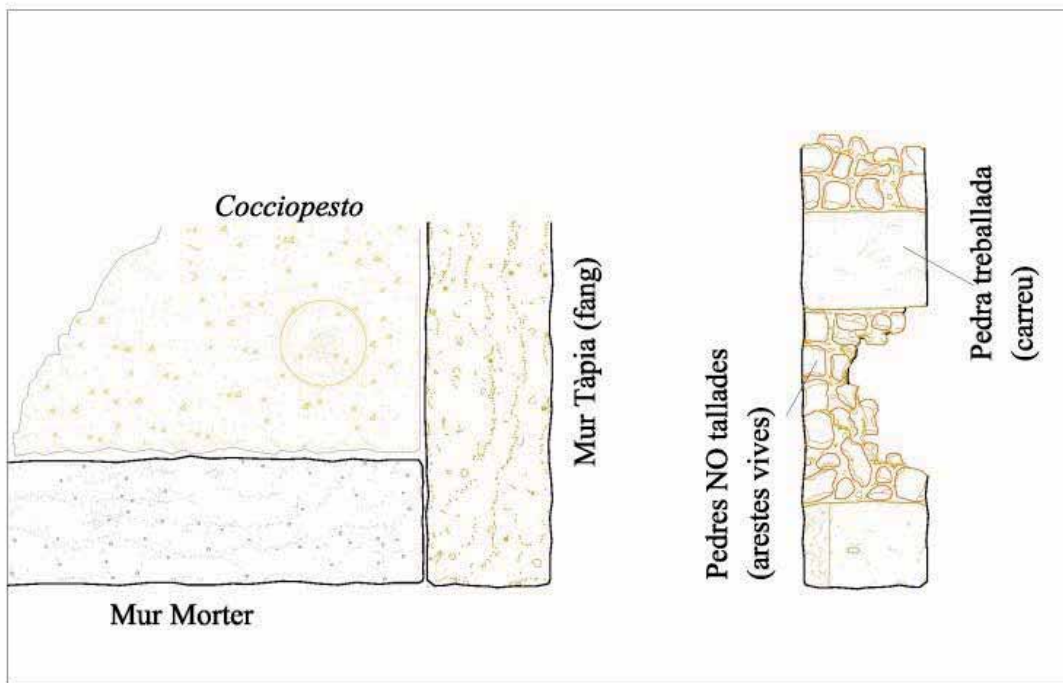


Fig.6. Ús del punt per definir textures

No s'ha de confondre amb els punts de referència topogràfica, ja que són elements definitoris de línies i, per tant, s'haurien de considerar com a part integrant d'elles.

El punt, al voler representar superfícies, presenta una casuística pràcticament infinita. Però es poden establir algunes normes bàsiques(Fig. 6).

Una superfície representada només amb punts pot indicar o bé composició de

Una superfície que presenti triangles denotarà la presència significativa de fragments de ceràmica en la seva composició. Seria sinònim de Cocciopesto¹²⁰.

¹²⁰ El cocciopesto és el que de forma errònia es coneix com a opus signinum. La confusió entre ambdós elements i el seu veritable significat és una constant en la nostra bibliografia. Sobre la definició correcta d'ecocciopesto i opus signinum veure Giuliani 1997 i Giuliani 2006, pp. 222-224

La presència de línies en l'interior de les textures (sempre fines i contínues) indiquen, o bé l'existència d'esquerdes i fractures, o bé la presència d'arestes vives.

La diferenciació entre elements de pedra treballats (carreus, carreus, etc) i blocs de pedra sense desbastar o en brut, es farà a partir de l'ús del punt i de la línia. Un objecte tramut amb punts sol indicar una

superfície treballada intencionalment. En canvi, la línia indica aresta viva, superfície sense desbastar o trencada accidentalment. Aquest tipus de representació, en primera instància, no permet diferenciar entre un element ceràmic (teula, *bipedal*, etc), d'un de lític (llosa de marbre, bloc, carreu, etc), fent-se aquesta diferenciació a partir del color i de la disposició i distribució dels punts.

Els Morfemes

Els morfemes són elements o atributs gramaticals que modifiquen o determinen el valor semàntic real dels lexemes o del dibuix en si.

Els gruixos, la jerarquia:

Els gruixos són uns elements absolutament imprescindibles a l'hora d'explicar un discurs gràfic. Un dibuix on tots els elements estan dibuixats amb un mateix gruix i color és una il·lustració plana, muda, que per raó de força tindrà una lectura difícil i tendirà, inevitablement, a la creació innecessària de

hi ha una subordinació dels elements entre ells. No té el mateix valor la línia que marca els límits d'un mur que el que indica l'aresta d'una pedra situada dins d'aquest mur. De la mateixa manera que no es pot representar igual (per que no són pas iguals) un mur modern que l'estructura arqueològica sobre la que es recolza.

Establir el valor jeràrquic dels elements d'un dibuix és fàcil, sempre i quan es tingui consciència del que s'està dibuixant. De fet aquesta és una de les primeres, i més importants, decisions que ha de prendre un dibuixant a l'hora de donar cos a un dibuix.

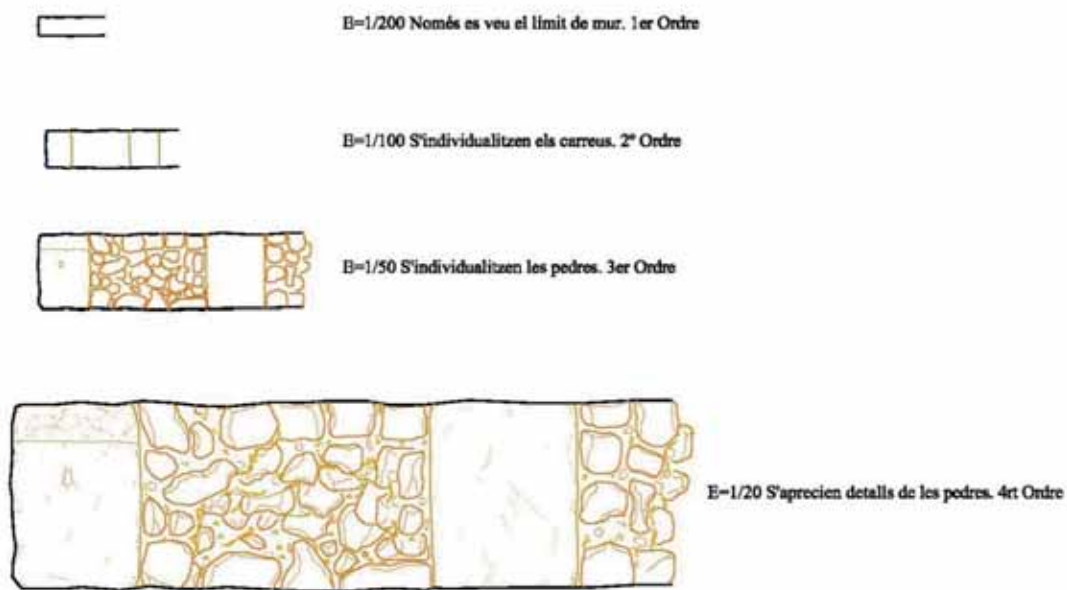


Fig.7. Grau de detall en funció de l'escala

soroll¹²¹. Per evitar tot això s'utilitza, precisament el gruixos, o en el seu defecte el color.

En un dibuix no tots els elements tenen el mateix valor jeràrquic. No tot el que està representat té la mateixa importància ja que

És obvi que la determinació de l'ordre d'importància vindrà determinat pel tipus de discurs que es vulgui fer i, com no, dels coneixements i comprensió que tingui el dibuixant sobre la realitat que està representant

Hi ha dos sistemes fàcils per tal d'ajudar a establir aquesta jerarquia; el principi d'aproximació i el principi de coherència.

¹²¹ Veure més endavant el concepte de "soroll"

- El principi d'aproximació; La distància d'observació de l'objecte a representar és inversament proporcional al grau de detall representat. A mesura que un s'allunya els elements es van diluint i fent-se invisibles en funció a la seva jerarquia, sent el darrer en desaparèixer el primer elements jeràrquic.

Situats lluny de l'objecte a dibuixar el primer que es veurà serà l'element primordial, essencial (les caixes dels murs). A mesura que s'aproxima es perfila el seu interior, els elements que configuren aquests murs (els carreus o pedres, 2^o element jeràrquic), fins arribar a apreciar els detalls d'aquest darrers (les arestes de les pedres, l'encoixinat dels carreus, 3^{er} nivell jeràrquic). (Fig 7)

- El principi de coherència; La jerarquia vindrà establerta per la coherència semàntica que hi ha a mesura que s'eliminen elements. Així, per exemple, les línies que delimiten un mur tenen sentit per si mateixes, no necessiten d'altres per explicar-se. Les que defineixen les pedres a l'interior del mur poden explicar l'element individual (la pedra), però no el significat de tot el conjunt. I, finalment, les línies que defineixen les arestes de les pedres, soles, no expliquen res. Necessiten, per força de cosa, les línies de definició de pedra per tal de ser comprensibles. (Fig. 8)

És cert que aquests dos criteris no defineixen, sempre, el valor jeràrquic de tots els elements; hi ha també els criteris vinculats al discurs amb el que va lligat el dibuix. Si

hom creu, dins un determinat plantejament, que és de vital importància la presència de carreus en l'interior d'un mur, aquests adquiriran un valor jeràrquic superior, que podria a igualar al de les caixes del mur. Succeeix el mateix en una planta temàtica on apareixen elements que no serveixen al discurs però que ajuden a contextualitzar-lo i que per tant tindran un ordre jeràrquic secundari.

Per tal d'aconseguir una bona lectura i comprensió del que s'està dibuixant s'han de remarcar aquestes jerarquies, s'han de fer visibles, diríem més, ostentosament visibles. I una de les millors formes de fer-ho és a partir de l'ús dels gruixos, establint-se una relació proporcional entre gruix de línia i valor jeràrquic; quan més alt sigui aquest més gruixuda serà la línia. Així, si a la caixa d'un mur li podríem donar un gruix de 0,3 mm., els blocs situats en el seu interior hauran de estar dibuixats amb línies d'un gruix de 0,2 mm., i les arestes internes amb un gruix de 0,1 mm.

Així, d'una forma ràpida e intuïtiva, el lector d'un dibuix entén la importància relativa que el dibuixant estableix entre els diferents elements, quins d'ells són fonamentals, quins són complementaris i quins són merament auxiliars. A més s'aconsegueix reduir els efectes perniciosos d'un excés de soroll. Al fer més subtils (i per tant menys visibles) els elements amb un menor valor semàntic, disminuïm la quantitat d'informació visual innecessària o supèrflua, fent que el dibuix sigui més comprensible i ràpid d'entendre.(Fig. 9)

No ens cansarem mai de remarcar la importància que té un bon ús dels gruixos en el

dibuix. Utilitzar-los de forma intel·ligent o no, sovint, marca la diferència entre el que

ha de ser un bon dibuix d'un de dolent.

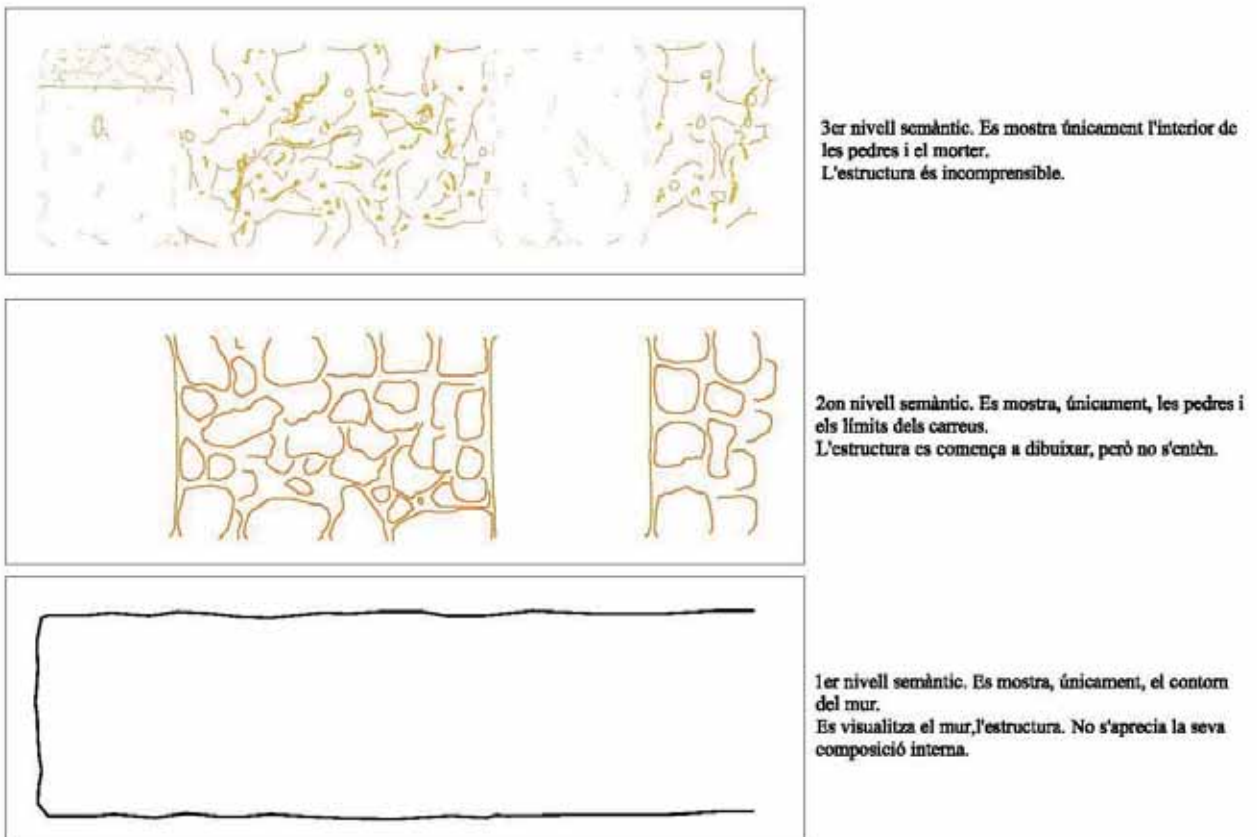


Fig.8. Ordenació jeràrquica de la significació dels elements.



Fig.9. Ús del gruix com a element semàntic.

Els Colors:

El color és un aliat immillorable a l'hora de definir un discurs gràfic. És cert que encara presenta problemes a l'hora de publicar en determinats llocs on no s'accepten imatges en color i demanen les il·lustracions en blanc i negre. Però això no ha de ser motiu per renunciar al seu ús, sense oblidar que tot el discurs que es farà sobre ell és perfectament aplicable al blanc i negre amb tot el joc de grisos que permet (encara que molt més limitat que el color).

Els colors es poden agrupar en primaris (Vermell, verd i blau), en secundaris, que són la combinació dels primaris (groc, taronja y lila) i terciaris, que són la barreja entre un primari i un secundari

A més de la seva composició, en un dibuix es important establir el seu To, és a dir el grau de saturació, de puresa, que té un color determinat. No tots els colors secundaris i terciaris estant formats per la mateixa quantitat de primaris, sovint hi ha un que predomina més. En un grau o en un altre. I això és el to.

El darrer element a considerar és la lluminositat. El percentatge de color negre/blanc que participa en el color.

Amb això podem deduir que hi ha una infinitat de colors possibles, però malgrat aquest fet hi ha diversos sistemes que intenten normalitzar-ho. Un és la famosa escala pantone, creada per l'empresa americana Pantone Inc. que ha creat una escala estàndard cromàtica. No obstant, a nivell informàtic normalment s'utilitzen dues escales de colors diferents, el CMYK i el RGB.

El CMYK és una escala que es basa en el valor sostractiu dels colors Cian (C), Magenta (M), Groc (Yellow, Y) i Negre (Key, ja que és l'element clau en la composició dels colors). És, per definició, l'escala usada en la major part d'impresores i altres sistemes de reproducció.

El RGB és una escala que es basa en el valor additiu dels colors Vermell (Red), Verd (Green) i Blau (Blu). És el sistema usat per les pantalles d'ordinador i de televisor.

L'existència i l'ús coetani d'aquest dos sistemes pot representar un problema a l'hora de treballar ja que no hi ha una correspondència exacte entre un color basat en el sistema CMYK i un altre basat en el RGB. Dit d'una altra manera, difícilment imprimirem un color idèntic al que es veu en pantalla.

Hi ha altres escales, fonamentades en els colors elementals, que són vuit; el Vermell, el Verd, el Blau, el Groc, el Cian, el Magenta, el Blanc i el Negre al qual es pot afegir el gris (fet amb un 50% de negre), que és l'escala bàsica que fan servir la majoria de programes CAD.

El color serveix, bàsicament, per donar valor semàntic als diferents elements. Pot arribar a ser un substitut dels gruixos o pot acompanyar-lo, i aporta una informació addicional difícil d'afegir d'una altra manera.

S'ha escrit molt sobre la psicologia del color, sobre la significança que aporta al lector, el que aquest capta o percep davant d'un color determinat. No és el tema que ens interessa. SI fem servir el vermell per destacar un element no és per la càrrega

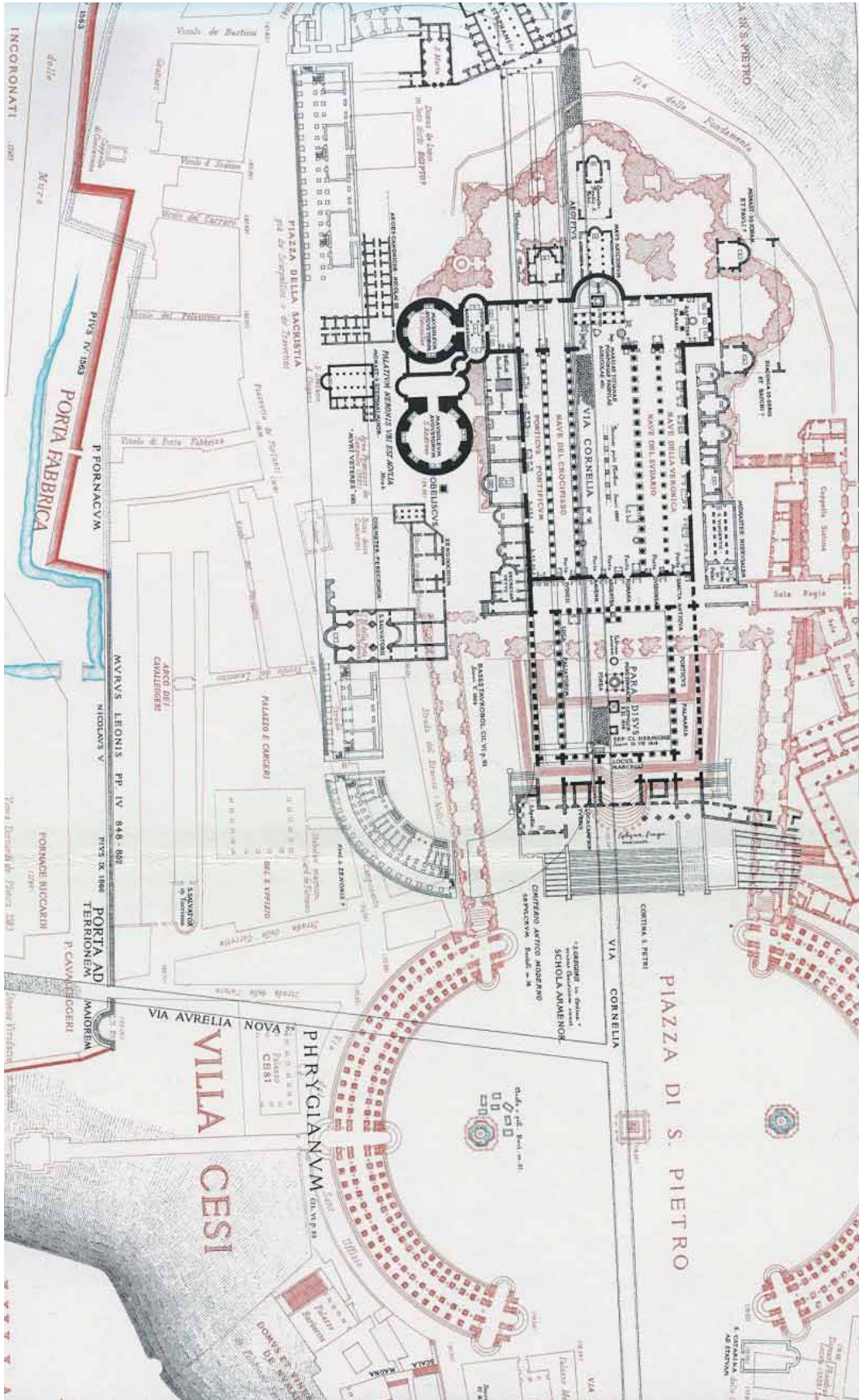


Fig.10. Ús del color com a element semàntic. Làmina d'en Lanciani

psicològica d'aquest color si no pel fet que el vermell és el color més intens de tots i es destaca per sobre de qualsevol altre. De la mateixa manera que si fem servir el blau serà, probablement, per evocar una relació amb l'aigua i no pas per que sigui un color fred tranquil·litzador. I si fem servir el negre és més per que fins a temps molt recents la grafia es feia només en negre per que negres eren els útils amb els que es dibuixava (carbó del llapis, la tinta xina).

Sobre el valor semàntic de cada color, sobre la sempre espinosa qüestió estètica del seu ús¹²², cada autor podrà dir la seva, encara que en molts punts la majoria coincideixi.

El que nosaltres volem remarcar, no es tant quin color utilitzar en cada cas, sinó per què fer-lo servir i quins objectius es persegueixen amb el seu ús.

El primer que s'ha de remarcar és que el seu ús pot ser complementari a l'ús dels gruixos, jugant amb dos nivells semàntics, però que al mateix temps pot ser-ne un substitut, obviant-lo i substituint les seves funcions (Fig.10).

Bàsicament, el propòsit del color és afegir informació temàtica al dibuix; el tipus de material, la funcionalitat, el valor jeràrquic, la fase temporal, l'agrupació espacial, etc. etc.

Com a línia de màxima, i no com a norma absoluta, el material, la funcionalitat i la jerarquia vindran determinades pel color dels elements singulars; una línia carabassa per indicar que aquell és un element laterizi, el blau per assenyalar que aquella estruc-

tura és una conducció d'aigua, el gris per murs d'època moderna, etc, etc.

La fase temporal, l'agrupació espacial, i tot allò que serveixi per organitzar i estructurar un determinat nombre d'elements s'indicarà mitjançant l'ús de trames sòlides de color superposades al dibuix, sempre però amb un to menor del utilitzat per dibuixar-los a fi de no fer-los desaparèixer en cas de cromaties similars (Fig. 11).

¹²² És el que diu la famosa cita castellana "Para gustos, colores".

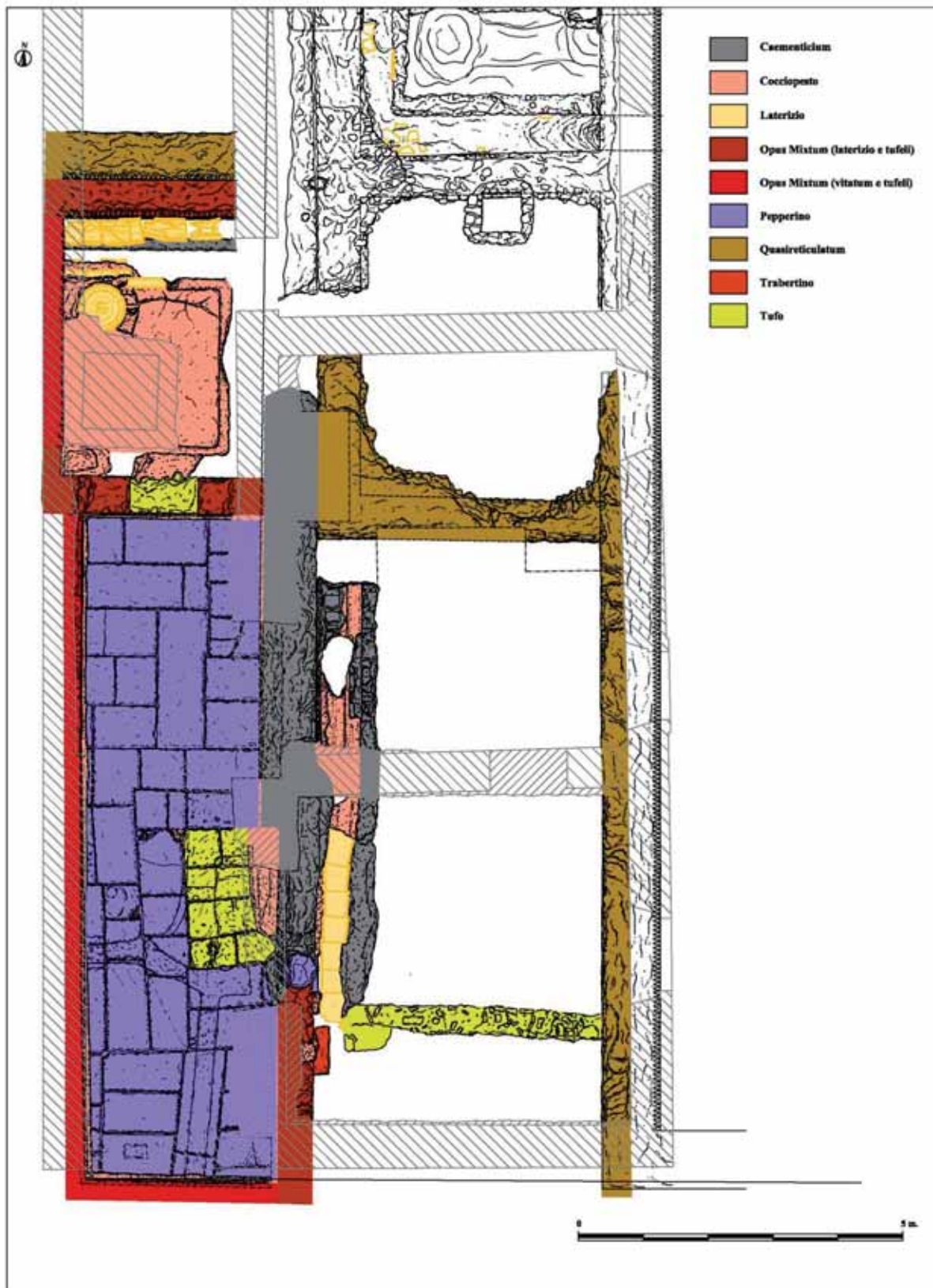


Fig.11. Ús del color com a element semàntic.

Signi en un cas com en l'altre, no s'ha d'oblidar d'acompanyar el dibuix amb la corresponent llegenda indicativa, doncs s'està utilitzant una codificació arbitrària i subjectiva.

En el cas de no poder (o voler) fer ús del color, aquest pot ser substituït per l'ús de grisos i de les trames en blanc i negre. Evidentment és un recurs molt més limitat que el color; primer per què és fa difícil diferenciar més de 5 tons de grisos i després per que les trames monocromàtiques tendeixen a embrutar el dibuix i a dificultat la seva lectura. Però malgrat això permeten resoldre gran quantitat de situacions.

El text:

El text és un altre dels elements imprescindibles en qualsevol dibuix, del qual en forma part semànticament, però no pas gramaticalment.

El text aporta informació explícita, concretitzant el significat dels elements, o situant-los dins l'espai o com a complement a la llegenda.

Amb el text podem definir utilitats de determinats elements, remarcar alguna de les seves peculiaritats, acotar mètricament, donar informació toponímica, afegeix valors temporals, etc.

El seu ús només dependrà de la natura del dibuix i de la quantitat d'informació que es vulgui afegir. I torna a ser responsabilitat del dibuixant el decidir quant i quin tipus de text s'ha d'afegir.

No obstant hi ha una sèrie d'elements a considerar i que el seu desconeixement pot acabar generant dibuixos feixucs i de difícil lectura. Una de les primeres és que el text és un element molt invasiu; ocupa molt d'espai i tendeix a ocultar tot allò que té darrera, dificultant la visió dels elements que té en les seves proximitats.

En conseqüència, un excés de text provocarà, amb quasi tota seguretat, la desaparició d'informació o de part de comprensió del dibuix. El text no ha de ser ni abundant ni, sobretot, reiteratiu. L'obsessió detectada en molts autors en acotar la pràctica totalitat de les pedres d'un mur i la totalitat de les superfícies està lluny d'ajudar a comprendre el relleu existent i només provoca que la lectura es faci ferragosa i que es desviï l'atenció del que és verament interessant. No s'ha d'oblidar, a més, que l'espai afectat per les lletres és molt més gran de l'espai realment ocupat per elles (Fig. 12).

A tot el que s'ha dit s'hauria d'afegir la tipografia; no hi ha una de millor que una altra, això és una qüestió de gustos. I de modes. Però l'única norma a seguir és la mateixa que hem explicat més amunt; que sigui entenedora i que no carregui en excés l'impacte visual del dibuix.

Una altre de les conseqüències de la capacitat invasora del text, és que s'ha d'evitar que aquest sigui redundat, que repeteixi informació ja proporcionada o amb un altre text o en el mateix dibuix. Recordem que el text ha de servir per aportar informació que no pot donar l'aparell gràfic, o per matisar-la. Si s'aprecia que una estructura és un mur és inútil ajuntar-li el cartellet de "mur" al costat, i si es col·loquen coordenades

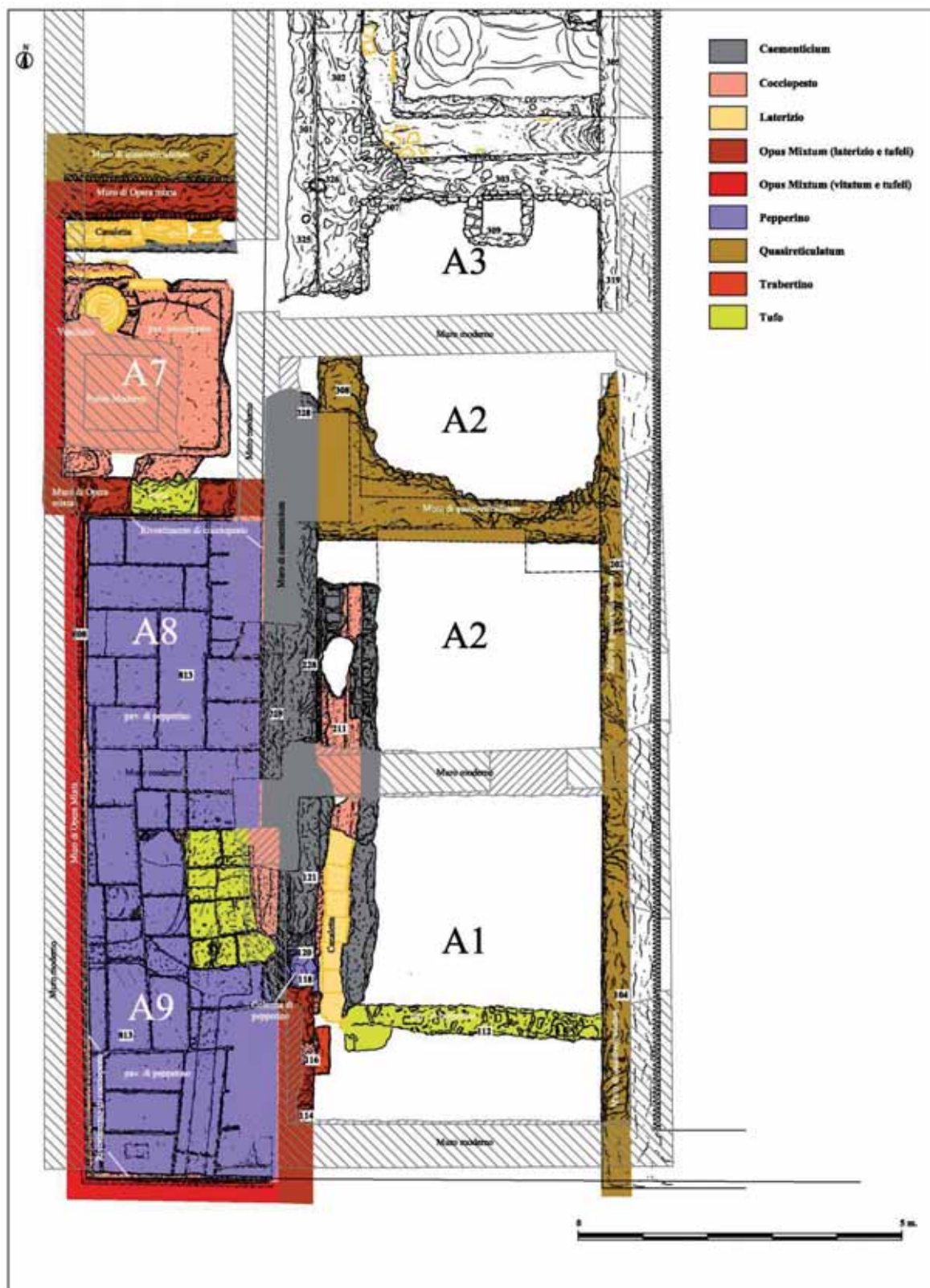


Fig.12. Ús del text per afegir informació complementària al dibuix

UTM no es tenen que repetir els primers dígitos en cada acotació. O indicar la cota en precisió de mil·límetres, quan el que busquem és una precisió de centímetres. Repe- tim que el text, pel que fa a la quantitat i a la forma, ha de tendir sempre a la màxima austeritat.

El text forma part del dibuix, aquest és un fet que no s'ha d'oblidar. Això obliga a se- guir les mateixes normes de gruix i color que s'hagin establert. La tipografia tindrà unes dimensions més grans o seran més gruixudes quan més important sigui la in- formació que aporta. No es podrà tractar de la mateixa manera el cartell indicatiu de sector que el que indiqui les UE o les cotes (Fig. 13).

I això ens porta a la relació que hi ha entre text i escala, ja que el primer (pel que fa a la quantitat i a les seves dimensions) depèn directament del segon. Els principis que marquen el tipus i la quantitat d'informació a afegir segons l'escala també s'apliquen al text.

Per finalitzar només queda comentar la forma d'unió entre text i part gràfica. Quan el primer aportí informació sobre una zona és obvi que s'intentarà, en la mesura del possible, col·locar-lo en el seu interior. Quan faci referència a elements determi- nats, o pot haver-hi confusió, s'haurà d'indicar amb una línia base de a quin ele- ment es fa referència. No caldrà dir, espe- rem, que aquesta línia hauria de ser el menys visible possible, doncs és un altre

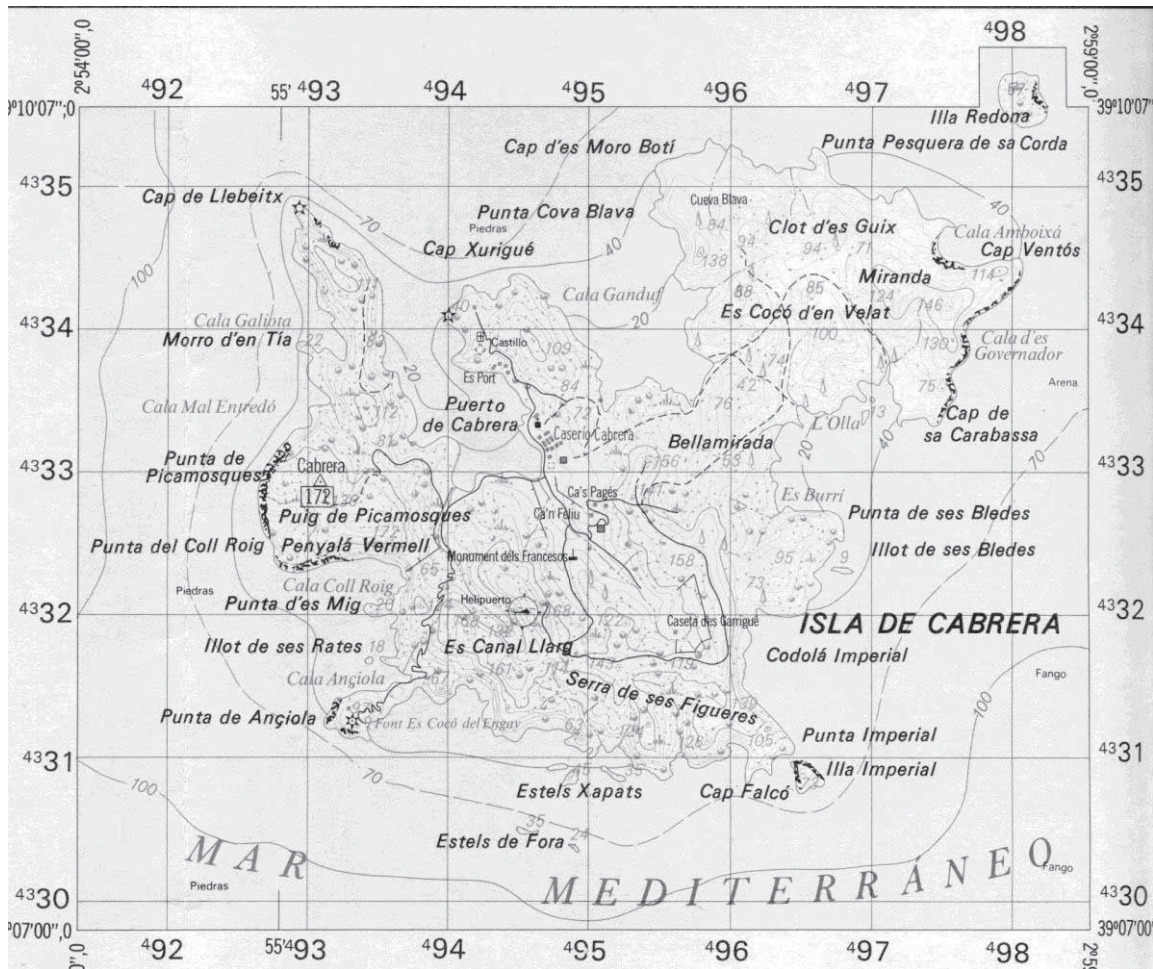


Fig.13. Ús Organització jeràrquica del text.

element que contribueix a embrutar una il·lustració aportant un mínim d'informació.

Aquests són els problemes més importants a evitar, pel que fa referència al text. De solucions hi ha tantes com casos plantejats. No es pot parlar d'una forma òptima de retolar un dibuix, ja que el que va bé per un no té per que anar bé a un altre. La decisió sobre quina resposta es l'adequada l'haurà de prendre el dibuixant en funció de les peculiaritats del dibuix i considerant les limitacions que fins ara hem apuntat.

Dos elements invisibles però presents: El soroll i la precisió:

Dins els elements gramaticals que configuren el dibuix arqueològic, hi ha dos, inclassificables, invisibles, però que són presents en tot moment i que tenen una forta capacitat de condicionar tota il·lustració: el soroll i la precisió.

El soroll:

Com a soroll entenem el conjunt d'elements que apareixen en un dibuix i que no aporten cap tipus d'informació i que no tenen cap funció específica. Acostumen a no ser intencionats (encara que a vegades es pugui utilitzar com a recurs expressiu) i tenen una gènesi variable (Fig.14).

Un dibuix és abstracció. En ell es decideix eliminar una quantitat ingent d'informació per mostrar aquella veritablement important. Tot allò que no serveixi és superflu. Tot allò que allunyi al lector, que el distregui o el confongui ha de ser evitat.

I el millor sistema és la simplicitat, quan més simple sigui un dibuix (i per tant el concepte que expressi), més fàcil serà d'entendre. Això no sempre és pas possible; la complexitat és inherent a la majoria de discursos, però si que es poden prendre unes mesures mínimes que limitin l'increment indesitjable de complexitat.

El soroll, és a dir la quantitat de complexitat no desitjable, ve provocat bàsicament per dos factors; l'excés d'informació i una mala gestió dels recursos expressius. Això provo-

ca dibuixos bruts, pesats, difícil d'entendre i, sovint, estèticament incorrectes¹²³.

L'excés d'informació:

Abans de començar a muntar qualsevol dibuix s'ha de considerar que és el que es vol explicar i valorar si s'ha d'explicar en un mateix dibuix o s'han d'emprar diversos.

La base teòrica d'aquesta afirmació és simple; no tot pot ser representat amb un mateix tipus de dibuix; cada concepte requereix una forma gràfica específica d'expressar-lo. En una planta és difícil representar el relleu, i per molta trama o moltes cotes que s'utilitzin, només s'aconseguirà un resultat parcial a costa, però, d'incrementar la dificultat de lectura. El més intel·ligent consistiria en utilitzar les seccions o les perspectives per representar el relleu.

El mateix passa amb els jocs d'escalas; és normal que es representin els detalls dels interiors dels murs quan es fa una làmina a escala 1/20. El discurs narratiu, la composició i distribució interna i la seva forma d'interrelacionar-se, pràcticament ho exigeix. En canvi, en una planta a escala 1/100, on el discurs hauria de parlar de la distribució i relació entre espais i estructures, és inútil representar el detall de l'interior dels murs, el seu pedra a pedra. Amb això només s'aconseguirà "embrutar" el dibuix, afegir informació que pot ser explicada d'una forma més eficaç en una altre làmina.

Sovint, els dibuixos esquemàtics, les representacions simbòliques, si estan ben utilit-

¹²³ Recordem que l'estètica no és un recurs lúdic. L'estètica és un recurs expressiu ja que un dibuix bell és sempre un dibuix de lectura agradable i, per tant, de més fàcil comprensió.

zades, són més eficaces i productives que els dibuixos detallats del pedra a pedra. Si hom vol indicar una planta de situació d'àrees, no és pas millor una planta a fil de ferro de les estructures que no pas un pedra a pedra a escala reduïda?.



Fig.14 Ús indegut del color i la línia que provoca dibuixos confusos

Recursos expressius.

S'ha de recordar que un dibuix no és més bo per què doni més informació, sinó per què la dóna de forma correcte, ràpida i intel·ligible. Un bon dibuixant es caracteritza, no per la seva precisió geomètrica (d'aquest tema se'n parlarà a continuació) ni per l'estètica dels seus dibuixos, sinó per la capacitat de saber quina és la millor forma d'expressar el seu discurs (utilitzo la planta, la secció, o potser una perspectiva?), i per saber discriminar la informació inútil o supèrflua. Un dibuix net és, sempre, millor que un d'excessivament carregat. I sempre és millor fer-ne dos o tres làmines simples i aclaridores que no pas una on col·locar tota la informació.

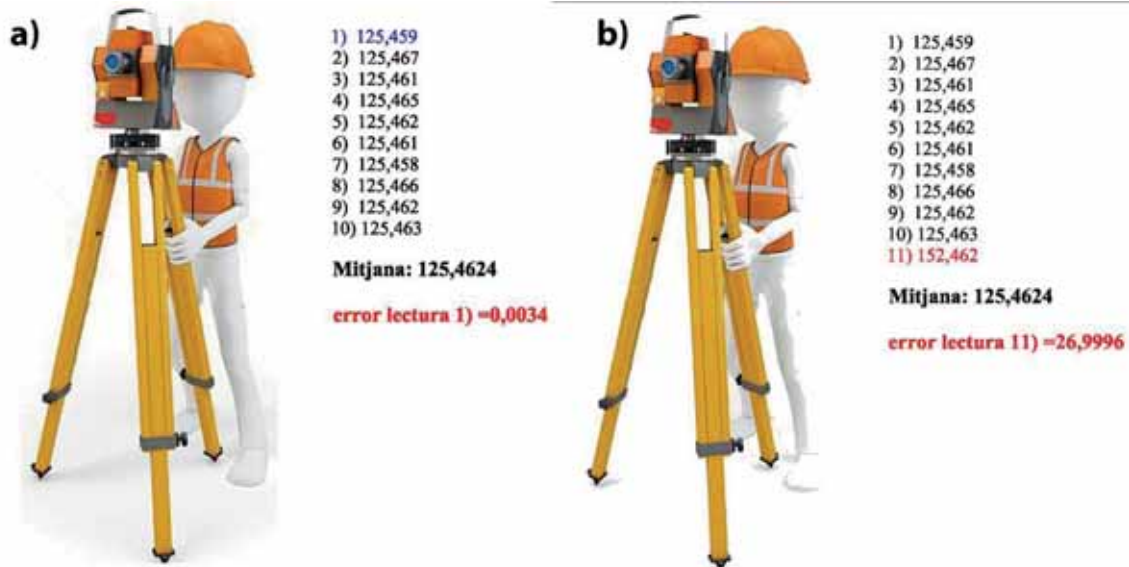
Un ús correcte de l'ordenació jeràrquica dels elements ajuden, i molt, a alleugerir un dibuix. Remarcar els límits de les estructures, atenuar els objectes de baix valor semàntic permeten fer dibuixos clars i entenedors. En arqueologia la tendència històrica és fer dibuixos barrocs, excessivament carregats on prima el detall sobre la claredat del discurs. I això és una tendència que s'ha d'evitar.

La precisió:

El dibuix arqueològic, tal i com el coneixem avui en dia, neix i creix sota el paràmetre del racionalisme científic. I per tant demana objectivitat i exactitud mètrica. Es parteix de la base que un dibuix ha de ser un reflex exacte i objectiu de la realitat. Ja hem vist que això no és exactament així, però encara es valora en gran manera que un dibuix tingui una correspondència mètrica amb l'objecte dibuixat.

S'ha d'aclarir un concepte fonamental, el concepte d'exactitud. La exactitud absoluta és una entelèquia, un concepte filosòfic que no te pas un contrast amb la realitat. L'error o no existeix, ni tant sols en els aparells de mesura més fins i precisos. No es pot pretendre realitzar un dibuix exempt d'error, com no es pot, tampoc, buscar un error menor del que ens donaran les eines de treball o de lectura. Per això es parla de precisió, considerant-la com la magnitud de la diferència del valor obtingut o mostrat respecte el valor absolut teòric.

Si donem un valor de 15 amb una precisió de ± 2 , voldrà dir que el valor teòric absolut està situat entre el 13 i el 17. I si diem 15, és per què, estadísticament, aquest és el valor que té la probabilitat menor d'allunyar-se del valor real. Evidentment, quan major sigui la precisió (és a dir, quan el seu valor sigui més petit) més propers estarà el valor obtingut del valor teòric real (Fig. 15a).

Fig.15. Ús Teoria de l'error *versus* teoria de "l'horror"

L'error, considerat com el marge d'incertesa d'una mesura, és inevitable i normalment és de magnituds petites. I no s'ha de confondre pas amb la falta, l'error generat sigui per la incapacitat de l'operari sigui pel mal funcionament de l'aparell de mesura. Per tant la falta s'ha, i es pot, evitar per que, generalment, crea variacions de gran magnitud. Com vulgarment se sol dir, no es el mateix l'error que l'horror.

Dèiem que l'error és consubstancial amb l'activitat humana i que no es pot evitar. El que si es pot fer és mesurar-lo i, dins certes limitacions, compensar-lo. Al poder-se mesurar es pot decidir si el valor generat està dintre d'uns marges tolerables o no, i en cas negatiu buscar mecanismes per tal de reduir-lo a una magnitud acceptable.

A l'hora de valorar aquest concepte dins el món de l'arqueologia, el primer que s'ha d'indicar és que els elements que determinen el seu valor són la precisió dels instruments de mesura i representació i l'escala en que es mostrarà el treball.

Sobre la precisió o bondat de mesura dels instruments per dibuixar es pot dir que és un problema que, a efectes pràctics, està perfectament superat. Les cintes mètriques actuals (pràcticament indeformables), l'ús generalitzat d'estacions automàtiques topogràfiques, l'abaratiment de mesuradors làser i nivells òptics, fa que durant la presa de mesures es generin errors inapreciables, de l'ordre del 0,001% (és a dir, 1 mm per cada 100 metres)¹²⁴. Això sempre que s'utilitzin de forma adequada i convenient (com per exemple mesurar horitzontalment amb la cinta mètrica inclinada o sense tensar), però en aquest cas passàriem de la teoria del error a la teoria del horror (Fig. 15b).

En arqueologia els problemes vinculats amb l'error es donen, sobretot, en els aspectes vinculats a l'escala de treball o de representació. Partint de la premissa que quan més exacte més bo és un dibuix, sovint, en el treball de camp, es troben mesures afinades

¹²⁴ Actualment, mitjançant els sistemes d'escàner i de fotogrametria es poden obtenir precisions de lectura fins i tot submil·limètriques.

al centímetre (o mig centímetre) en dibuixos que es voldran representar a escala 1/20, o punts acotats amb precisió de mil·límetre. No es té en consideració que, a escala 1/20, el valor mínim que és pot representar (i amb dificultats de visió) es de 2 cm. i que, sovint, el gruix del llapis és superior a la magnitud que hom vol indicar.

Si el gruix d'una mina de llapis és de 0,5 mm, quin sentit té, en un dibuix a escala 1/50, cerca una precisió de centímetre? A aquesta escala mig mil·límetre representa 2,5 centímetres de la realitat. L'eina, el llapis, no permetrà mai representar un objecte inferior a 2,5 cm. i a més, l'experiència ens indica que a aquesta escala tindrem dificultats per mesurar objectes de menys de 5 cm.

Si considerem, tal i com creiem nosaltres, que el dibuix arqueològic ha de ser una conceptualització de la realitat, i no una transposició exacte de la mateixa, haurem de determinar el grau d'error acceptable en funció, no d'uns valors absoluts, sinó de l'escala de representació amb la que volem treballar. És cert que l'excés de precisió, *per se*, mai és perjudicial. Però si adoptem el principi d'economia, sempre evitarem de fer allò que és innecessari, o inapreciable (que en el cas del dibuix ve a ser el mateix. Si no s'ha de veure, per què dibuixar-ho?).

És obvi que a l'hora de fer un dibuix arqueològic a escala 1/20 procurarem representar adequadament els elements superiors als 2-4 cm. És el detall mínim que podrem observar en el dibuix; en aquesta escala, un objecte de 4 cm. se'ns figurarà a una dimensió de 2 mil·límetres. A ull nu, i sense forçar la vista aquesta és la mesura mínima que s'observa. Forçant la vista es

pot arribar a precisar detalls de mig mil·límetre, però hauria de ser obvi que si volem representar elements de dimensions menors al 4 cm. utilitzarem una escala 1/10 o, inclús 1/5. Pel mateix principi no té sentit buscar una precisió de 5 cm. en dibuixos a escala 1/100 o 1/200. Simplement el gruix de la línia utilitzada fàcilment pot ser superior a aquesta magnitud.

La conclusió que es pot extreure es que la precisió, entesa com el grau d'error acceptat, variarà en funció de l'escala. Un error de 1 m. a escala 1/10.000 és més que acceptable, és inapreciable. A escala 1/100 és totalment inacceptable. I no cal parlar de si fem servir una escala 1/20.

Això afecta, també, als problemes de canvi d'escala d'un dibuix. Passar d'una escala gran a una més petita (per exemple de 1/20 a 1/50) no comporta cap problema, tret del fet que la informació s'ha de simplificar aplicant el principi d'economia (no dibuixar allò que no es pot veure) i les normes de reducció de soroll (evitar tot el que sigui superflu, redundant o innecessari). El que no es podrà fer mai, de cap de les maneres és el procés invers, passar d'una escala petita a una escala gran.

Pel que fa a la precisió. Un dibuix ha de ser precís, però s'ha d'evitar caure en l'esclavatge d'una precisió maniaca. La bondat del dibuix no ve tant per la seva correctesa mètrica si no per la seva capacitat expressiva. I no ha d'haver-hi cap problema si s'ha de sacrificar part de l'exactitud per tal de guanyar claredat. És el que passa a l'hora de dibuixar murs de carreus o per tal d'indicar les relacions d'unió entre diferents estructures on s'exageren les dimensi-

ons de l'espai de contacte entre blocs per tal de fer-les visibles i comprensibles.

Un cop clarificats els principals elements gramaticals només ens quedarà parlar dels recursos semàntics ha utilitzar.

FIGURES

Figura 1:

El significat “real” d’una línia. Dibuix d’en Toni Batllori per a la Vanguardia. El valor real de la línia serà aquell que hom li vulgui donar.

Figura 2:

Les línies delimiten espais o elements. Tant si són físics com intangibles (àrees, sectors...etc).

Figura 3:

Una línia ve definida per punts. De fet es podria definir que una línia és allò que uneix a dos punts. D’això s’extreu que l’important són els punts que defineixen aquesta línia. La bondat, significança i exactitud d’una línia ve definida exclusivament pels punts que la defineixen.

Figura 4:

Hi ha línies que no defineixen espais. Són casos excepcional on les línies marquen referències. És el cas del dibuix ceràmic on aquestes marquen orientacions i senyalen inflexions.

Figura 5:

Diferents tipus de línies discontinües. Cada una d’elles té assignat (com a convenció) un significat diferent.

Figura 6:

Diferents exemples de l’ús del punt per senyalar diferents tipus de materials o de textures.

Figura 7:

En funció de l’allunyament de l’objecte (escala)es poden apreciar uns elements o un altres. Això permet determinar una jerarquia en funció del moment en que un element es fa visible.

Figura 8:

Ordenació jeràrquica en funció de la significació dels elements. En hi ha alguns que per si sol tenen significat (Nivell 1), però d’altres necessiten l’ús d’elements de jerarquia superior per tal de ser comprensibles. Els elements del nivell 3 són incomprensibles sense els elements del 2on i 1er nivell.

Figura 9:

Ús del gruix com element semàntic. Segons la tipologia dels elements se’ls ha assignat un gruix o un altre. Els elements amb una jerarquia més alta (els límits dels murs) tenen un gruix més elevat. El gruix més baix ve assignat als elements que configuren l’interior de les pedres i el farciment de morter o terra.

Figura 10:

Ús del color com a element semàntic i jeràrquic. En aquesta Figura de la Forma Urbis d’en Lanciani (Lanciani, 1893-1901) s’utilitzen tres colors per diferenciar elements segons la seva cronologia. El color més suau i que més desapareix correspon als elements contemporanis i que només serveixen per contextualitzar dins l’espai. El blau s’utilitza per indicar elements hídrics.

Figura 11:

Ús del color per diferenciar elements segons la seva tipologia i permetre així fer discurs-

sos explicatius i facilitar la lectura diacrònica. S'acompanya de la corresponent llegenda.

Figura 12:

El text aporta informació contextual al dibuix, però a cost de complicar la seva lectura. S'ha de buscar una solució de compromís que permeti la seva correcta juxtaposició.

Figura 13:

El text també s'organitza jeràrquicament. Aquest és un recurs àmpliament utilitzat en la cartografia on la toponímia s'ordena a partir de la tipografia (dimensions, tipus de font, ús de negreta i/o cursiva...)

Figura 14:

L'ús indegut del color i del gruix de línia pot fer que un dibuix sigui de difícil lectura. En aquest exemple es ressalten en excés els elements que configuren els paraments (les pedres) fins el punt que allò que té major rellevància (els forjats, els caps de biga, les marques d'encofrat...) pràcticament queden ocults. Aquest és un dibuix on un excés de virtuosisme i d'amor pel detall provoca massa soroll per fer una lectura ràpida i eficaç.

Figura 15a:

Un operador ha fet 10 lectures del mateix punt, cosa que li ha donat 10 valors ja que hi ha infinits elements d'incertesa que impedeixen dues mesures iguals. D'aquestes 10 lectures es treu una mitjana que vindrà considerada la distància teòrica. L'error és la diferència entre aquest valor i les lectures obtingudes, que en aquest cas no superen

mai els 4 mm. Depenent de cada cas es considerarà si aquest error és assumible o no; en el dibuix d'una estructura arquitectònica és un error perfectament assimilable.

Figura 15b:

Aquí, evidentment, s'ha comés una falta en la lectura número 12. L'operador a confós l'ordre del números i en lloc d'apuntar 125 ha apuntat 152. Evidentment, en cap cas, es pot assumir una falta. I més si es considera que normalment genera diferències de gran magnitud.

Capítol 10.

La semàntica

“Una imagen es una representación de un acto ostensivo mediante el cual un sujeto señala a otro una porción de un mundo posible” Sperber, D y Wilson, D. (1986)

Capítol 10: La semàntica

Fins ara hem intentat explicar quins són els elements i els determinants que configuren el dibuix arqueològic. Ara s'explicarà de quina forma es poden relacionar entre ells, i sota quins paràmetres, per tal de poder explicar el discurs narratiu que es vol portar a terme.

Les solucions aquí aportades corresponen a una casuística determinada i no pretenen ser mai universals. El llenguatge utilitzat és específic ja que vol resoldre problemes determinats i només pot ser generalista a partir de la simplificació. Per a cada context cultural o cronològic hi haurà un llenguatge propi ja que la problemàtica serà pròpia.

Aquesta és la raó per la qual, en el nostre cas, es podrà veure, per exemple, poca preocupació sobre com representar elements lítics mobles, o que el tractament gràfic de la fusta està poc desenvolupat, o que s'obviï tot el complex món de representar coves i avencs. Aquestes són unes problemàtiques que poques vegades hem hagut d'afrontar en profunditat.

Els problemes que s'han hagut de resoldre'l responen a un marc cronològic i cultural molt determinat, situat bàsicament (encara que no en exclusiva) entre el món protohistòric i el medieval i a l'àrea mediterrània. Amb tota seguretat gran part de les propostes presentades també es poden aplicar en marcs cronològics i culturals diferents, però aquests poden presentar problemes particulars que nosaltres, potser, ni tant sols ens em arribat a plantejar.

En aquest capítol el que mostrarem és com utilitzem els recursos semàntics del dibuix

per tal de representar i explicar la realitat del nostre interès.

Abans, però, un aclariment referint al sistema d'ordenació per capes a l'hora de fer servir programes CAD. L'ús de capes permet agilitzar la gestió del dibuix ja que a cada una d'elles se li poden definir atributs especials (color, gruix, tipus de línia, si s'imprimeix o no, etc...). No som partidaris d'assignar una capa per cada Unitat Estratigràfica dibuixada, com succeeix en determinats programes específics (Stratigraf¹²⁵) o en algunes normatives oficials (Annex 1-Normativa Extremadura). Tractar unitàriament un element format per diversos subelements limita molt el seu ús en escales diferents i, sobretot, dificulta el joc d'organitzar per gruixos els diferents nivells jeràrquics¹²⁶. A més, en una excavació fàcilment es poden definir un elevat nombre d'Unitats Estratigràfiques dibuixables (desenes, per no dir centenars en una excavació mínimament complexa) i això crearia un nombre tant elevat de capes que faria difícil la seva gestió.

L'experiència demostra que és més àgil i simple utilitzar les capes per definir grups d'elements, la combinació dels quals determinaran qualsevol tipus d'estructures. Així s'aconsegueix un limitat nombre de capes¹²⁷

¹²⁵ Programa de gestió de les dades documentals d'una excavació creat per l'empresa Pròleg (<http://www.proleg.com/sp/sig.htm>).

¹²⁶ Si un mur sencer es defineix en una única capa, com es pot determinar de forma hàbil els diferents gruixos del límit del mur, del de les pedres del de la composició del morter?

¹²⁷ En els casos més complexos difícilment superen a la vintena. I només es superaran la trentena en aquells casos més extrems. Mai hem pogut constatar una planimetria que necessiti més de 40 capes. Els casos que anomenem extrems són excavacions on les unitats estructurals o estratigràfiques a documentar superen, i de llarg, el centenar.

i un control absolut a l'hora de crear presentacions temàtiques o a escales diverses.

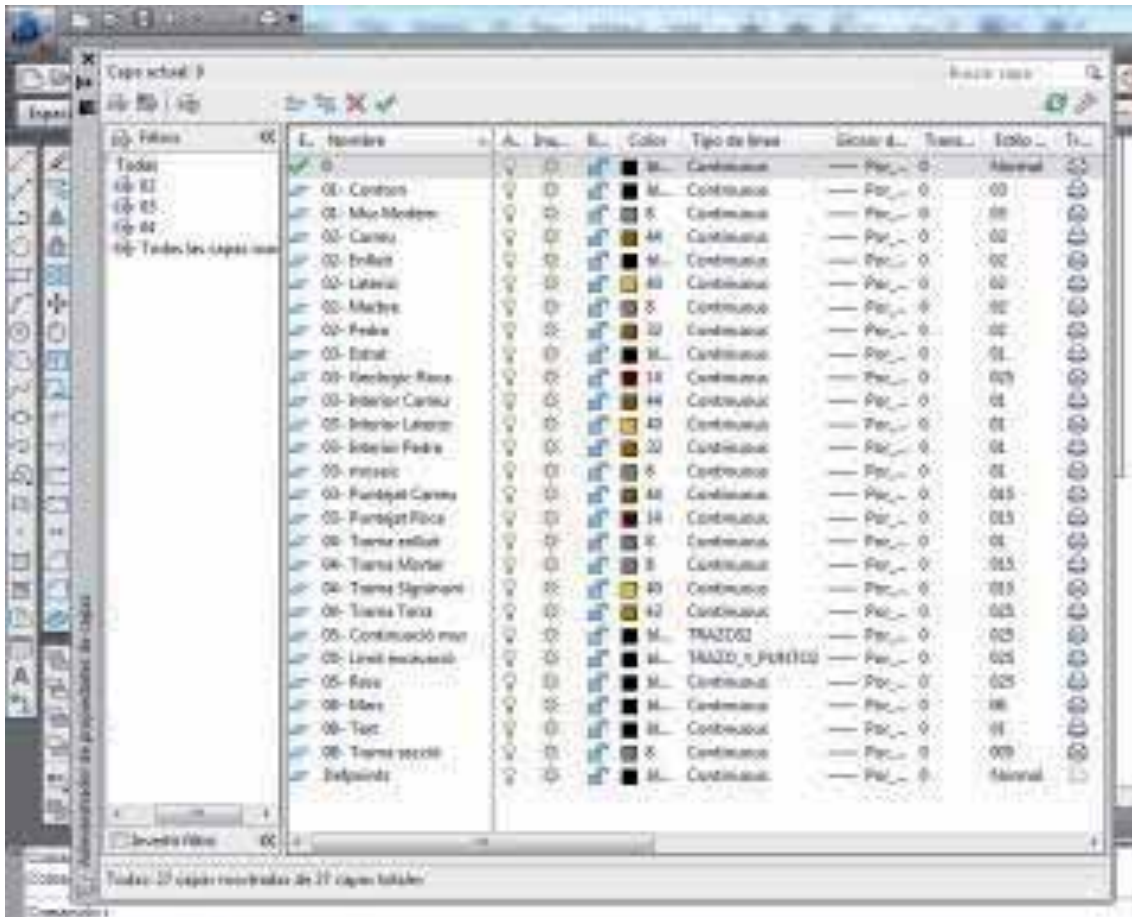
La tipologia d'una estructura ve determinada per una determinada conjunció d'un nombre limitat elements que poden formar part de la definició de diversos tipus d'estructures. L'element pedra pot formar part substancial d'una estructura *d'Opus Incertum*, o d'un mur de pedra seca, o d'una estructura *d'Opus Africanus*, etc. D'aquesta manera es podrà definir la capa 02-Pedra on situar l'element pedra, independentment de si forma part d'un mur *d'Opus Africanum* o d'un *d'Opus Incertum*.

La jerarquia s'establirà de la manera que s'ha definit anteriorment, i a l'hora de dissenyar les capes dins el programa CAD situaren un número (01, 02, 03) davant del nom de la capa per indicar en quin grau jeràrquic pertany l'element. Aquest sistema facilita, a posteriori, i molt, la gestió que es pugui fer del dibuix; imprimir a escales diverses, establir planimetries temàtiques, ordenar el dibuix, etc. S'ha de considerar que la majoria de programes CAD tenen eines de filtres que permeten ordenar i organitzar grups de capes a partir de determi-

nats paràmetres (un d'ells part del nom identificador de la capa).

Les capes seguiran els principis jeràrquics que hem definit anteriorment a l'hora de parlar dels diferents graus d'informació. Així integrem perfectament el discurs gràfics amb la jerarquitzaació que s'ha pogut establir dels diferents elements de la realitat.

Seguint aquest principi les capes s'organitzarà així: en primer lloc (capa 01-Contorn) hi haurà el contorn, en tant i en quant aquest és l'element primordial d'una estructura. Seguidament vindran el elements interns que configuren l'estructura (capes 02-?); carreus, elements laterizis, pedres, marbres, etc...En tercer lloc (capes 03-?) hi hauran els interiors dels elements anteriors, que els descriuen; arestes de pedres, interiors dels laterizis, puntejats dels carreus, etc... I finalment hi ha els elements de trama (capes 04-?), aquells que donen textura i omplen l'espai intern de les estructures. Parlem de les trames d'enlluït o de morter, o de terra, etc. Les altres capes amb numeracions més altes (05, 06...) serviran per definir elements auxiliars o complementaris (Fig.1).



Pel que fa a el contorn de l'estructura, independentment de la seva naturalesa, sempre es representarà amb una línia negra d'un gruix superior als altres i dins d'una capa pròpia (01-Contorn). Amb aquesta línia es representarà el que queda dels límits originals. La part tallada, o mancanta, d'un mur NO es marcarà mai i es deixarà oberta. En els casos que es cregui convenient es dibuixarà una línia discontinua restituint-lo. (Fig. 2).

L'única excepció a aquesta norma són els murs moderns (o aquells que queden fora dels discurs de les plantes temàtiques), que en lloc d'estar emmarcats amb una línia negra ho estaran amb una línia grisa.

s'aconsegueix diluir-lo i fer-lo parcialment invisible.

Una altre norma genèrica fa referència a com caracteritzar l'interior dels blocs, pedres i ceràmiques. Normalment s'utilitzaran o línies o punts. Les primeres serviran per marcar les arestes d'aquells elements que NO han patit un



Fig.2 . Ús de la línia de contorn

treball d'elaboració; és a dir pedres i blocs sense desbastar. L'interior dels blocs treballats i dels materials lateritzis es representaran mitjançant un puntejat. En els primers aquests tendiran a presentar una distribució aleatòria i anàrquica. En els segons (*tegulae*, maons, *bipedalis*, etc...) tindran una estructura més ordenada, quasi lineal, centrada sobretot en els límits (Fig. 3).

La darrera norma afecta a les trames. Aquestes es faran amb puntejat, i serà el color el que, en primer grau, indicarà la seva naturalesa. Quan en les trames es representin petits cercles això serà indicatiu de l'existència d'un lligam de calç. La presència de petits triangle indica l'existència de petits fragments ceràmics, com en el cas del *Cocciopesto* (Fig. 4).

A continuació es detallarà la proposta de representació tipològica amb programa CAD dels principals tipus d'estructures que hem hagut de representar al llarg de la nostra activitat professional. Es juga sempre amb la combinació del color i del gruix de línia. Els color indicats s'identifiquen amb un número, que corresponen als colors de la taula ACI (Autocad Index Color) de l'Autocad, que, recordem-ho, és el programa CAD de referència que utilitzem. I el gruix es defineix

a partir de la línia de contorn (01-Contorn) que s'ha definit amb un gruix de 0,3mm.¹²⁸

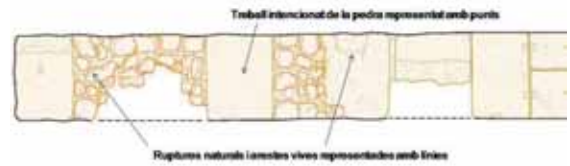


Fig.3 . Representació de l'interior de pedres i blocs



Fig. 4 . Representació de la composició mitjançant trames

¹²⁸ El valor absolut del gruix de la línia importa poc. Factors com el tipus d'impressora o el gust personal poden fer variar-ho. L'important és que es conservi la relació proporcional que hi ha entre els gruixos dels diferents elements.

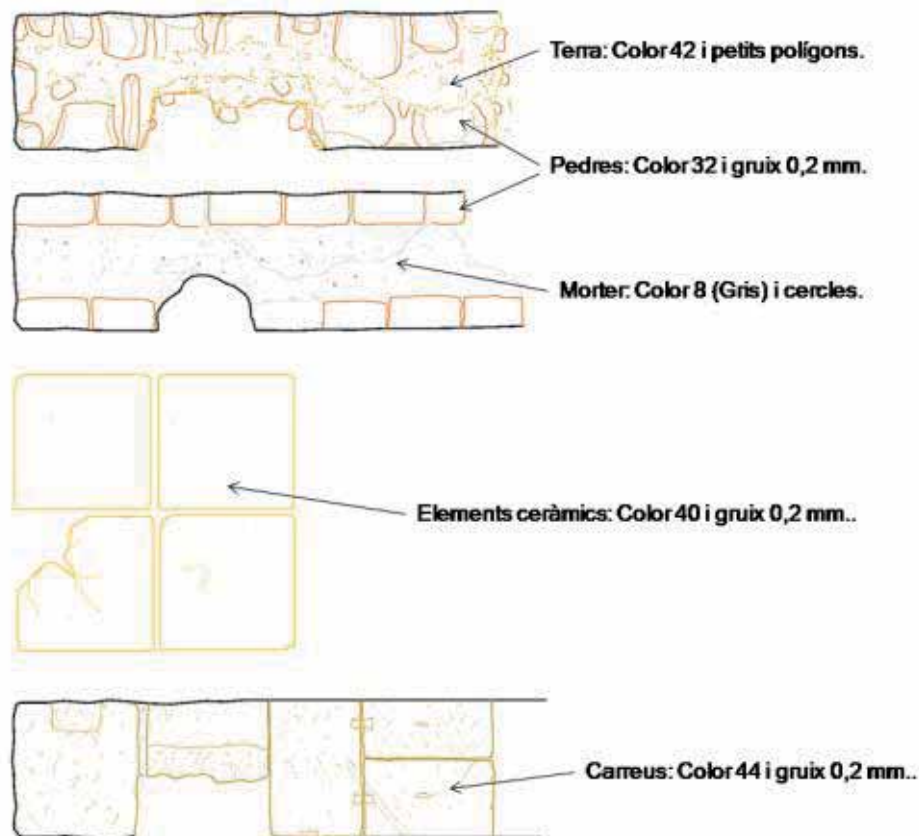


Fig. 5 . Representació dels principals elements dins un entorn CAD

La llista és llarga, i no intenta ser absoluta, però la seva caracterització es basa en els següents trets elementals (Fig 5):

- a Les pedres es representen amb color 32 i un gruix de 0,2mm.
- b La terra es representarà amb color 42 i amb punts i petits polígons de 0,25 mm. de gruix.
- c El morter de calç, serà de color gris (8) amb punts i cercles de reduïdes dimensions d'un gruix de 0,25 mm.
- d Els carreus amb color 44 i un gruix 0,2mm.
- e Els elements ceràmics constructius tindran el color 40 i un gruix de 0,2 mm.

1-LA PLANTA:

Com a planta entenen qualsevol representació zenital d'una zona o espai. Si l'escala de representació és prou petita estarem parlant de cartografia, i aquí sempre s'intentarà ajustar als cànons generalístics ja establerts. En canvi, si l'escala és prou àmplia (parlaríem d'escala a partir de 1/2.000 aproximadament) parlaríem, pròpiament de planta. Els alçats vindran tractats de la mateixa manera que la planta, ja que les vistes frontals no deixen de ser vistes "zenitals" horitzontals.

S'entén, sempre, que la projecció serà ortogonal. Això implica, entre altres coses, que no hi ha diferència de percepció entre els elements en funció a la cota en que es situen. Dit d'una altra manera, al no utilitzar els recursos propis de la perspectiva cònica no es pot representar visualment la profunditat. I aquesta és la seva principal mancança.

Per tal de subsanar-la s'utilitzen, precisament, les seccions. No obstant, en la planta hi ha determinats recursos que ajuden a representar el relleu i els volums i que permeten fer una aproximació a la profunditat. No obstant s'ha de tenir molt clar que la funció primordial de la planta és mostrar el desenvolupament i l'organització **horitzontal** dels elements. Remarquem això pe recordar que cada eina serveix per resoldre problemes específics, i que, ara per ara, no hi ha cap que ho resolgui tot de forma plenament satisfactòria. És una lluita perduda volgué representar, en una planta, el relleu amb la mateixa exactitud i eficàcia que

l'horitzontalitat¹²⁹. Evitarem, així, la utilització parcial de perspectives còniques i s'intentarà no abusar de l'ús de cotes i, sobretot, s'evitarà el joc d'ombres¹³⁰.

El gran avantatge de la planta ortogonal, que no pas l'únic, és que tots els elements estan representats a la mateixa escala, projectats sobre un mateix pla, fet que permet mesurar-los i fer els càlculs geomètrics que es desitgin. L'alçada (o fondària) en que es trobin no afecta gens en la seva representació.

En la planta, a l'igual que en la secció i els alçats, els fets a documentar són dos, la natura dels elements (que i com són) i les relacions que entre ells s'estableixen.

¹²⁹ Només en els models tridimensionals es poden representar de forma equitativa la planimetria i la profunditat. El com s'han de representar aquests models i quins han de ser els seus llenguatges gràfics és, de fet, el tema que s'ha de plantejar el dibuix arqueològic en el més proper futur..

¹³⁰ L'ombra és un recurs molt vàlid per reproduir, en una planimetria ortogonal, la sensació de profunditat. No obstant emmascara i enfosqueix sense cap criteri semàntic una part del dibuix. Per aquesta raó desaconsellem el seu ús.

LA NATURA DELS ELEMENTS:

Els elements a representar són, bàsicament, tres; els límits, les estructures verticals, i les superfícies.

1) Els límits:

Aquests vindran representats sempre amb una línia. Tal i com ja hem indicat anteriorment la línia sempre indica un límit. Depenent de com sigui i de com s'articuli indicarà un tipus o un altre de límit.

Límit de mur (caixa de mur):

Una línia contínua indica, quasi sempre, una estructura, en concret els seus límits, el que es coneix com a caixa de mur. Si la línia uneix cantonades o punts d'inflexió del mur s'entén que s'està esquematitzant l'estructura, l'alternativa és resseguir el perfil dels elements que el configuren.

Si les estructures són arqueològiques, preferentment, aniran de color negre. El color gris indicarà aquelles estructures existents però que es situen només amb un valor relatiu, per tal de contextualitzar i amb la intenció de fer-los quasi invisibles. Parlem, bàsicament, dels murs d'època moderna-contemporània o de les estructures arqueològiques situades fora del discurs dins d'un plànol temàtic (per exemple els murs que no són de fase dins la planta d'una fase determinada).

En el dibuix realitzat per un programa CAD, les línies que configuren els límits del mur es situaran dins d'una capa única que tindrà un valor jeràrquic elevat, ja que presentarà un gruix superior a la de resta d'elements.

El fet de definir una capa per a la línia que delimita un mur facilita la generació de plantes a escales petites i també la creació de trames que poden definir l'estructura interessada dins un plànol temàtic. Nosaltres proposem anomenar la capa "01-Contorn" (Fi 2 i 6a)

Límit d'excavació:

Indica els límits de l'àrea excavada o estudiada. Marca també els possibles sondejos o rebaixos realitzats en l'interior d'aquestes àrees. Sempre ha de tancar una àrea o recolzar-se en estructures existents (que per tant actuen també de límit), i per tant mai es poden deixar obertes les zones d'excavació.

Estructura oculta o desapareguda:

Aquesta línia serveix per indicar la continuació d'estructures quan surten de la zona documentada o la seva restitució hipotètica o suposada. Senyala la possible existència de murs no visibles o ja desapareguts.

Estructura dubtosa:

Té un significat similar a l'anterior, però indica un grau d'incertesa molt superior. Aquí, el plantejament hipotètic que es fa té poca base o és difícil de demostrar.

Tanca:

Indica l'existència d'un tancat o d'una filferada. Vol representar una tanca feta amb pals units per una xarxa.

Rasa- Tall:

Representa un tall vertical, o quasi vertical, tipus rasa, sitja o similar. Les puntes dels triangles sempre estaran cap a la part rebai-

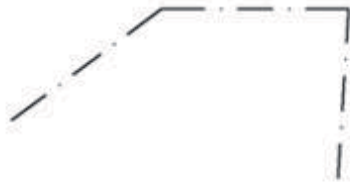
xada. No presenta cap indicació que pugui orientar sobre el valor mètric del desnivell, per això o es fa recurs de la secció o amb la retolació de les cotes. Presenta el problema que els triangles poden arribar a embrutar l'interior de l'àrea rebaixada, sobretot si indiquen rases estretes o rebaixos petits, raó per la qual s'ha d'anar amb cura a l'hora d'establir l'escala de representació

Talús/ Terraplè:

Representa una inflexió marcada del pendent del terreny, un canvi acusat que no arriba a aproximar-se a la vertical. Per representar-lo s'utilitzen les normals. Aquestes són línies perpendiculars a la línia que marca el tall, que s'alternen entre línies llargues i línies curtes. Les línies llargues marquen la longitud del pendent i s'haurien d'acabar on acaba aquest. La densitat, és a dir la quantitat de línies utilitzades i la distància que s'estableix entre elles, indiquen visualment i de forma intuïtiva el gradient del pendent. Sovint, en casos de pendents poc acusats o de talussos/ terraplens molt llargs, és millor evitar representar les normals per tal d'evitar embrutar el dibuix. En aquest cas només es representarà la línia de canvi de pendent.



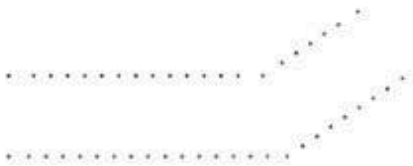
a) Límit d'estructura



b) Límit d'excavació



c) Estructura oculta o suposada

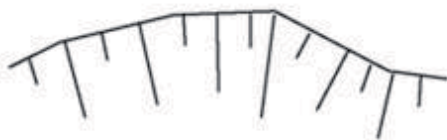


d) Estructura dubtosa

197



e) Rasa-Tall



f) Talús

Fig. 6. Tipologia i simbologia dels principals tipus de línia

a. Les Estructures Verticals

Com a estructura vertical s'entén tota aquella construcció que té un desenvolupament en vertical, independentment del seu sentit, o si són estructures aèries o subterrànies. Com a sinònim podríem dir "mur", en el sentit més ampli que se li pugui donar a aquest terme.

En el dibuix es representa la seva naturalesa, és a dir la classe taxonòmica a la que pertanyen i, en els casos que es considerin, la seva cronologia, funcionalitat o posició relativa.

La naturalesa de les estructures, dins del món de l'arqueologia clàssica, ja està bastant ben sistematitzada a partir de la definició dels *Opera*; *Opus Caementicium*, *Opus Vitatum*, *Opus Africanum*, *Opus laterizi*, etc. etc. Normalment, encara que no sempre, aquesta classificació ve determinada pel parament, per la part vista del mur. Així és fàcil representar-lo de forma clara en els alçats, però no ho és tant quan es dibuixen en planta, i per tant és fa necessària una certa codificació.

Hi ha dues formes de representar-les; la naturalista i l'esquemàtica. En la primera, en el dibuix es representen de forma realista la forma, distribució i composició de l'estructura i dels elements que el conformen. És la forma més idònia de representar-los a escales grans (1/20, 1/50). En la forma esquemàtica es codi

fica plenament la natura de l'estructura i es simplifica la seva forma i distribució. És un sistema reduccionista que només indica a quina categoria preestablerta pertany l'estructura. És un sistema idoni per representar estructures a escala petita (1/100, 1/250), o quan no es pot observar el seu interior (sigui a causa del seu desenvolupament vertical o per que queda cobert per altres estructures) o en plantes de síntesis.

La representació naturalista

Murs de pedra en sec (Fig. 7a)

Aquest és un tipus de mur format majoritàriament per pedres sense treballar i, sovint, sense cap tipus de matèria lligam entre ells. Les pedres es representaran en color 32, un gruix de 0,2 mm i dins una capa 02-Pedra., mentre que les seves arestes internes ho estaran en el mateix color però amb un gruix de 0,1 mm i dins una capa 03-Interior Pedra.

Opera megalítica (Fig. 7b)

Aquest és un tipus de construcció realitzat amb grans blocs de pedra sense desbastar, o desbastats parcialment. Aquests blocs es caracteritzaran en color gris (número 8) i amb un gruix de 0,2 mm. Les seves arestes internes es dibuixaran amb el mateix color però amb un gruix de 0,1. Si hi ha elements interns treballats (forats, inscripcions, retalls,...) es representaran amb punts de color gris de 0,25mm. de gruix.

Opus Africanum (Fig. 7c)

Aquest tipus de parament es caracteritza per estar format per ortostats verticals units per panys de mur, que poden ser de qualsevol natura. Els blocs es representaran com a tals (s'explicarà la forma de dibuixar-los més endavant, quan es parli del *Opus Quadratum*), i els panys intermedis segons la seva composició. No es marcarà de cap manera la separació entre els diferents tipus de materials.

Opus Caementicium (Fig. 7d)

Com a *opus caementicium* s'entén aquella estructura formada per morter de calç. Es caracteritzarà amb punts de color gris (8) a 0,25 mm. conjuntament amb petits cercles i polígons (de forma i dimensions variables),

que vindrien a representar el reble. Els desnivells interns i possibles empremses o retalls es detallaran a partir del puntejat. Quan el reble estigui format per materials de dimensions superiors als 10 cm. (aproximadament) es representarà segons la seva natura.

Opus Incertum (Fig. 7e)

En aquest apartat incloem les estructures de pedra irregular lligades amb morter i els *opus caementicium* que la major part del seu reble és de mitjanes i grans dimensions. Es representaran les pedres tal i com ja s'ha indicat i el morter de calç que les uneix seguint les directrius del *caementicium*.

Opus lateritzi- Materials ceràmics (Fig. 7f)

Aquí s'inclouen totes aquelles estructures formades per materials constructius ceràmics; maons, bipedalis, tegulae etc. Aquest es representaran amb el color 40 i a 0,2 mm. de gruix. El morter que els uneix, així com el nucli, en el cas de murs amb paraments laterizis, es representaran seguint l'estil del *opus caementicium*. L'interior dels elements ceràmics es representaran amb punts del mateix color i amb un gruix de 0,1 mm.

Quan en la composició d'una estructura on hi participen fragments de vasos ceràmics (o se'n vol destacar la seva existència), aquests es representaran de la mateixa manera (color 40 a 0,2 mm.) però tramant el seu interior, sigui amb ratlles, sigui amb colors sòlids. En aquests casos s'haurà d'indicar el seu significat mitjançant una llegenda.

En el cas de conduccions ceràmiques, la seva representació serà feta de la mateixa manera.

Opus mixtum (Fig. 7g)

Com a *opus mixtum* entenem tota aquella estructura formada per tipus variats d'*opera*. La seva casuística és molt elevada, raó per la qual no la detallarem. Per representar-los es seguiran les normes establertes per cada cas concret. Així, en un mur de lateritzi i *incertum*, cada part es representarà de forma independent. Mai s'indicarà la separació entre les diferents parts. Quan es faci (amb una línia negra a 0,2 mm.) això voldrà dir que les dues parts del mur no són coetànies i que responen a diferents moments constructius.

Opus Quadratum (Fig. 7h)

L'*opera quadrata* és aquella estructura formada per blocs escairats. Aquí els blocs es representaran a color 44 i amb un gruix de 0,2 mm. El seu interior es representarà amb puntejat del mateix color a 0,15 mm., amb una distribució tendent a la irregularitat. Els retalls, encaixos, etc es representaran amb una línia contínua del mateix color i a 0,15 mm.

Si el mur té un nucli de *caementicium* o estan lligats amb morter, aquest es caracteritzarà segons les normes del *caementicium*.

Els encoixinats, en cas d'haver-n'hi, no s'inclouran dins la línia de contorn, en quedaran fora i es representaran amb una línia de 0,15 mm. de gruix. Només es puntejaran si són prou prominents i aquest tendirà a marcar el volum ombrejant la part externa, deixant la zona més propera a la resta del mur lliure.

Opus Vitatum (Fig. 7i)

L'*opus vitatum* són aquelles estructures que presenten la seva cortina formada per blocs regulars de pedra de dimensions petites o mitjanes, similars a les de l'opera late-
rizia.

Aquí els blocs es representaran igual que les pedres, a color 32 i un gruix de 0,25 mm. El seu interior, al ser elements treballats, es representarà amb puntejats de 0,15 mm. de gruix i el mateix color. Tant el morter d'unió com el nucli del mur es representaran igual que el *caementicium*.

Mur de tàpia- de tovot (Fig. 7j)

Aquest és un tipus d'estructura tècnicament idèntic al *opus caementicium*, però en lloc d'estar fet amb morter de calç està fet amb fang. El de tovot és aquell que està format per maons crus.

Es caracteritzarà amb punts de color 42 a 0,25 mm. conjuntament amb petits polígons de forma i dimensions variables, que vindrien a representar el reble. S'evitarà utilitzar cercles, ja que aquests denoten l'existència de calç. Només es podrà utilitzar quan es tingui la certesa que al fang se li ha afegit calç per tal d'augmentar la seva resistència. Els desnivells interns i possibles empremses o retalls es detallaran a partir del puntejat. Quan el reble estigui format per materials de dimensions superiors als 10 cm. (aproximadament) es representarà segons la seva natura.

En els murs fets de tovots, aquests es representaran amb una línia de 0,15 mm. El fang que serveix d'unió entre ells només es representarà amb puntejat, sense cap polígon, per accentuar la separació entre els tovots.

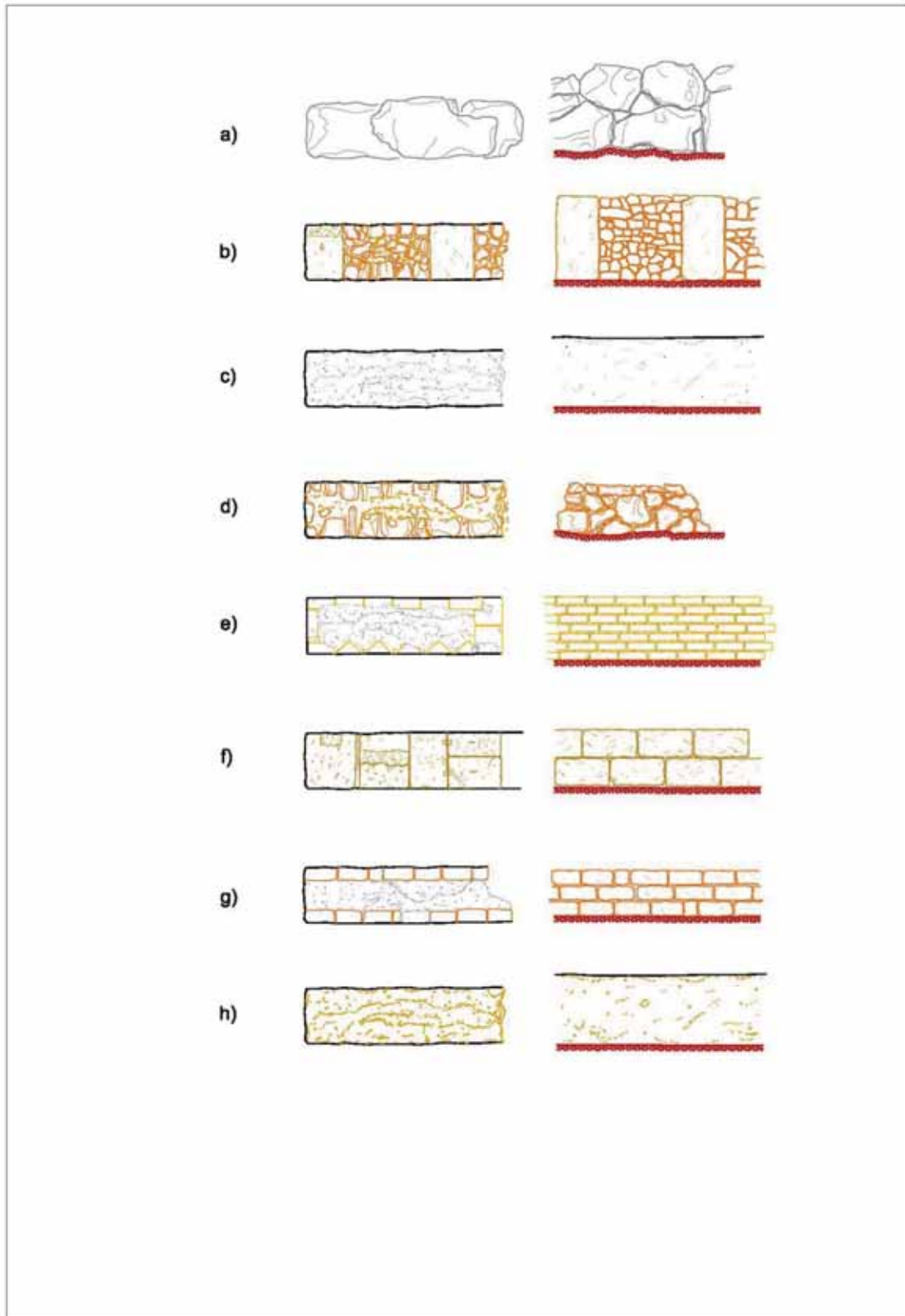


Fig. 7 . Representació dels principals elements arquitectònics horitzontals

Elements singulars

En l'interior de les estructures, o formants conjunts independents, hi podem trobar una sèrie d'elements singulars que, sovint, convé diferenciar especialment. Parlem dels ossos, la ceràmica, la fusta, el metall i els elements lapidis (marbres i roques especials). Aquí definim la majoria de casos però no volem, ni podem, definir la totalitat de la casuística. En els casos no definit s'haurà de buscar solucions particulars.

Els ossos: (Fig. 8a)

Aquest es representaran amb línies de 0,2 mm a escales 1/10 i 1/20 i amb gruix de 0,1 mm a escales més petites. La seva caracterització interior es farà puntejada, però només a escales iguals o superiors al 1/10, ja que en les altres escales l'únic que s'aconsegueix és embrutar molt el dibuix.

La ceràmica: (Fig.8b)

És representa igual que els elements ceràmics constructius, color 40 i a 0,2 mm. de gruix. Però en aquest cas l'interior vindrà tramata, sigui amb color sòlid, sigui amb trama de línies (sempre de gruix de 0,05 mm.). El color escollit, o el tipus de trama variarà en funció de si es vol indicar el tipus de ceràmica (àmfora, comuna, vaixel·la fina, etc...) i en aquest cas s'haurà d'acompanyar d'una llegenda explicativa.

Els *dolium* i les estructures fetes amb àmfores, a causa de les seves dimensions, es tractaran igual que els materials ceràmics constructius.

La fusta: (Fig. 8c)

Aquesta es representarà a color 44 i a un gruix de 0,2mm. S'hauran de representar les vetes internes, encara que sigui a nivell aproximatiu, per tal de poder identificar el

dibuix com a un objecte de fusta. Aquestes vetes es faran a color 42 (un to inferior a la del contorn) i a 0,05 mm.

A escales inferiors a 1/50 es substituiran les vetes internes per una trama a color 42.

El metall: (Fig. 8d)

Els metalls més freqüents que es poden trobar en una excavació són el ferro, el plom i el bronze.

Els elements de ferro es representaran amb un contorn de 0,1 mm de color 14 i un puntejat intern de color 22 amb un gruix de 0,15 mm. Per escales a 1/50 i inferiors es substituirà el puntejat per una trama sòlida del mateix color.

El plom es representarà en color gris (8) a 0,2 mm. En escales grans (1/20-1/5), es caracteritzarà el seu interior amb un puntejat a 0,25 mm. A escales més petites es substituirà el puntejat per una trama de color sòlid.

El bronze es representarà en color 92 a 0,2 mm. El seu interior es caracteritzarà amb trama de color sòlid, un o dos tons més baixos que el contorn. A escales molt petites, o en casos d'elements molt significatius s'hauran de dibuixar i caracteritzar a escala natural i després reduir-lo a l'escala de representació.

Els altres metalls, tipus plata, or, s'hauran de representar amb un contorn negre a 0,15 mm. i una trama sòlida interna de color, groc (2) per l'or i 133 per la plata.

Quan en un dibuix hi hagin elements metàl·lics a representar, sempre s'acompanyarà d'una llegenda explicativa dels convencionalismes utilitzats.

Carbó- Cendres: (Fig. 8e)

Les taques de cendres es representaran amb una àrea, sense contorn, tramada amb el patró Ar-Conc (a escala 0,0005 per dibuixos a e 1/20 i 0,001 per escales més petites) de color gris. Si es volen identificar àrees amb diferents densitats de cendres es podrà indicar o bé canviant l'escala del patró o bé canviant el patró Ar-Conc pel Ar-Sand. Els carbons es representaran com a àrees tramades amb sòlid negre. S'obviarà el contorn per innecessari.

Enlluïts i recobriments (Fig. 8f)

L'enlluït, entès com la capa de recobriment dels murs, es representarà amb una línia amb capa pròpia (02-enlluït) negre de 0,2 mm. de gruix. La trama de l'interior es farà amb punts de color gris. Si serveix de suport a un placat, aquest es representarà segons el tipus de material del placat.

Un cas a banda són els recobriments hidràulics o les mitges canyes. Aquí, tant l'interior visible del revestiment com la caracterització de la mitja canya es farà amb

el color 40. Els límits de la mitja canya es consideraran igual que els límits de l'enlluït.

Geològic-Roca (Fig. 8g)

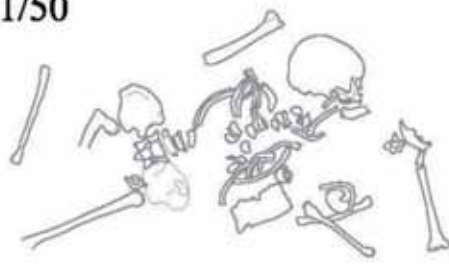
La roca, entenen com a tal els nivells geològics, és difícil de representar en planta. Normalment només té sentit dibuixar-la quan està en relació directe amb les estructures, sigui per que està retallada o per que formen part d'elles.

La roca té una capa pròpia (03-Geològic) de color 14 i amb un gruix assignat de 0, 25 mm. Els seus límits es representaran amb una línia i la seva caracterització es farà amb un puntejat de 0,15 mm. de gruix.

Amb aquest puntejat es podran representar les empremtes existents. Els retalls o altres traces es podran representar amb línies, tal volta d'un gruix menor o igual que marca el límit.

De totes maneres l'experiència indica, si no és estrictament necessari, que el millor és no representar en planta els nivells geològics.

Escala 1/50



a) Ossos



b) Ceràmica



c) Fusta



d) Metall-Ferro



d) Metall-Plom



d) Metall-Bronze



e) Cendres-carbó



f) Enlluït i mitja canya



g) Geològic

Escala 1/100



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)

Fig. 8 . Representació dels elements singulars

La representació esquemàtica

Una altre forma de dibuixar els elements verticals és a partir de la representació esquemàtica, és a dir a partir de la seva simplificació i d'un grau d'abstracció i codificació alts. És el sistema ideal en dibuixos a escales petites, a partir del 1/100, i per a plantes temàtiques conclusives.

En aquesta forma s'obvien els detalls i es redueixen les estructures als seus elements substancials. Bàsicament es representen amb el seu contorn simplificat a una línia regular, i la seva tipologia ve representada per una trama o color completament arbitrària. No cal dir que en aquests casos sempre s'ha d'acompanyar d'una llegenda explicativa.

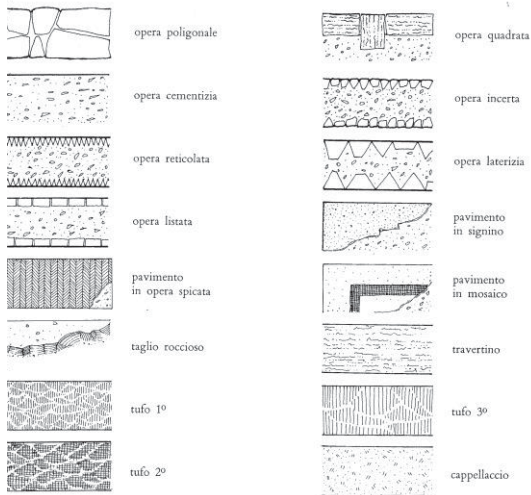
El tipus de trama utilitzada vindrà establerta pel tipus de discurs narratiu que tingui el dibuix, però hi ha una sèrie d'anotacions que es poden fer servir de guia.

Com en el dibuix naturalista, el contorn sempre anirà en negre, tret de les estructures modernes o dels elements que es vulguin dissimular, que aniran en gris (color 8). Els elements no visibles o hipotètics s'indicaran amb línies discontinues o amb línies de punts, seguint els mateixos criteris definits per la representació naturalista. El mateix passa amb els límits d'excavació, talls, talussos i tanques.

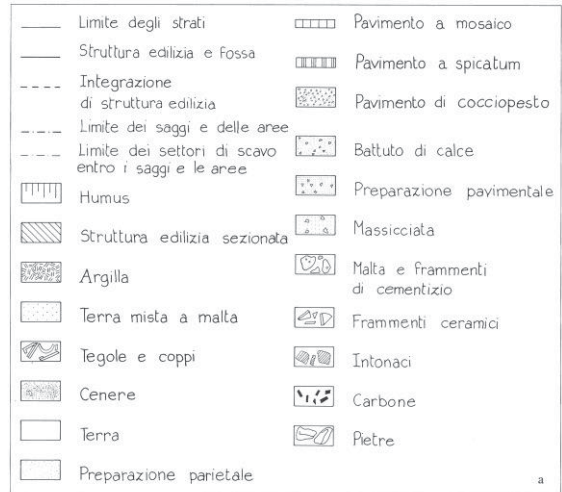
Pel que fa a la natura, composició, de les estructures, aquestes es poden representar de dues maneres. O en trames de línies o en trames de color. Amb elles es podran indicar, tant la tipologia constructiva com la fase cronològica o la funcionalitat.

Evidentment, depenent de la finalitat, la tipologia de la representació variarà.

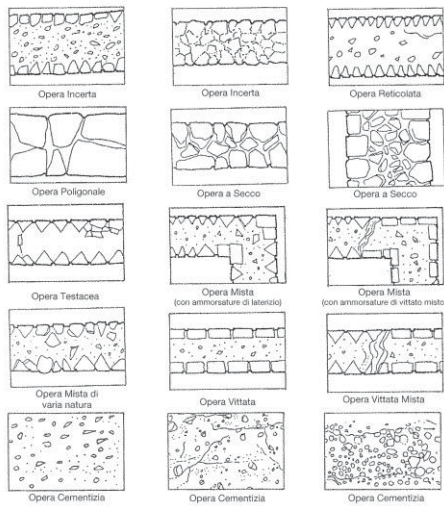
L'únic aspecte que es pot codificar mínimament a priori és el de la tipologia constructiva. Aquí ja hi ha una certa tradició i, en certa manera, normalització bastant acceptada. Hi ha diversos treballs publicats, sobretot, a partir d'en Giuliani (1983) i en Carandini (Settefinestre) que ja presenten propostes de codificació esquemàtiques. I eren propostes bastant coherents entre elles (Fig. 9). Partien de la base que la trama utilitzada recordés intuïtivament l'element representat.



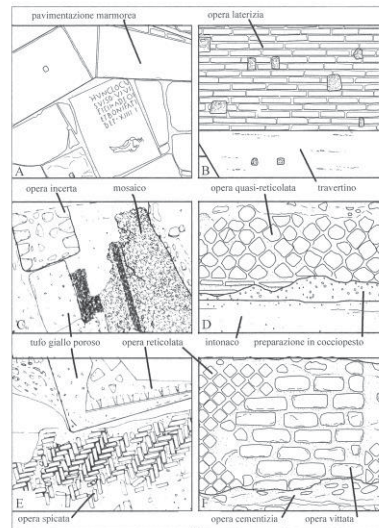
Giuliani 1983



Carandini 1984



Medri 2003



Bianchini 2008

Fig. 9 . Representacions esquemàtiques segons diferents autors

Evidentment estaven pensades per una realitat molt concreta que a vegades és impossible extrapolar. En les nostres terres, per exemple, no tenim cap necessitat de diferenciar els diferents tipus de *tufó*¹³¹, simplement per que nosaltres no en tenim. Malgrat tot, la major part de la codificació és exportable i marca unes directrius que permeten ampliar el seu registre.

De totes maneres, el veritablement important d'aquests tipus de caracterització és la capacitat d'abstracció que requereix. Aquí, més que mai, s'ha de demostrar la capacitat de comprensió de la realitat arqueològica, de reduir-la als elements essencials i a les relacions que entre ells es puguin establir. S'elimina tota la informació supèrflua i constitueix un vehicle òptim a l'hora d'expressar opinions i conclusions.

207

Si la representació naturalista és la més apte per discursos descriptius, la representació esquemàtica és el millor sistema per expressar discursos analítics. A més permet la utilització d'escala i formats petits, facilitant la seva publicació. No s'ha d'oblidar que una de les grans limitacions de la documentació gràfica són els formats limitats de les publicacions. No és fàcil resoldre amb eficàcia el problema de representar amb claredat grans edificis o jaciments dins les publicacions¹³² i és aquí on l'ús de la representació esquemàtica es mostra més útil. Malauradament és normal trobar treballs on es reproduïxen, molt reduïdes, plantes naturalistes de jaciments o monuments on

l'abundància de detalls en tant poc espai les fan incomprendibles, redundants i, sovint, supèrflues (Fig. 10).



Fig. 10 . Representació naturalista a una escala equivocada

¹³¹ El *tufó* és un tipus de roca, d'origen volcànic, de tipologia diversa, molt comú a l'Itàlia central i meridional.

¹³² En els millors dels casos es permetrà publicà en format desplegable, però aquests són les excepcions. La majoria de formats de publicació no superen el Din-A4, i normalment en blanc i negre.

LES ESTRUCTURES HORIZONTALS

Les estructures horitzontals són els paviments i les cobertures. En aquest apartat, però, ens centrarem en les primeres. Poques vegades ens trobarem en la necessitat de representar cobertures¹³³, però en canvi serà molt habitual la representació de paviments i nivells de circulació.

En línies generals es continuaran aplicant els principis generals descrits per les estructures verticals, tant en les representacions naturalistes com en les representacions esquemàtiques amb l'única excepció de la definició dels límits. Els paviments ben definit i que no estigui format per elements menors (plaques, rajoles, lloses, etc.) es representarà el seu límit amb una línia contínua d'un gruix de 0,1 mm. Si no està ben definit per efectes de la degradació s'intentarà representar-lo de forma difuminada.

En els paviments de plaques, rajoles i lloses no es dibuixarà cap límit.

No obstant, el factor que més s'ha de tenir en compte és que el dibuix dels paviments pot ocupar un percentatge molt elevat de la superfície representada, raó per la qual tenen tendència a sobrecarregar-la visualment. Si es fa amb prou cura i atenció, no només s'evita la generació d'un soroll inútil sinó que facilitaria donar cos i personalitat al dibuix que s'estigui realitzant.

¹³³ Tret dels casos de canalitzacions, tombes i estructures subterrànies. Poques vegades ens haurem d'afrontar amb monuments o restes que conservin la cobertura. En aquests casos la cobertura es tractarà gràficament amb els mateixos paràmetres que els paviments.

La representació naturalista

Aquí es segueixen les mateixes normes que en els elements verticals pel que fa a la representació del tipus de lligam (morter, fang, terra) i dels materials que el configuren (pedres, ceràmica, marbres, etc).

- Les pedres es representen amb color 32 i un gruix de 0,2mm.
- La terra es representarà amb color 42 i amb punts i petits polígons de 0,25 mm.
- El morter de calç, serà de color gris (8) amb punts i cercles de reduïdes dimensions d'un gruix de 0,25 mm.
- Els carreus amb color 44 i un gruix 0,2mm.
- Els elements ceràmics constructius tindran el color 40 i un gruix de 0,2 mm.

Paviments de terra batuda (Fig. 11a)

Els paviments de terra és poden obviar de representar-los si s'entén clarament que la planta que s'està mostrant ho fa a nivell de circulació. Així s'evita carregar molt el dibuix. En cas que es consideri necessari representar-lo es farà cobrint l'àrea afectada amb punts i petits polígons irregulars, d'una manera no uniforme, de color 42

Aquest tipus de paviment, normalment, no tenen uns límits clars i ben definits, sinó que tendeixen a difuminar-se de forma irregular. Per aquesta raó s'evitarà de marcar el límit del paviment amb una línia.

**Cocciopesto (*opus signinum*)¹³⁴
(Fig. 11b)**

Aquest tipus de paviment es representarà de la mateixa manera que els paviments de terra però fent servir el color 40 i substituint els polígons irregulars per triangles. De fet, els triangles seria la codificació per indicar la forta presència de fragments ceràmics en la seva composició.

Els seus límits, si són clars, es definiran per una línia, també de color 40, de 0,1 mm.

Es tindrà cura a l'hora de representar les esquerdes i els trencats, que es faran amb l'ús dels punts.

En cas que el paviment en qüestió sigui la preparació d'un placat o d'un mosaic s'hauran d'indicar les empremtes amb un puntejat regular. En aquest cas s'haurà de tenir cura de no carregar molt la seva caracterització.

Opus Musivum (Fig. 11c)

Representar adequadament un mosaic sempre és conflictiu, ja que ve molt condicionat per l'escala. I al mateix temps és molt laboriós i lent.

A escales grans (1/10, 1/20) es representaran les tesselles una per una, individualitzant-les, amb una línia negra de 0,05 mm. de gruix. Si el mosaic és policrom, es colorejarà l'interior de les tesselles amb una trama sòlida del color corresponent. Les blanques, òbviament, no tindran trama i les de color negre es representaran amb un gris fort per tal que la tessella no perdi defini-

ció. El tipus de gris a utilitzar variarà dependent de la variació cromàtica del mosaic.

A escala 1/50 es representaran les tesselles, però no pas individualitzades, ja que en cas contrari les dues línies de 0,05 mm. es superposarien. En el cas de policromies es tractarà igual que en el cas anterior.

Per escales més petites (de 1/100 endavant) s'obviarà la representació individualitzades de les tesselles, i es representaran els dibuixos de la seva decoració amb una línia de 0,05 mm.

Un cas especial són els emblemes o els *Opus Vermiculatum*. Aquí, el millor que es pot fer és utilitzar, directament, una fotografia. S'estalviarà feina i temps i alhora s'aconseguirà una representació immillorable.

Opus Sectile (Fig. 11d)

A tots els efectes es tractarà igual que un *Opus Musivum*, amb l'excepció que no es representaran individualitzats els fragments de marbre, sinó que es representaran les seves línies d'unió.

Els diferents tipus de marbre es representaran amb trames, siguin de color, sòlides o pseudorealistes. En aquest cas s'hauria d'incloure una llegenda explicativa en el dibuix.

Paviment ceràmic (Fig. 11e)

Els elements que configuren aquest tipus de paviment (enllosat, enrajolat, *spicatum*, etc) es representaran amb color 40 i un gruix de 0,1 mm. L'espai lliure entre ells es deixarà en blanc.

En el cas de lloses o rajoles, el seu interior, així com possibles fractures, esquerdes o

¹³⁴ Som conscients de la confusió que hi ha en la literatura específica catalana i espanyola entre el Cocciopesto i el Opus Signinum. En aquest apartat parlem de cocciopesto, però fem ús (incorrecte) del terme *signinum* per deixar clar al lector no avesat de que s'està parlant.

Amb això, però, no volem justificar l'ús indegut d'aquest terme. Ans tot el contrari.

altres elements es representaran tal i com ja s'ha especificat en l'apartat d'estructures verticals.

Pel que fa a la caracterització es seguiran les indicacions apuntades sobre com representar la textura dels materials ceràmics.

Si hi haguessin segells o marques de terrissaire, aquestes es representaran amb línia contínua a 0,05 mm.

Paviment de lloses de pedra (Fig. 11f)

A tots els efectes es representarà igual que l'anterior, a excepció del color, que s'utilitzarà el 32.

Per a la caracterització interna es tindran en compte les indicacions ja apuntades de com caracteritzar les pedres treballades. Evidentment, si es vol diferenciar la tipologia lítica s'haurà d'aplicar un estil de puntejat diferenciat (o tramar els elements més rellevants). En aquests casos no s'ha d'oblidar d'incorporar una llegenda explicativa.

Lastricatum (Fig. 11g)

Com a lastricatum entenem les pavimentacions fetes amb blocs o lloses de pedra irregulars. Es representaran en color 8 i amb un gruix de 0,1. La seva caracterització interna es farà amb línies contínues del mateix color amb un gruix de 0,05 mm.

"Rudus" (Fig. 11h)

Aquí, com a Rudus s'entén tot aquell paviment, o preparació de paviment, format per pedres irregulars de petites i mitjanes dimensions disposades anàrquicament, tinguin o no tinguin lligam. Tant pot ser un paviment viari que ha perdut la capa superior de sorres, com una preparació de *cocciopesto* o, inclús, un paviment irregular de còdols.

Les pedres es representaran a color 32, amb un gruix de 0,1 mm. En cas d'existència de lligam de calç, aquest es representarà de la manera ja indicada.

Tampoc es dibuixarà el seu límit, deixant-se obert, sense cap línia que el delimiti.

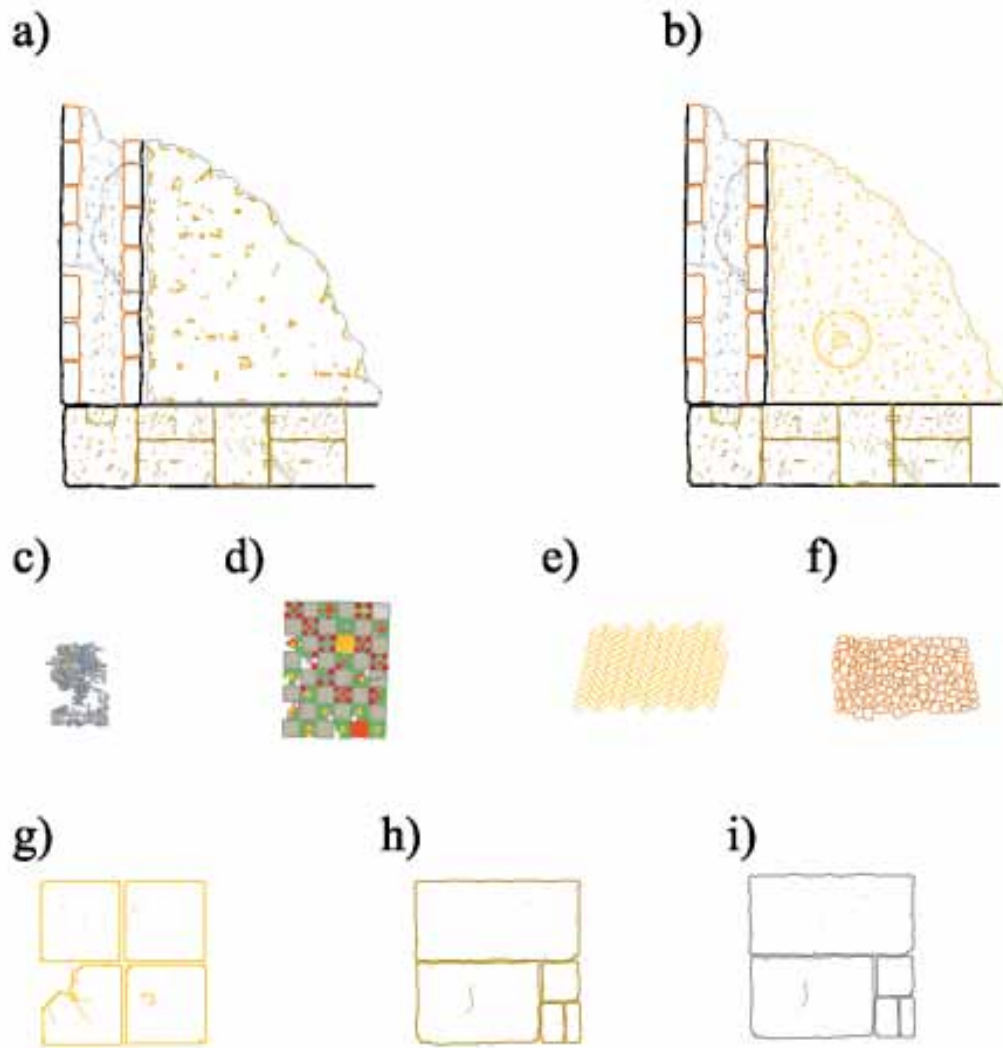


Fig. 11 . Representació dels elements horitzontals

El text

El text, tal i com ja s'ha comentat anteriorment, és una part important e intrínseca del dibuix, afegint-li informació que no es pot donar de cap altre manera. En aquest apartat farem referència a aquell que es situa a l'interior del dibuix, formant part d'ell. Per tant deixarem per a un capítol a banda la caràtula i altre informació escrita que estigui situada fora.

La primera norma a seguir a l'hora de retolar un dibuix és la sobrietat. En un dibuix hi ha d'haver-hi el text just i necessari. Ni més ni menys, però si s'ha de pecar que es pequi per defecte. Un excés de text, ja sigui per la seva quantitat, ja sigui per les seves característiques tipogràfiques, poden dificultar en gran manera la correcta lectura d'una planimetria.

Hi ha diversos tipus d'informació escrita que solen aparèixer en un dibuix arqueològic, i aquestes estan jerarquitzades en funció al seu nivell de lectura. Així tenim, de menys a més, les cotes, els números de UE, les anotacions informatives, els números d'àmbits i sectors, els números o noms d'àrees i la toponímia general.

El tipus de lletra a utilitzar vindrà en funció al gust personal del dibuixant. (Fig. 12)

Les cotes

·xx,xx o $\sqrt{xx,xx}$. Cursiva, petit, amb punt inicial o amb línia que marca el punt acotat

Números de UE

Amb màscara, sense text UE, amb línia fina quan toca. Cos més gran que cota

Anotacions

Sense màscara. Inicial amb majúscula. Matteix cos que UE

Àmbits i Sectors

A-1 o S-1. Més grans que UE, amb negreta i centrades

Àrees

Només en plantes generals (escala 1/100). Més grans que Àmbits

Toponímia general

Amb cursiva. Cos igual que àmbits

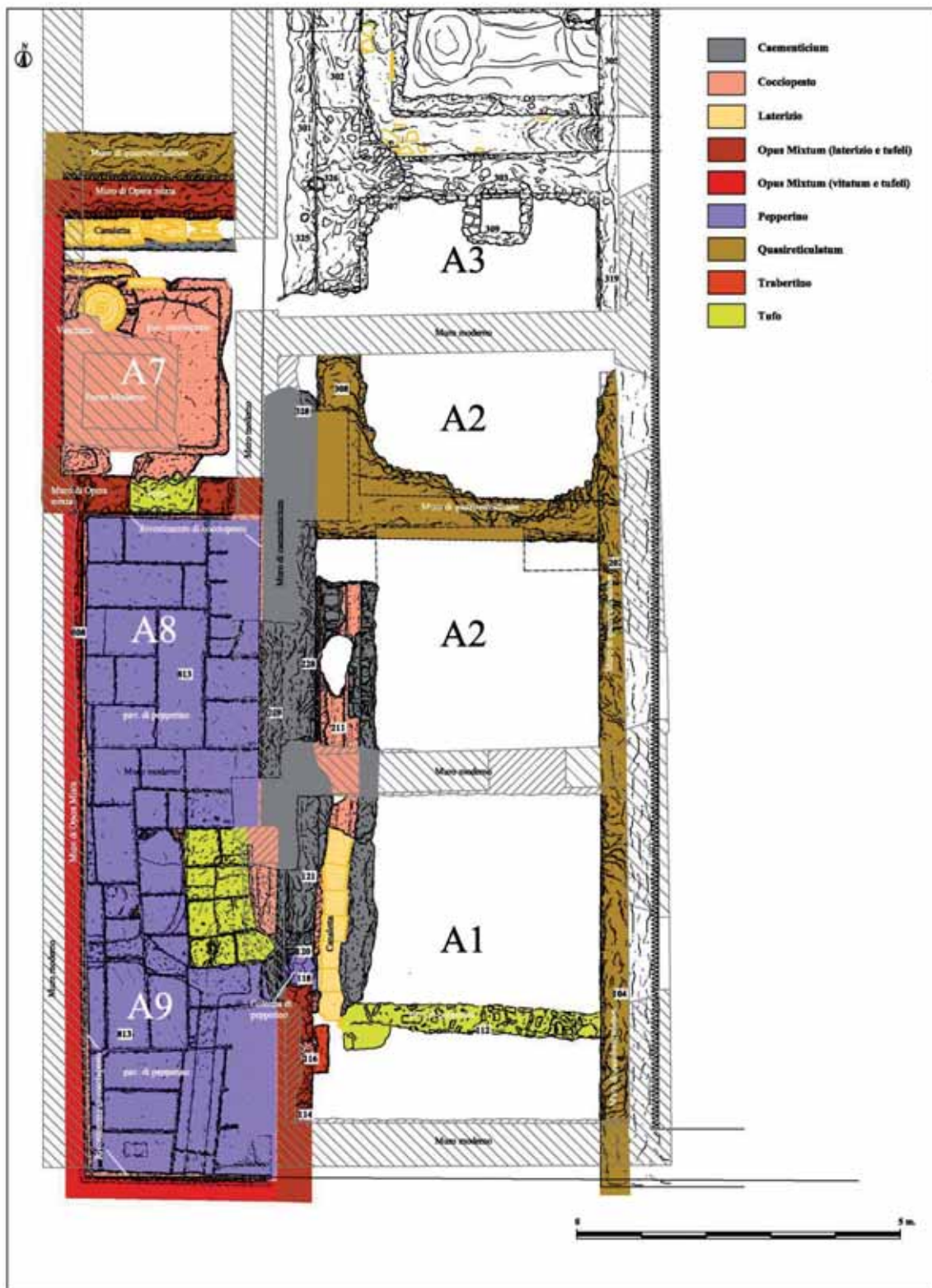


Fig. 12 . Representació jeràrquica del text.

LES RELACIONS ESTRUCTURALS

Descobrir, definir i explicar les relacions estructurals que hi ha entre els diferents elements és, potser, l'aspecte més sensible de tot dibuix arqueològic arquitectònic.

En l'apartat anterior es treballava l'aparell descriptiu, el com representar allò que es veu. En aquest apartat el que es pretén és buscar la millor forma d'expressar com funcionen, com s'interrelacionen, les diferents estructures entre si.

El principal problema a resoldre és que aquestes relacions no es poden mostrar de forma "natural". A ull nu es poden veure, intuir, però passades al dibuix normalment queden ocultes o, fins i tot desapareixen. Per aquesta raó s'ha de "falsificar" el dibuix, s'han de cercar recursos gràfics que facin visibles i ostentoses elements o fets que, a escala, no es veurien.

Així exagerarem determinats trets, ampliarem magnituds i, fins i tot, arribarem a ocultar determinats elements. Hem de tenir clar que l'objectiu és explicar un discurs determinat en un lloc determinat, i tot allò que serveixi a tal fi serà benvingut, encara que deformi la representació de la realitat. És el que ja hem dit repetides vegades; la claredat del discurs prima sobre la representació fidedigne de la realitat.

En el camp del dibuix ceràmic això està perfectament definit i gens discutit. La secció, eina imprescindible a l'hora d'estudiar les ceràmiques, no deixa de ser una entelèquia, una abstracció, un element que no existeix en si mateix. Al representar un vas en un sistema dièdric estem falsificant la

realitat, nosaltres no el veiem amb la meitat seccionada, no veiem el mil·límetre de separació entre el cos i les nanses, no veiem la vora desglossada... Però hi ha un acord unànime en que aquestes falsificacions serveixen per explicar la natura de la ceràmica, són útils al seu estudi. I ho són amb una eficàcia molt més elevada que no pas la representació hiperrealista, sigui feta a mà, sigui directament a partir de la fotografia.

Doncs els principis que justifiquen la representació deformada de la realitat a favor de la seva comprensió en el camp dels materials arqueològics funcionen igualment en el camp de les estructures arqueològiques.

Ja s'ha dit reiteradament, el dibuix arqueològic no ha de ser una eina de descripció el més objectiva possible de la realitat, ha de ser una representació del que s'entén d'aquesta realitat.

Em de suposar que no cal explicar la importància que hi ha en entendre correctament les relacions estructurals per tal d'entendre el monument o el jaciment. Es dona per descomptat que qui diu ser arqueòleg, o aspirar a ser-ho, entén perfectament que en el fons el que fa és individualitzar elements i veure com s'interrelacionen entre ells. I a partir d'aquí establir la seva història evolutiva i funcional. És el principi estratigràfic. I funciona tant per les estratigrafies horitzontals (estrats) com en les verticals (estructures)¹³⁵.

Un cop donat per consolidat aquest concepte veiem com es pot representar gràficament les relacions. N'hi ha, bàsicament,

¹³⁵ És el principi en que es fonamenta l'arqueologia de l'arquitectura (Quirós, 2003)

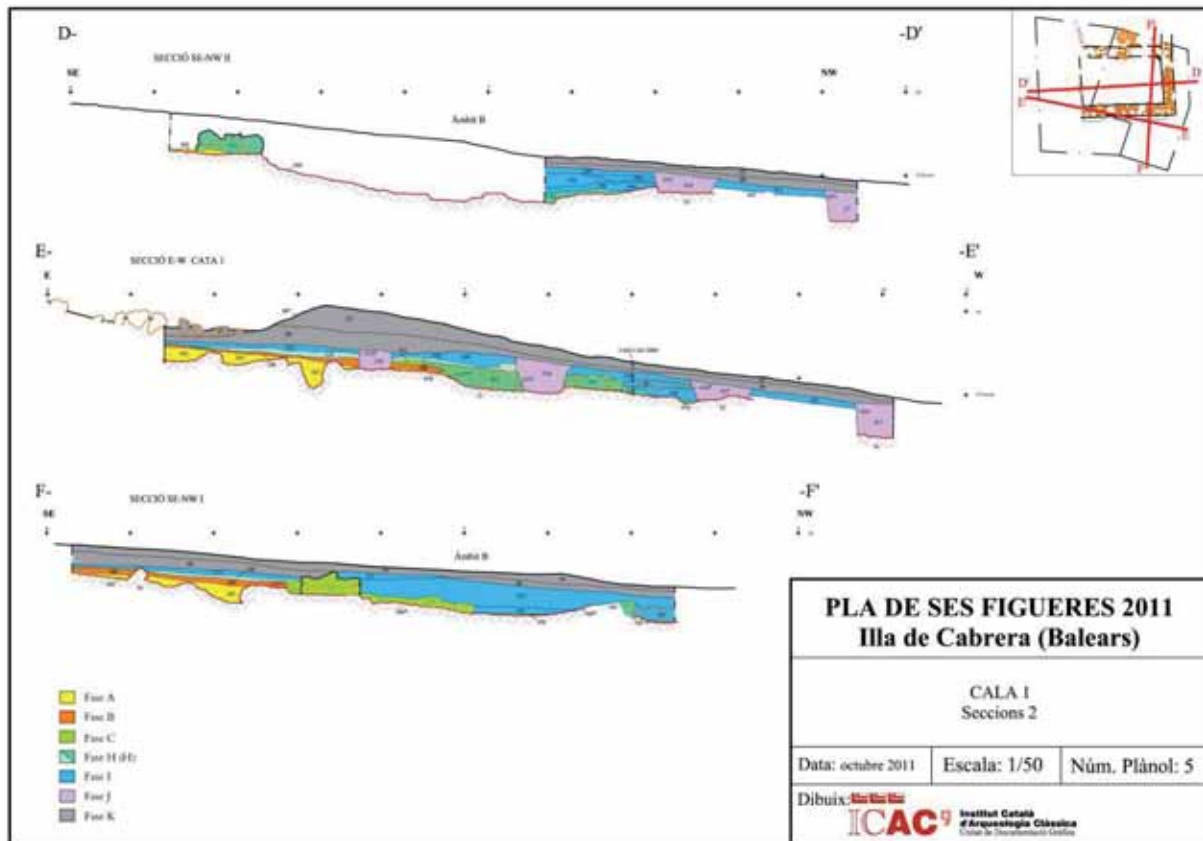


Fig. 13 . Discriminació cromàtica de la informació.

215

dues maneres; la discriminació cromàtica i la representació física de les relacions.

La Discriminació cromàtica:

Aquest sistema serveix, bàsicament, per a plantes temàtiques. S'organitzen les estructures segon el criteri escollit (cronològic, funcional, constructiu...) i se li dona una trama de color (o grisa) determinada per diferenciar-les entre si. Pot ser des del més simple de difuminar els elements no importants dibuixant-les en gris fins a la més complexa on les estructures s'organitzen per colors (Fig. 13).

L'únic que s'ha de tenir en compte és la d'afegir la corresponent llegenda en aquells casos que es requereixi.

La representació física de les relacions:

En planta no és fàcil representar les relacions entre estructures, i menys quan es superposen unes a les altres, sigui totalment o parcialment. Això implica exagerar determinats trets, obviar-ne d'altres i, sovint, inventar-se'n de nous per tal de fer-les visibles i entenedores.

En el llistat següent es representaran les solucions gràfiques a les situacions més comunes que cobreixen la major part de la casuística que un pot trobar-se.

Òbviament aquí s'especificaran les solucions aplicades per les estructures visibles en un moment determinat del procés d'excavació. Si en un segon moment s'eliminen estructures superiors i es deixen

al descobert parts ocultes anteriorment estarem obligats a fer una segona planta. Mai representarem les parts ocultes d'una estructura si hi ha una altre a sobre que l'oculta.

A) Superposició de dues estructures (Fig. 14a).

La línia de contorn de l'estructura inferior no arribarà a entrar en contacte amb el contorn de l'estructura superior, es quedarà a una distància d'entre 1 a 2 mm. El mateix passarà amb la caracterització de l'estructura inferior. Aquesta respectarà una àrea concèntrica de 1 o 2 mm. al voltant de l'estructura superior.

El que es vol es deixar una àrea blanca perimetral al mur superior en l'àrea de superposició. Així es ressaltarà més la diferenciació entre ambdues estructures.

Si es creu absolutament necessari es podrà indicar amb una línia discontinua el recorregut ocult de l'estructura inferior, però s'ha de considerar que això embrutarà el dibuix i que només es justificarà si aporta informació nova i no previsible.

B) Estructures que es creuen a diferent cota (Fig. 14b).

Aquí el contorn de l'estructura inferior es quedarà a una distància prudencial del contorn de l'estructura superior (1 o 2 mm.), a l'igual que en el cas anterior. Amb la trama es farà el mateix tractament.

C) Estructura que talla totalment a una altre. (Fig. 14c).

Quan l'estructura superior talla totalment l'inferior es representarà igual que en el cas

anterior, però amb la salvetat que es representarà el tall amb la mateixa grafia que es faci servir per representar la composició del mur.

Si el tall és net i l'estructura superior s'encaixa perfectament es deixarà un espai de 1 o 2 mm. entre el tall i el mur. Si no és regular es representarà tal com és, deixant sempre, però, un espai lliure mínim fins el mur superior.

D) Estructura que talla parcialment a una altre. (Fig. 14d).

Es representarà igual que en el cas anterior, però afegint a la línia de contorn tallada una línia discontinua per indicar continuïtat.

E) Estructura que s'adossa a una altre. (Fig. 14e).

Les dues estructures es representaran amb tota normalitat, però sense haver-hi contacte una amb l'altre, deixant un espai entre les dues d'1 o 2 mm. Si es creu convenient es pot afegir una petita fletxa per indicar quina de les dues estructures s'adossa a l'altre.

F) Estructura que s'encaixa o retalla a una altre (Fig. 14f).

La línia de contorn de l'estructura tallada, a l'igual que la caracterització del seu interior, deixaran un espai lliure al voltant de l'estructura que talla mínim de 1 o 2 mm.. El tall es representarà amb la mateixa grafia que s'utilitzi per representar l'interior del mur.

Si l'encaix només afecta, en vertical, una part del mur inferior, s'indicarà la continuïtat del mur amb una línia discontinua.

G) Estructura que s'encaixa o retalla parcialment a una altre (Fig. 14g).

A l'igual que en el cas anterior, però indicant-se la continuació del mur inferior amb una línia discontinua.

H) Obertura, forat o cavitat dins d'una estructura no visible en plana. (Fig. 14h).

Encaixos de bigues, conduccions i altres obertures que perforin l'estructura es representaran amb dues línies paral·leles discontinues. En planta es fa difícil indicar si aquesta obertura està feta en obra o és d'un moment posterior. Si es vol indicar el millor seria fer una secció de detall.

I) Estructura adossada a un estrat o al nivell geològic. (Fig. 14i).

Aquí es tracta d'una estructura que s'adossa al nivell geològic. La línia de contorn del mur s'entregarà plenament a la que delimita el geològic, a l'igual que la textura de l'interior.

Si resulta que el geològic està retallat expressament es representarà utilitzant un traç recte i regular. Un traç irregular i ziga zagajant indica que no ha estat treballada o regularitzada.

J) Paviment que s'adossa a una estructura. (Fig. 14j).

La zona de contacte del paviment amb l'estructura es representarà sense línia de contorn, deixant un espai de 1 o 2 mm. entre el mur i la representació de la superfície del paviment.

Si el paviment és de peces (rajoles, lloses, tesselles, etc) es deixarà un espai mínim

entre la peça i el mur, encara que en la realitat hi hagi un contacte físic.

K) Paviment que es tallat per una estructura. (Fig. 14k).

Aquí es representarà el tall amb la línia de contorn del paviment. Si el tall és rectilini i net es farà amb una línia el més recte possible. Sempre hi haurà un espai mínim entre aquesta línia i l'estructura.

Si el paviment és de peces el retall es representarà amb el retall de les peces que quedin afectades, sense necessitat de dibuixar cap línia.

L) Paviment cobert parcialment per una estructura. (Fig. 14l).

S'aplicarà el mateix principi que en el de l'estructura superposada a una altre. Les línies de límit, així com la caracterització quedaran a 1 o 2 m.. de la línia de contorn de l'estructura.

Si el paviment està fet per peces s'aplica el mateix principi.

M) Paviment cobert per un altre paviment. (Fig. 14m).

S'aplicarà el mateix principi que en el cas anterior. Les línies de límit i la caracterització del paviment inferior deixaran lliure una àrea de 1 o 2 mm. al voltant del límit del paviment superior.

N) Rasa o tall que secciona l'estructura o paviment (Fig. 14n).

La línia de contorn de l'estructura o de límit del paviment s'entregaran a la línia que defineixi el tall o rasa. La caracterització es quedarà a 1 o 2 mm. del tall.

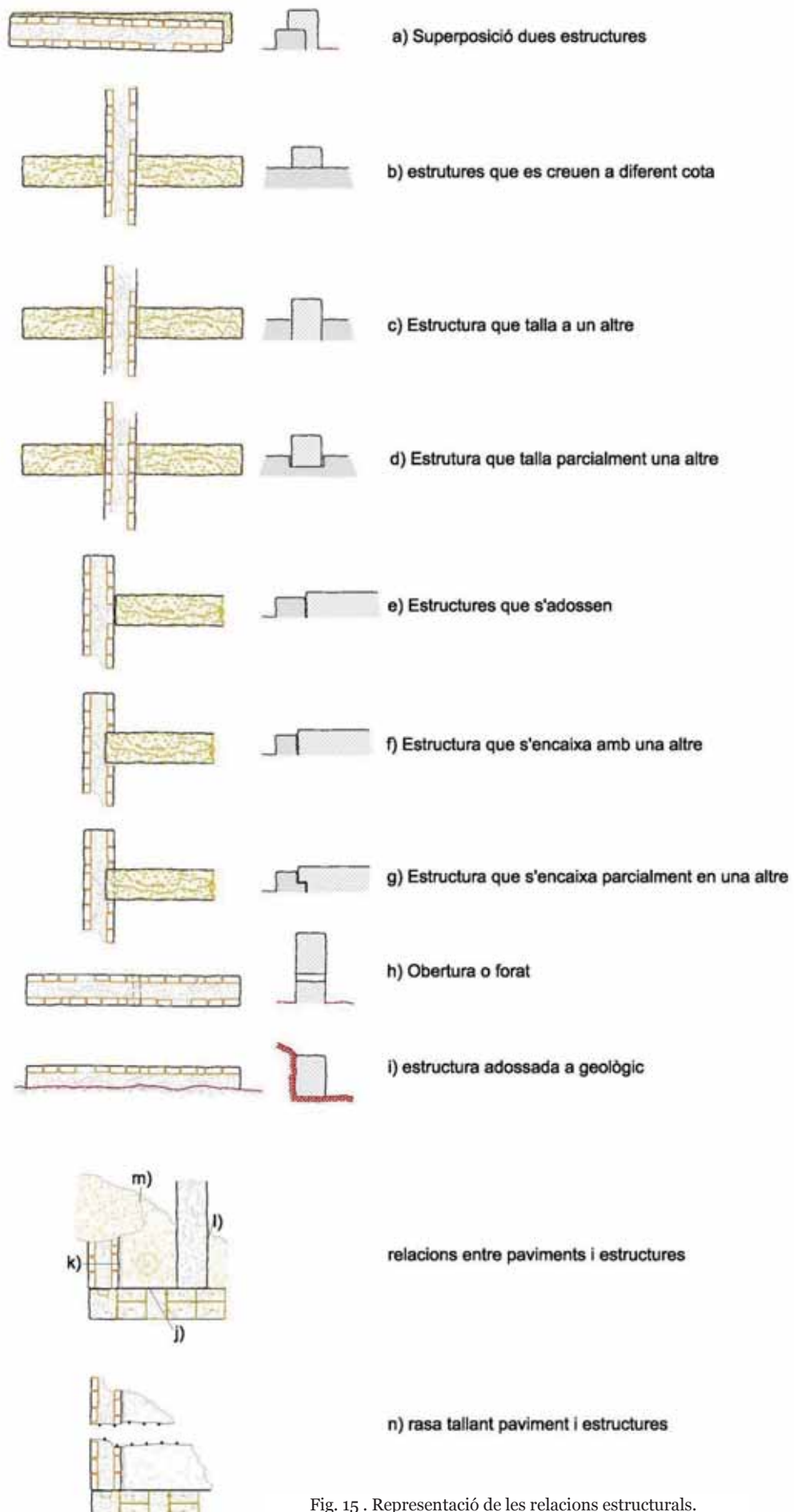


Fig. 15 . Representació de les relacions estructurals.

2-LES SECCIONS I ELS ALÇATS

LES SECCIONS

Les seccions expliquen la verticalitat, a l'igual que els alçats, però amb l'avantatge que amb elles es poden representar les relacions estratigràfiques.

De fet és un del millors sistemes per explicar les relacions temporals que hi ha entre diversos elements i estructures.

Les seccions, a nivell gràfics, presenta diverses peculiaritats pròpies:

- a Una secció mai anirà sola. Sempre s'acompanyarà, en la mateixa làmina o en una altre, d'un plànol guia que servirà per indicar la seva situació (Fig. 15a)
- b Les seccions aniran indicades amb lletres (X i X') que serviran per indicar on estan situades i orientades dins el plànol guia. (Fig. 15b)
- c Una secció no té per que ser, necessàriament, recta. Pot marca baionetes o presentar un recorregut amb canvis d'orientació. En aquest cas s'indicaran, en la secció, amb una línia vertical grisa de 0,3 mm. de gruix (Fig. 15c)
- d Al lateral esquerra hi haurà una escala gràfica de profunditat indicada amb creus cada metre. La cota anirà indicada, preferentment, cada dos metres. Si la secció és llarga s'acompanyarà amb una altre escala idèntica a l'extrem dret. Les cotes, per poc que es puguin, haurien de ser absolutes. Si les cotes són relatives s'hauria d'indicar en la caràtula o en el mateix dibuix punt de referència utilitzat. (Fig. 15d)
- e A la secció sempre s'indicaran els seus límits. Si és una estructura amb el dibuix de l'estructura, si és el tall de l'excavació o del sondeig amb una línia de límit d'excavació (punt-ratlla-punt, capa 05-Límit excavació) (Fig. 15e).
- f El nivell superior (el superficial) és considerat límit, encara que sigui de terra, i per tant anirà representat amb una línia negra de 0,3mm (capa 01-Contorn). Aquesta línia, si es dóna el cas, anirà més enllà dels límits de la secció per tal d'indicar continuïtat (Fig. 15f).
- g Els nivells de circulació es consideraran, també, límits, i es dibuixaran amb línia negra de 0,3mm (capa 01-Contorn) (Fig. 15g).
- h La part inferior del sondeig, si no coincideix amb un canvi d'estrat o amb el geològic, s'indicarà amb una línia de límit d'excavació (capa 05-Límit excavació), per indicar la profunditat assolida (Fig. 15h).

- i El nivell geològic es representarà en una capa pròpia (32-Geològic-Roca), amb un gruix de 0,25 mm. S'individualitzarà i s'identificarà mitjançant una trama feta amb l'ombregat AR-HBONE o similar (Fig. 15i).
- j Els estrats es representaran amb una línia negra de 0,1 mm. de gruix (capa 03-estrat). Aquestes línies sempre s'hauran d'entregar a d'altres per tal de facilitar tramar l'estrat corresponent per si es volen fer seccions de fases o cronològiques ràpidament (Fig. 15j).
- k Les estructures seccionades (murs, objectes de ceràmica, paviments) es representaran amb el contorn negre de 0,3mm (capa 01-Contorn). Per poc que es pugui es tramarà el seu interior intentant indicar la seva tipologia constructiva. Si es fa s'haurà d'acompanyar de la respectiva llegenda explicativa (Fig. 15k).
- l El text anirà dins la capa 08-Text. Els números de UE tindran un cos més gran que els números de les regles horitzontals i verticals, però hauran de ser el suficientment petits per poder-se situar dins els estrats

En cas que l'estrat sigui massa petit el text es col·locarà fora d'ell i s'uniran amb una línia negra.

S'ha de tenir molta cura per tal que el text no generi massa soroll ni ocultï els altres elements del dibuix. De la mateixa manera

que s'ha de procurarà que siguin el suficientment visibles (Fig. 15l).

- m Les UE negatives sempre s'acompanyaran d'una línia que indicarà on està el tall i es destacaran amb un asterisc (*) final. S'evitarà envoltar els números de UE amb cercles o quadrats per indicar si són estrats o estructures, això ja ho indicarà directament el dibuix (Fig. 15m).
- n Les indicacions de sector o àrea es farà amb un text amb un cos superior al de les UE i es col·locaran en la part superior de la secció (Fig. 15n).

ELS ALÇATS

L'alçat no deixa de ser una planta en vertical. I per tant el seu tractament gràfic serà, exactament, el mateix que el d'una planta. La única diferència substancial és que haurà d'anar acompanyat d'una escala gràfica vertical per tal d'indicar les alçades, a l'igual que en la secció.

Les indicacions de límits, del geològic, estructures seccionades, etc seguiran els mateixos paràmetres que les seccions.

També s'haurà d'acompanyar d'un plànol guia de situació per indicar de quin alçat s'està parlant (Fig. 16).

AQUÍ VA UN ALÇAT-....LÀMINA 10

FIGURES

Figura 1:

Imatge de la llista del nombre màxim aproximat de capes necessàries per tal de resoldre la major part de dibuixos arqueològics. En aquest cas pensades per l'Autocad. Estan ordenats per ordre jeràrquic i s'aprecien les seves propietats de color i gruix.

La tria del color, a excepció del negre i del gris depèn molt del gust personal. De la mateixa manera que el gruix pot variar en funció dels resultats de la impressora. L'important, en aquests darrer cas, és mantenir la jerarquia dels gruixos.

A l'esquerra s'aprecia la taula bàsica de filtres que permet activar o desactivar ràpidament grups de capes en funció de les necessitats del moment.

Figura 2:

La línia de contorn es defineix amb una línia negra que marca els límits originals de l'estructura. En aquells punts que s'ha perdut s'obvia la línia.

Aquesta sempre serà negra, tret dels casos on les estructures representades queden fora del discurs temàtic del dibuix (estructures contemporànies, elements que no estan en la fase, etc.).

Figura 3

La diferenciació entre elements treballats per la mà de l'home i els que presenten formes produïdes accidentalment ho dona l'ús de la línia o el punt a l'hora de representar el seu interior.

Les línies a l'interior d'un element representaran fractures accidentals. Indicaràn arestes no intencionades. En canvi, per representar superfícies treballades s'utilitzarà el punt. Una superfície puntejada (que tendirà a ser regular) indicarà sempre un treball voluntari i intencionat.

Figura 4

Per representar el tipus de lligam d'una estructura s'utilitzarà el puntejat. El color variarà en funció de la seva tipologia, però els elements més significatius és la presència en el seu interior o bé de petits cercles (que indicaran la presència significativa de calç en la seva composició) o de triangles (presència significativa de fragments ceràmics).

Figura 5

- a Les pedres es representen amb color 32 i un gruix de 0,2mm.
- b La terra es representarà amb color 42 i amb punts i petits polígons de 0,25 mm. de gruix.

- c El morter de calç, serà de color gris (8) amb punts i cercles de reduïdes dimensions d'un gruix de 0,25 mm.
- d Els carreus amb color 44 i un gruix 0,2mm.
- e Els elements ceràmics constructius tindran el color 40 i un gruix de 0,2 mm.

Figura 6

Diferents tipus de línies utilitzades.

- a Límit d'estructura
- b Límit d'excavació
- c Estructura oculta o suposada
- d Estructura dubtosa
- e Rasa-Tall
- f Talús

Figura 7

- a Opera Megalítica
- b Opus Africanum amb farciment de pedra seca
- c Opus Caementicium
- d Opus Incertum.
- e Opus laterizi. Materials ceràmics
- f Opus Quadratum
- g Opus Vitatum
- h Mur de tàpia-tovot

Figura 8

- a Ossos
- b Ceràmica
- c Fusta
- d Metall

- e Elements lapidis singulars
- f Carbó-Cendres
- g Enlluïts i recobriments
- h Geològic

Figura 9

Diferents propostes de codificació esquemàtica Giuliani-Carandini i d'altres.

Figura 10

Exemple de Figura de representació naturalística reduïda. Parc Arqueològic de Iesso. Autor JM Puche.

Figura 11

- a Paviments de terra batuda
- b Cocciopesto
- c Mosaic
- d Opus Sectile
- e Paviment ceràmic
- f Paviment de lloses de pedra
- g Lastricatum
- h *Rudus*

Figura 12

Tipus de text amb jerarquia per dimensions

Figura 13

Exemple de Figura de fases per colors

Figura 14

- a Superposició de dues estructures
- b Estructures que es creuen a diferent cota
- c Estructura que talla a una altre

- d Estructura que talla a una altre parcialment
- e Estructura que s'adossa
- f Estructura que s'encaixa amb una altre
- g Estructura que s'encaixa parcialment amb una altre
- h Obertura o forat
- i Estructura adossada a geològic
- j Paviment adossat a estructura
- k Paviment tallat per estructura
- l Paviment cobert per estructura
- m Paviment cobert per un altre paviment
- n Rasa o tall que secciona estructura o paviment

Figura 15

225

- a Una secció mai anirà sola. Sempre s'acompanyarà, en la mateixa Figura o en una altre, d'un plànol guia que servirà per indicar la seva situació (Figura 15a)
- b Les seccions aniran indicades amb lletres (X i X') que serviran per indicar on estan situades i orientades dins el plànol guia.
- c Una secció no té per que ser, necessàriament, recta. Pot marca baionetes o presentar un recorregut amb canvis d'orientació. En aquest cas s'indicaran, en la secció, amb una línia vertical grisa de 0,3 mm. de gruix
- d Al lateral esquerra hi haurà una escala gràfica de profunditat indicada amb creus cada metre. La cota anirà indicada, preferentment, cada dos metres. Si la secció és llarga s'acompanyarà amb una altre escala idèntica a l'extrem dret. Les cotes, per poc que es puguin, haurien de ser absolutes. Si les cotes són relatives s'hauria d'indicar en la caràtula o en el mateix dibuix punt de referència utilitzat.
- e A la secció sempre s'indicaran els seus límits. Si és una estructura amb el dibuix de l'estructura, si és el tall de l'excavació o del sondeig amb una línia de límit d'excavació (punt-ratlla-punt, capa 05-Límit excavació).

- f El nivell superior (el superficial) és considerat límit, encara que sigui de terra, i per tant anirà representat amb una línia negra de 0,3mm (capa 01-Contorn). Aquesta línia, si es dona el cas, anirà més enllà dels límits de la secció per tal d'indicar continuïtat.
- g Els nivells de circulació es consideraran, també, límits, i es dibuixaran amb línia negra de 0,3mm (capa 01-Contorn).
- h La part inferior del sondeig, si no coincideix amb un canvi d'estrat o amb el geològic, s'indicarà amb una línia de límit d'excavació (capa 05-Límit excavació), per indicar la profunditat assolida.
- i El nivell geològic es representarà en una capa pròpia (32-Geològic-Roca), amb un gruix de 0,25 mm. S'individualitzarà i s'identificarà mitjançant una trama feta amb l'ombregat AR-HBONE o similar.
- j Els estrats es representaran amb una línia negra de 0,1 mm. de gruix (capa 03-estrat). Aquestes línies sempre s'hauran d'entregar a d'altres per tal de facilitar tramar l'estrat corresponent per si es volen fer seccions de fases o cronològiques ràpidament..
- k Les estructures seccionades (murs, objectes de ceràmica, paviments) es representaran amb el contorn negre de 0,3mm (capa 01-Contorn). Per poc que es pugui es tramarà el seu interior intentant indicar la seva tipologia constructiva. Si es fa s'haurà d'acompanyar de la respectiva llegenda explicativa.
- l El text anirà dins la capa 08-Text. Els números de UE tindran un cos més gran que els números de les regles horitzontals i verticals, però hauran de ser el suficientment petits per poder-se situar dins els estrats.

En cas que l'estrat sigui massa petit el text es col·locarà fora d'ell i s'uniran amb una línia negra.

S'ha de tenir molta cura per tal que el text no generi massa soroll ni ocultï els altres elements del dibuix. De la mateixa manera que s'ha de procurarà que siguin el suficientment visibles.

- m Les UE negatives sempre s'acompanyaran d'una línia que indicarà on està el tall i es destacaran amb un asterisc (*) final. S'evitarà envoltar els números de UE amb cercles o quadrats per indicar si són estrats o estructures, això ja ho indicarà directament el dibuix.
- n Les indicacions de sector o àrea es farà amb un text amb un cos superior al de les UE i es col·locaran en la part superior de la secció.

Figura 16

Exemple d'alçat

ANNEX 1

Seguidament annexem la normativa sobre dibuix arqueològic que en el seu moment va dictar la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Conceptualment és radicalment diferent a la que nosaltres proposem en aquest llibre. Però això ho considerem irrellevant. L'important és que hagi un intent de normalitzar i regularitzar una activitat tant complexa com és el dibuix arqueològic. I amb això simplificar i optimitzar la seva gestió administrativa i futura explotació científica.

No ens estarem de remarcar que és l'única normativa que coneixem d'aquest tipus en tot l'estat espanyol i això, per si sol, ja és un mèrit.

NORMATIVAS DE DIBUJO ARQUEOLÓGICO PARA INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA

ÍNDICE

1.-Normativa para el dibujo arqueológico.

a.-La Topografía y el dibujo arqueológico. b.-Normativa de dibujo de campo en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura

2.-Normativa de dibujo arqueológico para los Informes exigidos por la legislación vigente en materia de Patrimonio (Ley 2/99 y Decreto 93/97).

a.-Normas generales.

b.-Tipos de Planos

- Plano de situación
- Plano general acotado de los restos que han quedado en la zona de intervención
- Planos de fases arqueológicas

3.-Normativa de dibujo de materiales arqueológicos.

a.-Convenciones para la representación de piezas.

1.-Normativa para el dibujo arqueológico.

a. La Topografía y el dibujo arqueológico.

Se dibujarán cada una de las estructuras constructivas aparecidas en una excavación (muros, cortes, superficies, etc), estableciendo el criterio de qué y en qué momento se dibuja el arqueólogo responsable de la intervención arqueológica. Sin embargo los niveles de destrucción, a nivel general, no se dibujarán.

Así mismo, el criterio general para el dibujo de las estructuras contemporáneas es el de dibujar y situar solo el contorno de las mismas, no sus rellenos, datos que suelen tomarse directamente con el topógrafo al igual que el perímetro del propio ámbito de la intervención (solar, parcela, polígono) y del corte arqueológico. No olvidar situar un punto acotado en el exterior del propio ámbito de intervención (necesario para los planos generales del informe gráfico).

JUNTA DE EXTREMADURA Consejería de Cultura y Turismo

Para el resto de las épocas se dibujarán las estructuras a detalle (por el método más rápido y exacto en cada caso) y se indicarán los materiales de los que está compuesto mediante la aplicación de tramas (a mano se pueden usar lápices de colores y hacer leyendas personalizadas, pero al pasarlo a ordenador existen unas tramas preestablecidas que serán de uso obligatorio -ver normativa).

Todas las estructuras dibujadas deben llevar cotas y su correspondiente número de UE (éste será facilitado por el arqueólogo). Todos los planos deben incluir indicación del norte, escala, leyenda de tramas, cotas de estructuras, números de UE representadas, nombre del dibujante y fecha de realización del dibujo. La planimetría se presentará debidamente georreferenciada para el datum ED-50 en el huso 30.

b.-Normativa de dibujo de campo en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Para la digitalización de los dibujos que se han realizado en campo, bien mediante fotografía, bien a través del dibujo en papel milimetrado, se utilizan unos criterios únicos y objetivos con el objetivo de uniformar toda documentación elaborada en campo.

En el Documento de Autocad "*General*" es donde se deben guardar individualizadamente cada una de las estructuras de una intervención, denominadas UE, cada una en una capa diferente. La denominación y contenido de las distintas capas de cada estructura está indicado en la **tabla 1** de este mismo documento

Además existirán en ese documento otras capas que no son realmente estructuras arqueológicas, una de ellas será el **ámbito de ubicación** y otra, que se denominará **capa 0** en la que se guardarán elementos auxiliares de dibujo como nortes, escalas, cajas, cartelas, leyendas, etc.

A las estructuras murarias se les contorneará el perfil con una línea más gruesa (plumilla a 0.01) mientras que el resto de los rellenos y estructuras se dejarán con la plumilla que viene por defecto en el programa.

Las tramas que deben aplicarse a las estructuras están normalizadas y sólo se podrán aplicar esas.

Tabla 1: Capas normalizadas:

En el archivo de AutoCad habrá que crear las siguientes capas:

JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Cultura y Turismo

Nombre	Tipo de objeto	Contenido
0	Varios	En la capa 0 se pondrán los nortes, las cartelas, los marcos de tamaños de papel y otras cosas por el estilo.
Corte	Polilíneas CERRADAS	Corte o cortes que se hayan hecho en la intervención en cuestión. Habrá una polilínea cerrada por cada corte que pertenezca a una misma intervención.
UE-XXXX	Polilíneas	Dibujo de la unidad número XXXX, es decir, para dibujar la unidad 56 se creará la capa llamada UE-56. No importa que las polilíneas que utilicéis estén abiertas o cerradas.
UE-XXXXt	Tramas	Esta capa debe contener las tramas o sombreados de la UE correspondiente.
UE-XXXXw A-XXXXw	Polilíneas CERRADAS	Contornos de las estructuras. Estas capas están pensadas para crear planos a escala relativamente grande, para evitar la acumulación de detalles que acaban emborronando el plano. El criterio de a cuales estructuras se le dibujan los contornos y a cuales no debe darlo el arqueólogo. Estas estructuras pueden corresponderse con una unidad, una actividad o con varias. Esto influye en cómo se nombra la capa: Contornos que se corresponden con una unidad: UE-XXXXw Contornos que se corresponden con una actividad: A-XXXXw Contornos que se corresponden con varias unidades: UE-XXXXw siendo XXXX el número de una de las unidades que conforman la estructura que se está contorneando. La decisión de qué unidad se elige ha de tomarla el arqueólogo.
UE-XXXXr	Polilíneas	Se creará una capa de este tipo cada vez que haya que dibujar una restitución de una unidad, por ejemplo, si una zanja corta a un silo, pero el arqueólogo pide que dibujéis la forma del silo original, la parte del silo que se ve se dibujará en la capa UE-XXXX correspondiente y las partes del silo que no se ven por que han sido cortadas por la zanja (normalmente se utiliza una línea discontinua para esto) se dibuja en la capa llamada UE-XXXXr
UE-XXXXc	Cotas y Textos	Se utiliza para dibujar las cotas así como los rótulos que se utilizan para indicar la cota y marcar las unidades en el dibujo. A la hora de insertar el bloque "cota" es importante que se especifique la coordenada "Z" de cada cota.

TABLA 1

Es muy importante que en las capas donde se especifica "*Polilíneas cerradas*" todos los objetos de dibujo que haya en estas capas estén hechos con polilíneas cerradas.

Los datos topográficos de coordenadas, tanto de dibujos a mano como de fotografías digitales deben entregarse en una ficha habilitada al efecto por el dibujante.

JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Cultura y Turismo

2.-Normativa de dibujo arqueológico para los Informes exigidos por la legislación vigente en materia de Patrimonio (Ley 2/99 y Decreto 93/97).

La documentación planimétrica que acompaña a los informes gráficos de los arqueólogos debe constar como mínimo de los siguientes planos:

- 1 Plano de situación.
- 2 Plano general, acotado, de los restos dejados *in situ* al finalizar la intervención.
- 3 Un plano por cada una de las fases arqueológicas documentadas (incluida la contemporánea).

a.-Normas generales.

Todos los planos llevarán obligatoriamente: norte, escala gráfica y leyenda de tramas. Opcionalmente pueden llevar marco y cartela. Todos los planos, excepto casos justificados, se orientarán al norte. Los planos se podrán imprimir en el tamaño de papel necesario para que se vean todas las estructuras con comodidad, los más habituales serán A 4 y A 3. Si es necesario se pueden imprimir en color.

La planimetría se presentará debidamente georreferenciada para el datum ED-50 en el huso 30.

b.-Tipos de Planos.

• **Plano de situación.**

Su funcionalidad es la localización rápida del ámbito de la intervención. Por ello para su confección se usará como base el parcelario del catastro (escala 1/1000), señalando el espacio excavado con una trama de rayado oblicuo e insertando el espacio en un cír-

culo más amplio que incluya completamente la zona de intervención.. Se deberá insertar como bloque la hoja correspondiente en un archivo de Autocad.

- **Plano general acotado de los restos documentados**

Habrà que incluir al menos las *cotas máximas y mínimas de las estructuras* y la *cota de la superficie del ámbito de actuación*.



JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Cultura y Turismo

- **Planos de fases arqueológicas:**

La cantidad de planos que necesite cada intervención dependerà de la complejidad estratigràfica de la misma y serà determinada por el arqueólogo.

Estos planos seràn elaborados en colaboraci3n directa con el arque3logo, que es el que darà la informaci3n de qu3 estructura va en cada plano y de cuàntos planos son necesarios en cada intervenci3n en funci3n de las fases diacr3nicas establecidas en el yacimiento.



Planos por fases de una intervención arqueológica.

Opcionalmente, se podrá elaborar un único plano resumen de la intervención indicando cada fase con códigos de colores.

3.-Normativa de dibujo de materiales arqueológicos.

Existen una serie de convenciones tanto para la representación de las piezas de forma individualizada, como para la composición de las láminas para publicación.

JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Cultura y Turismo

a.-Convenciones para la representación de piezas.

-El dibujo de cada pieza arqueológica se representa, generalmente, dividido en dos mitades en las

que la misma pieza se muestra de modo diferente.

-En la mitad de la izquierda se representa la sección de la pieza; en la mitad de la derecha se

representa su aspecto externo.

-La sección de la pieza irá en gris al 70%, y en este lado irán solamente asas o elementos añadidos que por su desarrollo irregular formal o por su uso (fuera del agarre) merecen destacarse en sección (En caso de representarse tramado con líneas, éstas irán en oblicuo a 45°).

-En el caso de trabajar sobre fragmentos y no piezas completas, la línea de fractura se representara en oblicuo (no marcando las líneas irregulares de rotura).

-La representación del aspecto externo de la pieza o de un fragmento irá a la derecha, marcando con menor grosor las líneas someras de decoración, en tanto que las carenas pronunciadas irán en el mismo grosor que el resto de la pieza.

-Cuando interese resaltar las trazas de torneado interno, se representará en el lado izquierdo y llevarán líneas muy finas que no terminarán en la vertical, las más acentuadas mas largas y las menos acentuadas mas cortas.

235

-Cuando la pieza solamente tenga un asa y ésta sea de forma corriente irá representada a la

derecha, con su sección arriba y las líneas de orientación en menor grosor.

-Grosos de líneas:

-Para representaciones en caja a página completa: la línea de apoyo y orientación de la pieza (horizontal) y los perfiles irán con el grosor de (0,3), mientras que el radio (vertical) tendrá un valor de (0,35) y las líneas interiores del lado izquierdo (0,216).

-Para las representaciones en caja a columna: la línea de apoyo y orientación de la pieza (horizontal) y los perfiles irán con el grosor de (0,2), mientras que el radio (vertical) tendrá un valor de (0,175) las líneas interiores del lado izquierdo (0,1) y las líneas de decoraciones y carenas a (0,2). El resto de líneas de detalle que se representan en el perfil derecho a 0,15.

-Cuando la pieza tenga un diámetro excesivo para representarla a escala 1:2 / 1:4, se dibujará el radio completo en la parte derecha y se acortará por la izquierda mediante una sucesión de cuatro líneas discontinuas.

-No se representará el contorno de fractura del fragmento (derecha), a no ser que aporte una decoración de desarrollo imprevisible.

-Si la pieza porta sello en el fondo exterior se representará en la parte inferior del dibujo señalando el diámetro de la base. Si la pieza porta sello en el fondo interior se representará en la parte superior del dibujo.

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Cultura y Turismo

-Todos los fragmentos llevan sección, aunque sean trozos de cuerpos.

-Cuando la decoración exterior no sea seriada se podrá invadir la parte izquierda de la pieza para representarla lo mas completa posible, desplazando la línea del eje vertical lo que fuese necesario (si los motivos ocupan esa parte).

-Si la decoración exterior no seriada ocupase toda la pieza se representará en una banda en la parte superior del dibujo.

-Cuando la decoración seriada sea interior se representará en un arco de circunferencia sobre la pieza.

-En el caso de que la pieza tenga dos o más asas, se representarán las dos una a cada lado de la pieza, estando a la derecha la sección transversal y a la izquierda la sección longitudinal.

-Cuando la decoración no seriada sea interior se representará completa en un círculo sobre la pieza.

-Las tramas para la decoración se ajustarán a:

Cerámica pintada monocroma (gris oscuro)

Cerámica vidriada monocroma (gris claro)

* En caso de decoración policroma (más de tres colores) se verá cada pieza siendo en este caso necesaria la utilización del color azul con variedad tonal.

b.-Convenciones para la confección de láminas

.-Cada una de las piezas debe llevar el número de sigla correspondiente que las individualiza de las demás. Numerar las piezas desde uno, dentro de la página y en el pie de la figura es donde se pone la sigla. .-Escala: Cuando tengamos una pieza de grandes dimensiones (como dolia, ánfora, tinaja, barreño, etc.), que deben representarse a escala menor que el resto, se acompañará de la escala correspondiente en la parte inferior derecha de la pieza. Si todas las piezas representadas en una lámina tienen la misma escala esta sólo aparecerá una vez en la página en la esquina inferior derecha de la misma.

Capítol 11.

La presentació

“Ut pictura poesis” Horaci

La presentació

La presentació és una part important del dibuix arqueològic, ja que és un dels elements que més pot condicionar la seva correcta interpretació. No té cap sentit dedicar esforços en fer una documentació gràfica correcta i de qualitat si després aquesta no es presenta d'una forma que permeti la seva lectura de forma fàcil i ordenada.

Sovint durant l'estudi d'un monument o en l'excavació d'un jaciment es genera i prepara una gran quantitat de documentació gràfica. En la majoria de treballs, la representació gràfica comporta la generació d'una col·lecció de plànols que presenten diversos punts de vista i temes. Això implicarà tres problemes que, òbviament, van resolts: com ordenar-los, com arxivar-los (i presentar-los) i com consultar-los.

S'ha de considerar que la presentació d'un corpus planimètric és la fase final de tot un procés en el que s'ha anat definint un discurs determinat. La col·lecció de plànols a presentar s'ha de considerar com una obra amb lògica interna i coherent en si mateixa dins el qual hi ha d'haver-hi una línia argumental clara. En definitiva, s'ha de saber molt bé que es vol explicar i com explicar-ho. S'han de seleccionar els

plànols adients, evitant els innecessaris i els redundants, i ordenant-los de tal manera que siguin fàcilment comprensibles.

En definitiva, si hem estat insistint en que el dibuix és un llenguatge, la presentació s'ha de considerar com un llibre. Hi ha

d'haver una introducció, un nus a desenvolupar i unes conclusions.

- S'ha de presentar el jaciment - monument. On és, i quines són les seves generalitats
- S'ha de descriure com és, com està format i quina problemàtica presenta
- S'ha d'explicar com s'interpreta i les conclusions del seu anàlisi

I aquests fil argumental és el que ha d'estructurar el nombre i tipus de plànols a presentar. Evidentment, detall prou important, si el corpus documental va acompanyat (o acompanya) d'un text escrit ha d'haver-hi una coherència total entre aquestes dues parts. El text ha d'ajudar a entendre el dibuix i el dibuix ha de reflectir i aclarir el que diu el text.

El format:

Decidir el format en que han d'anar una planimetria determinada no és una cosa banal. La decisió que es prengui determinarà o condicionarà en gran manera l'escala de representació, el fil narratiu de tota la planimetria i la forma de plantejar la informació. És obvi, per exemple, que l'elecció de l'escala de representació serà molt diferent si es prepara un plànol per a la seva publicació (que en condicions normals no superarà el format Din-A4) que si es prepara per entregar una memòria administrativa.

La primera norma a considerar és la utilització, sempre, dels formats normalitzats. La presentació de plànols tipus "llençol" o en

formats no normatius quasi es pot considerar com un acte de mala educació. L'arxivació, consulta, còpia o, fins i tot, la lectura de plànols amb mesures, formes i proporcions inadequades es pot convertir en una feina veritablement feixuga, sinó impossible, davant d'aquests autèntics monstres.

Fulls de més de 90 cm. d'amplada són pràcticament impossibles d'escanejar o imprimir, a l'igual que els plànols de més de 2 metres de llargada (el paper sempre té tendència a torçar-se i amb fulls de grans llargades arriba a sortir de les guies embussant la màquina i arriscant en trencar-se).

No cal dir que fulls tant grans només es poden arxivar enrotllats dins d'un tub. A més, la realització de fulls desmesurats pot ser una feina inútil. És requisit imprescindible que un plànol tingui les mesures justes per tal de poder ser observat en la seva

generalitat de forma completa. S'ha de poder obtenir una visió general en un sol cop d'ull. Si les seves dimensions obliguen a recorre'l físicament vol dir que estem fent un plànol massa gros.

La pràctica indica que el format més gran fàcilment utilitzable és el Din-A1. El Din-A0 és acceptable només en determinades situacions. Formats més grans són inviables. Si l'extensió dels elements dibuixats és massa gran el dibuix s'haurà de fragmentar en formats adients o s'ha de plantejar seriosament canviar d'escala de representació. Quin sentit tindria presentar una planta general a escala 1/20 si el full fa més de 2 metres de costat?. Es cert que podríem observar clarament el detall, però no podríem tenir una visió general del conjunt. El millor seria fer una planta general a una escala més reduïda per tal que entrés dins un Din-A1 i després presentar diversos fulls a escala 1/20, sempre dins d'aquest format (Fig 1).

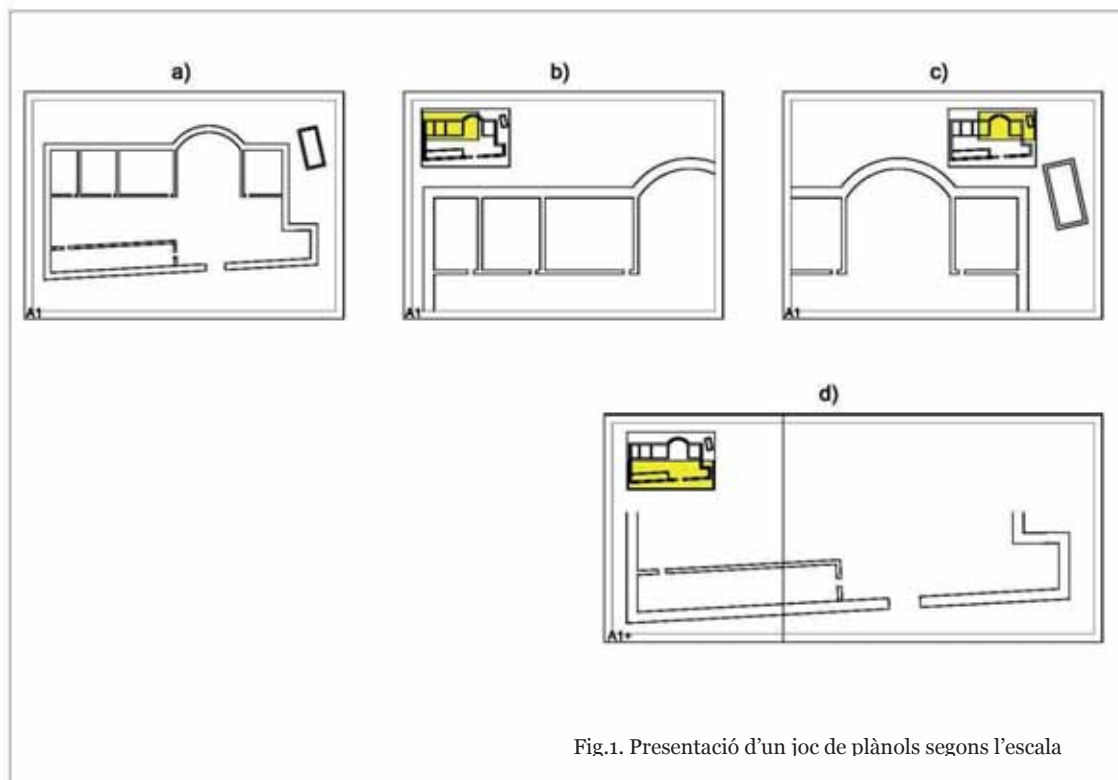


Fig.1. Presentació d'un joc de plànols segons l'escala

Dèiem que, a més de les dimensions ajustades, un plànol ha de tenir un format normalitzat. En el nostre cas això vol dir que compleixi el màxim possible el sistema Din-A. Es cert que, sovint, les dimensions reals obliguen a generar fulls que no s'ajusten a aquestes proporcions. Però s'ha de fer de tal manera que, com a mínim, una de les dimensions si que corresponguin a l'estàndard Din-A (annex A). Això permetrà plegar-los fàcilment a un format normalitzat.

S'ha de pensar que la forma més pràctica d'entregar una planimetria és plegant els plànols en format Din-A4 (o que puguin entrar dins de sobres d'aquestes dimensions), o en Din-A3 si es presenta en dossiers apaisats. Així es possibilita consignar tota planimetria perfectament ordenada formant part d'un mateix conjunt. Sempre que es pugui s'hauria d'evitar entregar plànols enrotllats.

Resumint, a l'hora de decidir el format d'un full és que aquest es pugui arxivar (oberts) dins d'un armari normalitzat i que es pugui plegar fàcilment fins a convertir-lo en un Din-A4. La o les escales utilitzades indicaran el nombre de plànols a generar.

Una altra bona decisió és la d'intentar uniformitzar, en la mesura del possible, el número de formats que s'entreguen en una col·lecció. Quan menys formats s'utilitzin millor, i no hi ha cap inconvenient en pre-

sentar una làmina en un format superior al que li pertocaria¹³⁶.

L'ordenació

Aquest és un altre element a considerar en la presentació. Estructurar la col·lecció de plànols a presentar. Quins, com i en quin ordre.

Aquí, evidentment, la casuística és infinita, però hi ha una sèrie de principis bàsics. El primer és establir una jerarquia, quin és l'ordre de presentació.

Normalment l'ordre de presentació s'estableix en aquest sentit; planta, seccions, alçats, restitucions. El respecte estricte d'aquesta seqüència pot ser alterada segons el fil conductor que es vulgui donar al discurs gràfic. Es pot creure convenient que l'ordre vingui determinat per qüestions temàtiques (cronològiques, funcionals, espacials, etc). En aquests casos, però, el segon novell d'ordenació serà el de planta, secció, alçat, restitució.

Sigui com sigui, el primer plànol a mostrar, sempre, serà el de situació del jaciment-monument documentat. On es situa dins el país, la seva situació cartogràfica, el seu entorn més immediat i el posicionament respecte les coordenades UTM, que és fa més que imprescindible tenint en compte la facilitat del seu càlcul i les àmplies possibilitats que donen les tecnologies SIG. Seguidament es situarien els plànols generals. La forma, la distribució dels elements, en defi-

¹³⁶ Com tot, això té els seus límits que venen dictaminats pel sentit comú. No hi hauria cap sentit presentar un dibuix propi d'un Din-A4 dins d'un full en Din-A0.

nitiva, tot el conjunt de les estructures documentades. D'aquí s'extraurien els plànols guies temàtics; els de situació d'àrees i sectors, la distribució de plànols de detalls, la indicació dels elements que afecten a tot el conjunt, etc. etc

Finalment vindrien els plànols generalístics de detalls. Les plantes dels sectors o àrees, les seccions, els alçats, les plantes particulars a gran escala.

Quedarien els plànols analítics, es a dir aquells on no hi ha un discurs descriptiu sinó l'explicació de les conclusions a la que s'han arribat. Serien els plànols de fases, l'evolució cronològica, l'explicació funcional, l'analítica estructural i les propostes de reconstrucció i restitució. L'ideal seria que es situessin en darrer lloc, però, segons com sigui el discurs narratiu que es vol donar, es poden col·locar dins els plànols generalístics sempre i quan s'organitzin per temes (situació, funcionalitat, cronologia).

Evidentment, i de forma totalment inexcusable, al inici de la col·lecció s'ha d'acompanyar d'un índex de tota la planimetria, indicant el número i el títol de cada plànol en particular.

Exemple d'ordenació d'un conjunt de plànols:

0-Índex

1-Planta de situació dins la cartografia regional. E= 1/250.000

2-Planta de situació local. E=1/10.000

3-Planta de situació. E=1/1.000

4-Planta general. E=1/100

5-Planta de situació de sectors. E=1/250

6- Planta sector 1. E=1/20

7-Detalls constructius del sector1. E=1/10

8-Seccions sector 1. E=1/20

9- Alçats sector 1. E=1/20

10- Planta sector 2. E=1/20

11-Seccions sector 2. E=1/20

12- Alçats sector 2. E=1/20

13- Plantes d'evolució cronològica. E=1/250

14-Plantes restitutives. E=1/250

15-Restitucions 3D

La Informació dels plànols

Tot plànol ha de portar un mínim d'informació bàsica que el permetin identificar i individualitzar correctament. No parlem, en aquest cas, de les llegendes explicatives dels dibuix, sinó de la informació genèrica que considera la totalitat del dibuix.

La major part d'aquesta informació és la que vindrà recollida dins la caràtula.

Ja hem comentat que la millor forma de presentar un plànol és plegat en Din-A4 (o que entri dins d'un sobre d'aquest format). La maquetació del full es pot fer de tal manera que, un cop plegat, només es pugui veure la caràtula que, a tots els efectes, funcionarà, així, com la portada del plànol (Fig. 2a). Aquesta seria una de les opcions a l'hora de dissenyar la caràtula i s'adapta molt bé als plànols que tinguin un format superior al DIN-A3. Per als DIN-A3 i DIN-A4 serien preferibles les caràtules a pau de plànol (Fig. 2b).

La forma i la quantitat d'informació que ha de portar aquesta caràtula pot variar en



Fig.3. Exemple de caràtula vertical

245

funció de diversos elements, però el que més condiona és la imatge corporativa i l'estil del responsable de la planimetria o del seu promotor. Cada institució té un model propi i cada professional intenta, en la mesura del possible, crear-ne un que l'identifiqui. t que no es pot oblidar és que S'ha de procurar que el nom del plànol, el seu títol, sigui prou evident. Si hom perd temps buscant quin plànol és vol dir que hi ha un problema.

Una forma d'organitzar la caràtula vertical podria ser la següent, començant per dalt (Fig 3):

Primer el nom del promotor, propietari del monument o institució responsable. El nom i el seu logo. S'ha d'anar amb especial atenció en els casos on hi participen diversos

agents, ja que s'haurà d'acordar amb ells com referenciar-los i de quina manera.

L'experiència ha demostrat que es retornen més planimetries per tal de corregir logos corporatius i noms dels membres involucrats que no pas per incoherències o faltes en els mateixos plànols. És obvi que qui paga una intervenció determinada així com els responsables científics, les administracions i les institucions involucrades tenen dret a que es reconegui i visualitzi la seva participació, i aquest és un dret que va escrupolosament respectat.

A sota hi haurà el nom del jaciment o monument amb la referència al municipi (i regió i país si s'escau) on es situa. Aquest nom ha de tenir un cos i s'ha de situar dins la caràtula de tal manera que es pugui identificar amb gran facilitat.

Si la planimetria s'ha generat dins d'un projecte ampli i amb personalitat pròpia s'ha d'indicar a sota del nom del monument.

Posteriorment situaríem el nom del plànol. Ha de ser un nom breu que defineixi el seu contingut i que no es pugui confondre amb altres de la mateixa sèrie o col·lecció.

Per sota, i en una mateixa línia, tindríem la data de finalització del plànol (no el de la realització del dibuix, això, si es considera rellevant hauria d'aparèixer al nom del plànol¹³⁷), l'escala i el número de plànol.

En el nivell immediatament inferior hi hauria un espai destinat a informació complementària, en els casos que es cregués convenient adjuntar-la. Aquí col·locaríem l'origen del plànol (en el cas que fos una reelavoració d'un anterior), l'equidistància de les corbes de nivell, les referències topogràfiques utilitzades, les fonts documentals, etc.

I, finalment, en la part inferior de tot s'hauria d'indicar l'autoria del plànol. Qui (o quins) l'han dibuixat del natural i qui (o quins) l'han delineat. És important, per diverses raons, senyalar aquesta autoria. Primer, per que així se sap a qui demanar explicacions o responsabilitats en cas que fos necessari i després per una qüestió de

respecte als drets d'autoria que comporta tot dibuix.

A ningú li sobta que es reclami l'autoria d'un article o de les addendes que s'afegeixin. Fins i tot és normal que les fotografies d'un catàleg o publicació portin el nom del seu autor. Per això sobta que avui en dia encara no estigui normalitzat el reconeixement d'autoria en els dibuixos. No és només una qüestió d'autoestima o vanitat, ja que ens trobem davant d'un seguit de derivades que influeixen molt en la quotidianitat dels arqueòlegs que es dediquen al dibuix. Hi ha el principi del reconeixement de la vàlua professional. És tanta arqueologia fer un estudi ceramològic com fer una planimetria. Però això no està prou reconegut. En un concurs públic, o a l'hora d'optar a una beca, un article escrit sempre val més que una planimetria realitzada. O a l'hora d'adjudicar una excavació es valora l'experiència dels arqueòlegs i del peonatge i s'exigeix que demostrin la seva vàlua, però pràcticament mai es demana la qualificació necessària a qui ha de fer la planimetria...

Indicar l'autoria és un exercici de responsabilitat per part de l'autor. És una forma de garantir la seva bondat. I mostrant professionalitat ningú podrà argumentar res en contra del just reconeixement de la feina feta.

Hi ha una altre sèrie d'informació genèrica, però que es pot col·locar fora de la caràtula. D'aquest hi ha dos d'imprescindibles; el nord i l'escala i d'altres que poden aparèixer amb certa freqüència: els plànols guia i les referències geogràfiques.

¹³⁷ El plànol que es presenta reflexa la visió que es té de l'objecte documentat en el moment de delinear el dibuix. Des de l'execució del "dibuix de camp", a la seva redacció gràfica final pot haver passat un període determinat de temps en el qual, l'autor pot haver variat la comprensió de l'objecte o pot haver variat el tipus de discurs narratiu que vol expressar. Per això, en la data, s'ha d'indicar el moment final de la realització del dibuix.

El Nord

El nord serveix per indicar la seva orientació. N'hi ha de diferents tipus; el magnètic, el polar o geogràfic i el de la quadrícula. Sempre que es pugui s'indicarà el nord geogràfic, i en cas contrari s'haurà d'indicar quin dels nords s'està senyalant.

L'ideal és que els plànols estiguin orientats de tal manera que el nord sempre caigui en el quadrant superior. En determinats casos es pot situar en un dels laterals, i s'evitarà, sempre que es pugui, situar-lo orientat en la part inferior, ja que això pot portar a confusió (Fig. 4). De la mateixa manera, en un conjunt, s'ha de procurar sempre que tots els plànols presentin, sinó la mateixa, al menys una orientació similar. No hi ha res que desconcerti més i que dificulti la comprensió que el veure jocs de plànols on les plan-

tes generals presenten una orientació al nord diferent del de les plantes parcials (Fig. 4 f).

L'escala

Explicar la utilitat i finalitat de l'escala gràfica és una obvietat. Però això no és impediment per recordar-ho. Un dibuix sempre presenta una proporció numèrica amb l'objecte representat, i és bo indicar-la a la caràtula. Però s'ha de preveure l'ús de còpies i aquells formats que no accepten gaire informació addicional (per exemple en certes publicacions). Per això sempre s'ha de col·locar una escala gràfica per tal de poder deduir aquesta proporció.

L'escala ha de ser prou gran com per ser efectiva, però ni ha d'emascarar el dibuix ni ha de distreure l'atenció. I s'ha de col·locar sempre intentant aprofitar al mà-

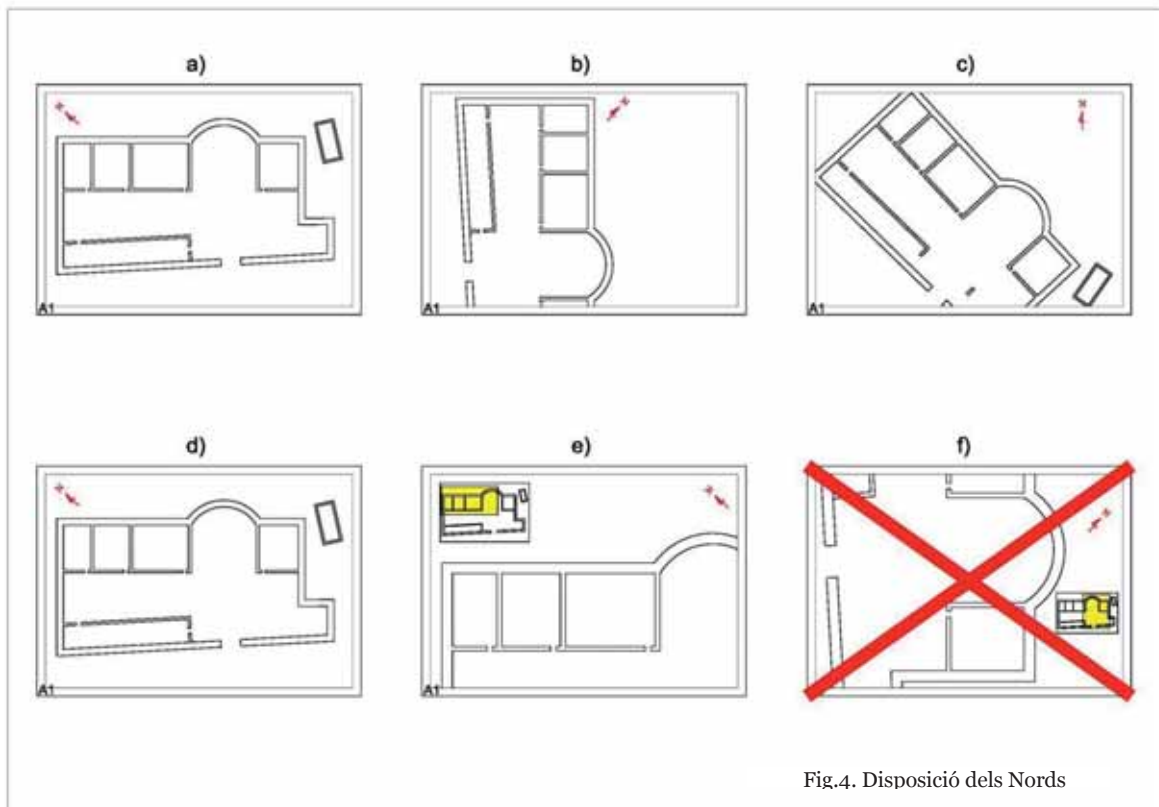


Fig.4. Disposició dels Nords

xim els espais buits que deixi el dibuix. L'objectiu és que l'escala gràfica no interfereixi en el discurs gràfic. Posar-la dins la caràtula és una bona opció, sobretot en les caràtules horitzontals.

De tipus d'escala en hi ha tants com un en vulgui. I, com ja em repetit amb altres elements, no es pot dir que hi hagi una millor que l'altre. Les millors són sempre aquelles que permeten, fins i tot, calcular gràficament els divisors de les unitats; són les que porten el que s'anomenen cues (Fig 5), una divisió fraccionada de l'escala gràfica que s'acostuma a afegir a l'esquerra del 0.

Els plànols guia

Ja hem comentat que en una planimetria sempre hi haurà un plànol general i, si les dimensions ho requereixen, un seguit de

plànols parcials a una escala més gran. De la mateixa manera que hi ha haurà seccions i alçats.

És obvi que en tot moment s'ha d'indicar al lector a quina zona del total s'està fent referència, per on passen les seccions i a quines estructures responen, en planta, els alçats.

Es cert que es pot fer un plànol específic indicant la situació de les seccions i alçats o d'un que senyali la situació dels plànols parcials. Però això obliga a un constant anar endavant i enrere en la lectura de la planimetria que la fa feixuga i poc pràctica. El més simple i eficaç és acompanyar la làmina corresponent d'un petit plànol guia que indiqui el posicionament del que s'està observant.

Aquest plànol guia convé que sigui simple i esquemàtic. Té la única funció de situar-nos

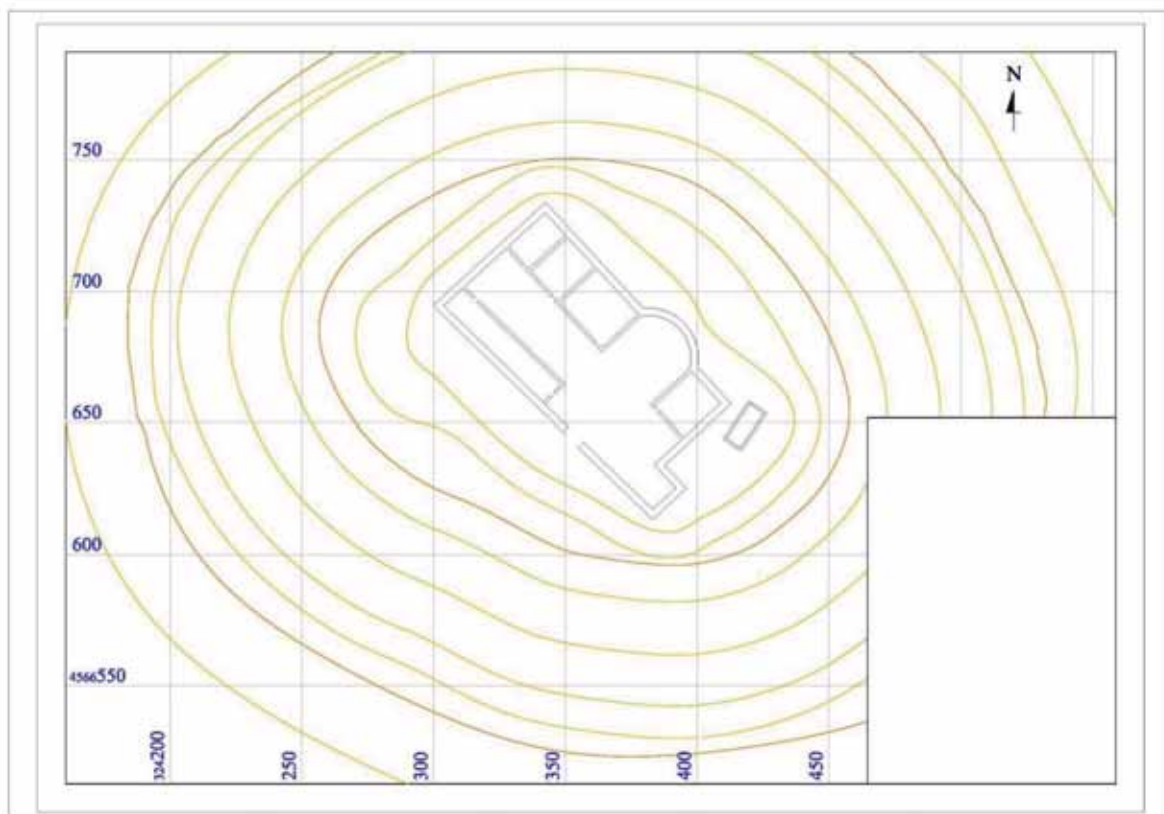


Fig.5. Disposició de les coordenades UTM

dins l'espai i per tant tota la resta d'informació que es pugui donar és supèrflua i, per tant, evitable.

La dificultat consisteix en evitar que interfereixi en la lectura del plànol. Que ni ocupi massa espai ni sigui massa petit i que no embruti

Les referències geogràfiques

Sovint es demana, amb raó justificada, el posicionament del monument o jaciment segons coordenades geogràfiques. Dels diferents sistemes de referència actualment en ús, la que dona més bon resultat i precisió són les coordenades UTM. Altres sistemes, com les tradicionals geogràfiques o les Lambert, a la pràctica estan en desús.

En plànols a escales mitjanes, de 1/250 a 1/1.000 pot ser convenient indicar les coordenades UTM que posicionen globalment el plànol. No hi ha cap impediment en indicar-ho en escales més grans (1/100, 1/50), ja que actualment es poden aconseguir precisions centimètriques¹³⁸ a l'hora de georeferenciar qualsevol element. Però no em d'oblidar la funcionalitat que té cada plànol; la planta general serveix, entre altres coses, per situar l'objecte dins el món i per això queda més que justificat indicar les coordenades. En plantes a escales més grans els objectius són uns altres, bàsicament explicar el detall, i aquí la georeferenciació està poc justificat.

Les coordenades UTM no són res més que un sistema de retícula cartesiana. Així, no és gens difícil reproduir-la, amb l'equidistància que sigui necessari segons l'escala utilitzada. Es dibuixen línies fines, de color gris, que travessen tot el plànol. En la zona de contacte amb el marc es retolen les referències numèriques que identifiquen cada línia.

Si especifiquem les coordenades UTM amb precisió mètrica obtindrem números de 6 xifres per les X i de 7 xifres per les Y. Per aquesta raó, en el plànol només s'indicaran la totalitat de les xifres en la primera línia, mentre en la resta només s'indicaran les tres darreres, obviant-se la resta. Així alleugerim el cos del text i facilitem la lectura (Làmina 5)

No es fa necessari indicar el fust i la zona, a condició que s'indiqui la regió o país on es situa el plànol. També és obvi que el seu ús fa innecessari la utilització de l'escala gràfica, ja que la mateixa quadrícula indica les dimensions reals.

Per acabar aquest capítol. Hi ha múltiples formes de presentar una planimetria i tantes d'elles seran correctes. La que hem mostrat només és una d'elles, ni millor ni pitjor. L'important és que sigui una forma coherent, ordenada i de fàcil consulta.

¹³⁸ L'ús de GPS topogràfics diferencials permet aconseguir precisions inferiors al centímetre a l'hora de posicionar geogràficament un punt determinat.

Annex A

El sistema DIN va ser ideat per l'enginyer Walter Forstmann l'any 1922¹³⁹ per encàrrec del *Deutsches Institut für Normung* (Institut Alemany per la normalització) d'aquí l'acrònim DIN¹⁴⁰.

El D.I.N. és un institut alemany, creat l'any 1917 amb el nom de *Normenausschuss der deutschen Industrie* amb la intenció de creació d'estàndards per tal de millorar i optimitzar la producció industrial. Des de l'any 1951 forma part de la *Organization for Standardization* (ISO¹⁴¹) organisme internacional per a la estandardització.

El rol del D.I.N. dins l'ISO és prou fort fins el punt que les seves solucions sovint s'accepten íntegres. D'aquí que ens trobem amb normatives DIN/ISO.

La norma DIN que fa referència als formats de paper és la DIN 476 que correspon exactament a la ISO 216. Defineix tres sèries, la A, la B i la C.

La sèrie A és defineix a partir d'un full rectangular d'un metre quadrat d'extensió que ha de tenir unes proporcions tals que doblat per la meitat doni un rectangle d'ídèntiques proporcions on el costat llarg sigui igual que el costat curt del rectangle original.

Això matemàticament s'expressa $\frac{a}{b} = \frac{b}{a/2}$ del que es dedueix $\frac{a}{b} = \sqrt{2}$. I si s'ha decidit que el full ha de fer 1m² d'extensió s'obté que les dimensions del full ha de ser 841×1189 mm.

Es construeix així un sistema fàcil eficient i coherent de sistematitzar diferents formats de paper.

El primer full, el que genera tot el sistema és el A-0.

El sistema B, poc utilitzat, s'obté a partir del sistema A, al definir els fulls en funció de la mitja aritmètica entre un full de la sèrie A i el seu format superior.

El sistema C, usat fonamentalment per sobres, s'aconsegueix a partir de la mitjana entre el sistema A i B amb la mateixa numeració. És especialment útil ja que permet definir sobres on poder inserir fulls del sistema A.

¹³⁹ Forstmann no va idear res de nou. De fet va recuperar una normativa d'època napoleònica que mai va aconseguir implantar-se.

¹⁴⁰ Amb to irònic es considera la sigles DIN com l'acrònim de *Deutsche Industrie Norm* o, més apropiadament *Das Ist Norm*

¹⁴¹ ISO no és un acrònim, encara que sovint s'interpreti en aquest sentit. ISO ve del grec *ἴσος* que vol dir "igual"

DIN-A	mm.	DIN-B	mm.	DIN-C	mm.
A0	841 × 1.189	B0	1000 × 1414	C0	917 × 1297
A1	594 × 841	B1	707 × 1000	C1	648 × 917
A22	420 × 594	B2	500 × 707	C2	458 × 648
A3	297 × 420	B3	353 × 500	C3	324 × 458
A4	210 × 297	B4	250 × 353	C4	229 × 324
A5	148 × 210	B5	176 × 250	C5	162 × 229
A6	105 × 148	B6	125 × 176	C6	114 × 162
A7	A7 74 × 105	B7	88 × 125	C7/6	81 × 162
A8	A8 52 × 74	B8	62 × 88	C7	81 × 114
A9	37 × 52	B9	44 × 62	C8	57 × 81
A10	26 × 37	B10	31 × 44	C9	40 × 57
				C10	28 × 40
				DL	110 × 220

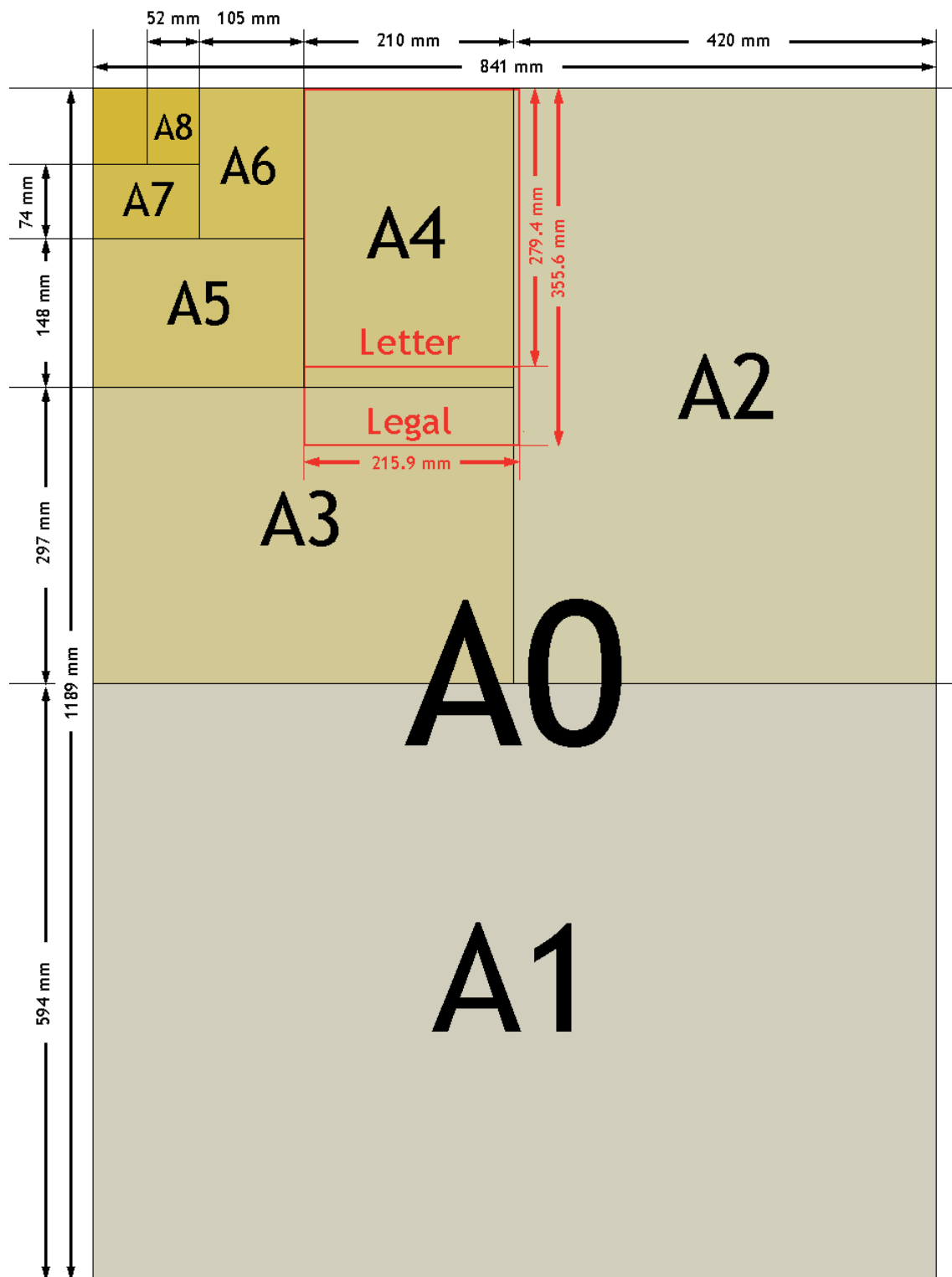


Fig.6. Sèrie Din-A i comparativa amb Letter i Legal

Annex B

El sistema UTM

La terra és pot considerar com un objecte esfèric i això comporta la impossibilitat de projectar-lo a un pla sense patir algun tipus de deformació, sigui en les proporcions de les superfícies, sigui en la distància entre punts, sigui en la escala global o sigui en la forma dels angles.

Històricament la cartografia ha resolt aquest problema aplicant un o un altre tipus de projecció decidint quin d'aquest elements manté la seva correspondència amb la realitat i quins patiran deformacions.

Així si una projecció és equivalent es mantenen les proporcions entre les superfícies a canvi de distorsionar les formes i els angles.

Es diu que una projecció és equidistant si es mantenen les distàncies a un punt determinat de la projecció, però s'alteraran les proporcions entre les superfícies.

Hi ha també les projeccions conformes que mantenen els angles en zones locals (aquesta concordança es perd entre les zones) i que tots els punts mantenen l'escala (conserven la distància).

En cartografia una de les projeccions més utilitzades és la cilíndrica que és la que va fer en Mercator per desenvolupar la seva famosa projecció (Fig. 7).

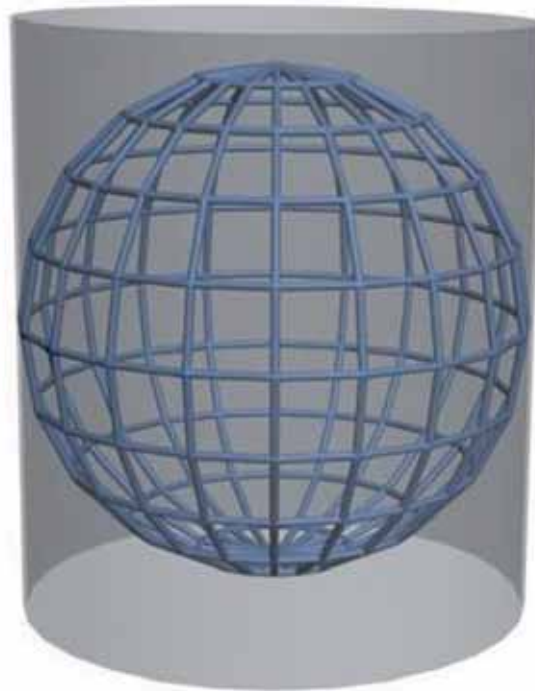


Fig.7. Projecció cilíndrica de Mercator

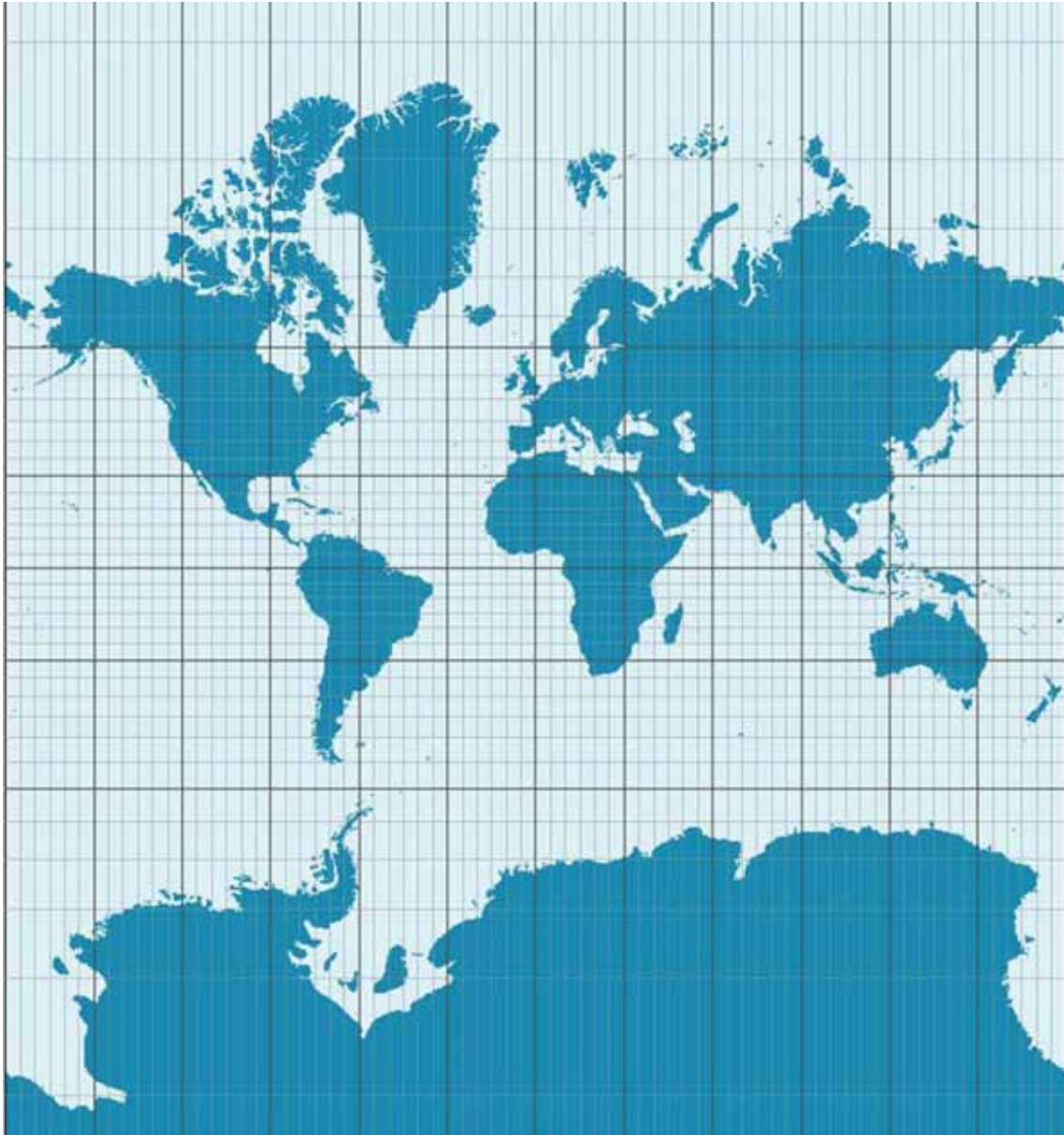


Fig.8. Planisfèric Mercator

En Mercator va ser un cartògraf holandès que va idear el seu sistema l'any 1569 per tal de poder mapa mundis que fossin útils, sobretot, a la navegació. Per aquesta raó el seu sistema és conforme, mantenint els angles però variant les proporcions. Es basa en una projecció cilíndrica centrada en l'equador. Aquí l'escala és constant i la proporció es manté. Però a mesura que s'allunya d'ell augmenta la distorsió fins al punt que en les latituds altes aquestes són enormes. Aquesta és la raó per la qual Groenlàndia i l'Antàrtida apareixen sempre amb una extensió enormement molt més gran de la que tenen, sent els dos pols, no un punt, sinó una línia. La seva gran virtut és que tant els paral·lels com els meridians es disposen de forma paral·lela interseccant en angle recta (Fig. 8).

L'any 1949 els Estats Units van desenvolupar el sistema UTM (Universal Transversal Mercator) per tal de poder generar mapes on es poguessin calcular distàncies aplicant la trigonometria

plana (teorema de Pitàgores) en lloc d'aplicar la trigonometria esfèrica que requereix el sistema tradicional de graus de latitud i de longitud.

Es va substituir la projecció cilíndrica secant a l'equador (com va fer Mercator) la van fer secant al meridià de referència (Fig 9). Per això varen dividir la terra en 60 fusos de 6° de longitud.

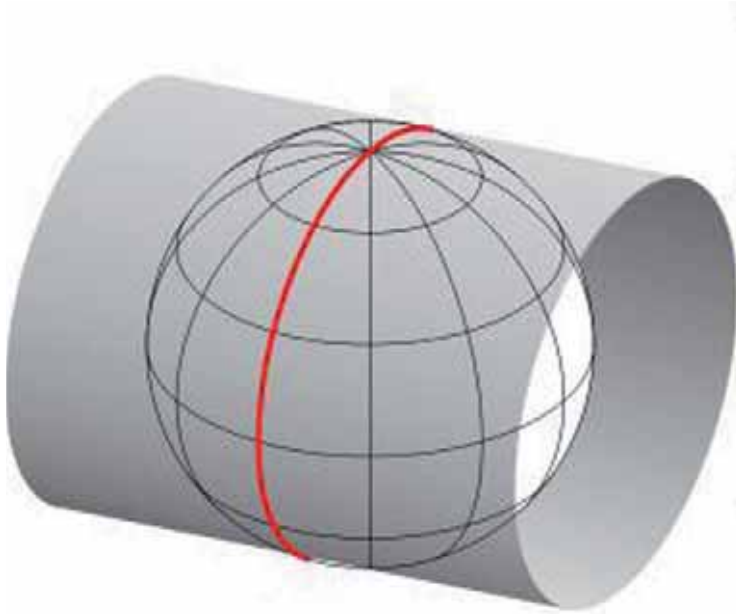


Fig.9. Projecció cilíndrica UTM

Amb això s'aconsegueix una distorsió mínima en l'interior de cada fus, però a cost de perdre la continuïtat. Els fusos només coincideixen en l'equador.

Els fusos, distribuïts en sentit W-E i estan numerats del 1 al 60. A la península ibèrica corresponen els números 29-30-31. A més hi ha una divisió segons la latitud, en concret 20 zones de 8° que s'anomenen amb lletres, des de la C fins a la

255

X (a excepció de la I i de la O, que s'obvien per evitar confusions amb els números 1 i 0 respectivament) (Fig. 10).

Així cada quadrícula del sistema UTM ve referenciada a partir del número de fus i de la lletra de la zona. En el cas de Catalunya quasi tot el territori correspon al 31T. Rera aquesta anotació s'indiquen les distàncies X (W-E) i Y (N-S) des de l'origen de cada fus, que correspon al punt d'intersecció entre el meridià de referència de cada fus i l'equador.

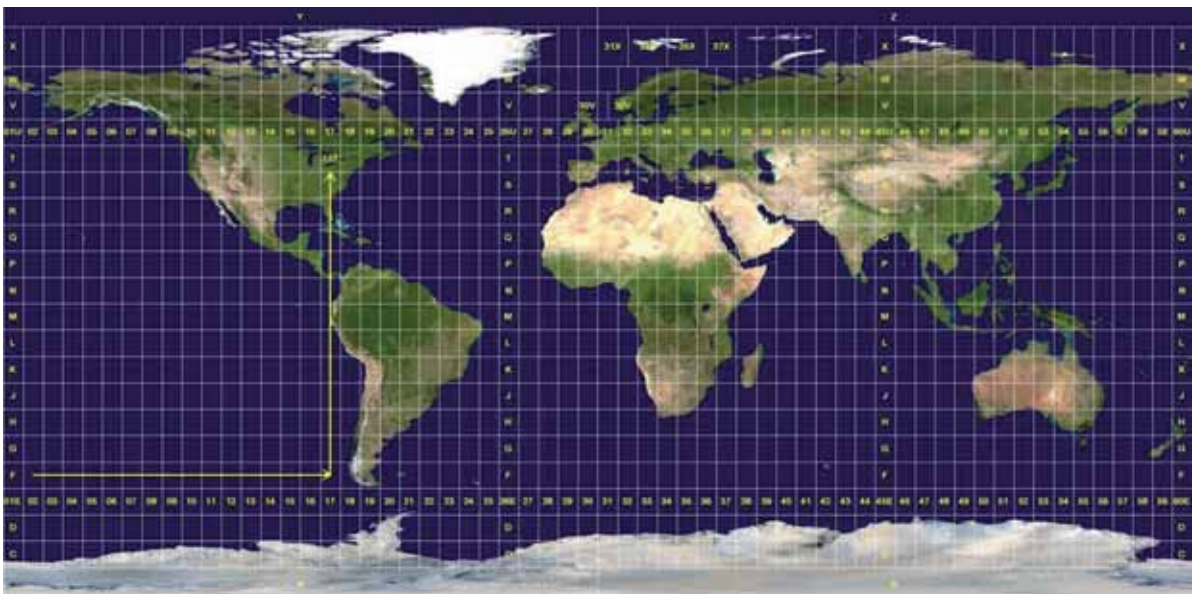


Fig.10 Fusos i zones UTM

Figures

Figura 1

Exemple d'utilització correcta, dins el sistema Din-A, d'un joc de plànols

Figura 2

2a Imatge d'un full amb la caràtula vertical

2b Imatge d'un full amb la caràtula horitzontal

Figura 3

Exemple de Caràtula Vertical

Figura 4

Exemple de disposició del nord segons els plànols

Figura 5

Exemple de disposició de les coordenades UTM

Figura 6

Sèrie Din-A comparada amb els fulls format Letter i Legal

256

Figura 7

Projecció cilíndrica Mercator

Figura 8

Planisferi Mercator

Figura 9

Projecció cilíndrica UTM

Figura 10

Fusos i zones UTM

Capitolo 12.

Conclusioni per il futuro...la morte del disegno archeologico?

“I disegni non sono, insomma, illustrazioni ausiliarie della narrazione storica, ma narrazione storica anch’essa”. Giuliani

Conclusioni per il futuro...

Nel 1922 Deonna scrisse "Il disegno [archeologico] scomparirà progressivamente ... le procedure meccaniche [fotografia] si richiedono per le riproduzioni già che elimina questo elemento soggettivo [disegno]. Il disegno è subordinato alla fotografia, non la potrà mai sostituire" (Deonna, 1922, 89). Questa frase s'inserisce in un articolo il cui argomento principale riguarda il ruolo della fotografia in archeologia, ed i vantaggi che, per l'autore, aveva sul disegno

Fedele alla corrente razionalista e positivista prevalente nella sua epoca, considerava che l'archeologia, valutata come disciplina scientifica, avesse di assumere la più alta oggettività possibile. Di conseguenza era logico considerare la superiorità "naturale" della fotografia rispetto al disegno. Superiorità che portava implicita l'inevitabile e progressiva scomparsa del disegno archeologico (Fig. 1).

Nonostante queste previsioni, la realtà è stata tutt'altra. Dopo Deonna si è continuato a disegnare e il disegno è diventato parte intrinseca di qualunque prassi archeologica.

Ma 90 anni dopo ci troviamo con la chiusura del cerchio. Sebbene nessuno ancora lo abbia verbalizzato (almeno non conosciamo nessuna referencia scritta) è palese che una parte significativa del collettivo archeologico creda, sinceramente, nella imminente morte del disegno archeologico. Questa volta a causa della fotogrammetria digitale e dello laser scanner.

Queste due sono tecnologie nate recentemente che possono essere definite come *Massive Data Acquisition Systems (mdas)* o di *reverse engineering* dal momento che sono in grado di catturare digitalmente un oggetto reale quantificando i suoi parametri metrici. Le prime esperienze funzionali nascono con il secolo attuale, applicandosi con rapidità nel mondo dell'archeologia e del patrimonio storico e architettonico.

Infatti, sono innumerevoli i siti archeologi-



Fig.1. Illustrazione trane la fotografia. Rohden i Winnefeld 1911

ci e i monumenti che sono stati oggetto di campagne di documentazione con laser scanner o con fotogrammetria digitale. Non sono diventati il modo standard di lavoro

ma c'è stato un uso estensivo fino al punto che, in diverse amministrazioni, arrivano rapporti in cui, al posto del solito *corpus* planimetrico, si consegnano, direttamente, le nuvole di punti ottenuti con uno scanner laser; con l'argomento, non del tutto sbagliato, che "qui c'è tutto". (Fig.2)

Questa non è un'affermazione del tutto priva di logica. Se si parte dalla presunzione che uno degli obiettivi del disegno è la riproduzione geometrica più fedele della realtà, un *cloud points* ottenuto da un laser scanner è un prodotto ideale.

Da qui il fatto che in certi ambienti, conseguentemente, si anticipi la notizia della morte del disegno archeologico.

Non si può negare la straordinaria capacità che hanno gli *mdas* di riprodurre geometricamente, fino a limiti ossessivi, l'oggetto documentato. Infatti, concettualmente, questi sistemi creano autentici cloni virtuali con precisioni millimetriche, e anche sub-

millimetriche. E con una facilità che ancora ci lascia stupire.

Quindi, se accettiamo questa capacità, perché piangiamo la "morte" del disegno archeologico? Perché non concentrare gli sforzi di documentazione grafica sul patrimonio diffondendo di più le campagne di rilevamenti con lo scanner laser o con la fotogrammetria digitale?

Dove è il problema, se si ritiene che ci sia un problema?

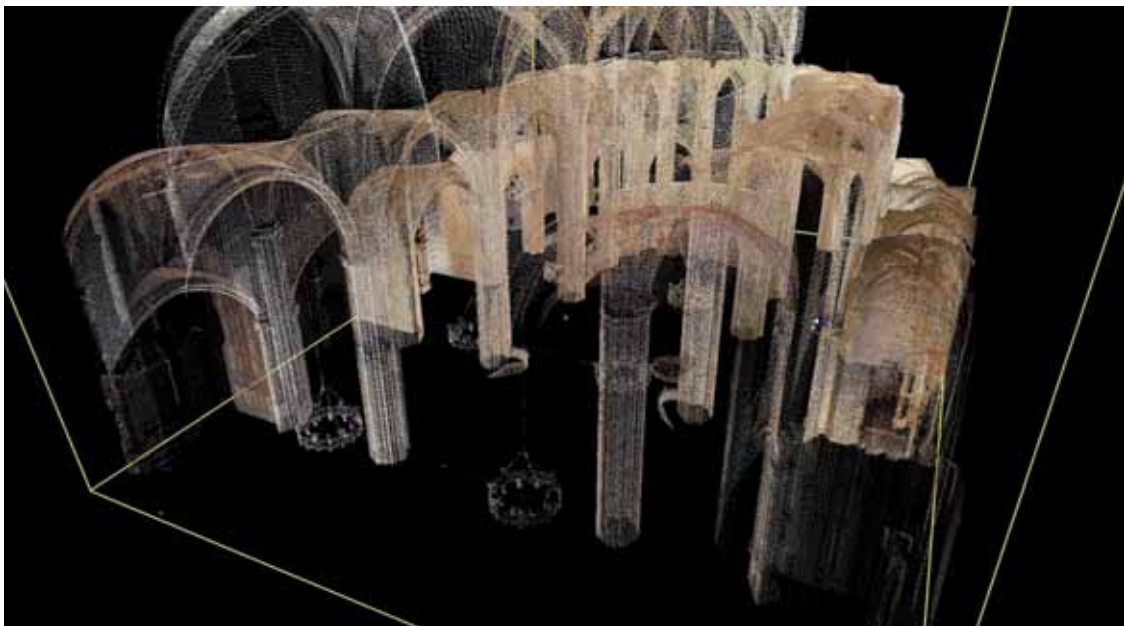


Fig.2. Point cloud della cattedrale di Tortosa (EPSA-ICAC 2013)

Il concetto di disegno archeologico:

I *mdas*, superando i limiti naturali del disegno tradizionale, hanno evidenziato un problema di fondo nella nostra cultura scientifica archeologica: la mancanza di definizione di cosa è il disegno, e cosa si intende come disegno archeologico.

Indubbiamente, il disegno è una parte essenziale dell'attività archeologica in tutte le sue sfaccettature. È difficile pensare a un lavoro, studio, o pubblicazione dove il corpus grafico non abbia un peso specifico, un peso che può diventare fondamentale.

E qui c'è una delle maggiori contraddizioni della nostra disciplina. Nonostante questa importanza, poche volte si è riflettuto sulla sua natura. In realtà nemmeno c'è una definizione di quello che è considerato disegno archeologico. E senza definizione è impossibile stabilire quali sono i suoi limiti e le sue esigenze.

Infatti, applicando un riduzionismo dialettico, si può quasi affermare che in archeologia si disegna senza sapere bene perché e come si disegna e senza sapere per quali scopi si disegna.

Come esempio illustrativo basta segnare che è noto che nemmeno si verbalizza

perché la scala ordinaria di rilievo sul campo è la scala 1/20 e non altra. Alla domanda del perché, da solito si risponde con un laconico e acritico "perché tutti, da sempre, hanno disegnato così" ..

Pochi sono gli autori che hanno riflettuto sulla definizione del disegno archeologico e dei problemi a essa sottesi. Infatti, in sostanza, si può fare solo riferimento a due autori: A. Carandini e F.C. Giuliani.

Il primo, seguendo la linea innovativa che rappresentò l'apparizione della *New Archaeology*, tentò di definire il concetto di disegno archeologico in quello che voleva essere il suo manuale di archeologia (*Storia della Terra*). Quest'autore considera che l'obiettivo del disegno non sia tanto il descrivere, il riprodurre una realtà concreta, ma come spiegarla "*I disegni sono, insomma, illustrazioni ausiliarie della narrazione storica, ma narrazione storica anch'essa*". (Carandini 1984 p. 26). Ed è stato il primo a cominciare a vedere i limiti e i pericoli dei *mdas* "*si potrà credere che la fotogrammetria potrà sostituire i disegni tradizionali, ma non è così*" (Carandini 1984 p.101) giacché considerava che sebbene fossero ottime per descrivere erano chiaramente insufficienti per spiegare.

Giuliani, forse l'autore che più si è preoccupato di affrontare questa questione, va oltre. Considera il disegno, non solo come uno strumento esplicativo, ma come un veicolo di conoscenza, come un efficace strumento per cogliere l'essenza di ciò che è oggetto di studio. Disegnando si conosce, disegnando si racconta quello che si conosce: "*in fondo non vi è differenza tra disegnare e scrivere: l'importante è avere qualcosa da dire*" (Giuliani C. F., 1983, pag. 9). In realtà quest'autore non concepì lo studio archeologico-architettonico senza l'uso del disegno "... non ci sono, a mio av-

viso, edifici o monumenti da rilevare, ma solo edifici o monumenti da studiare che non possono essere capiti senza il rilievo" (Giuliani, prefazione a Bianchini, 2008).

Un altro interessante concetto definito da Giuliani è quello della "cartolina archeologica" (Giuliani 2007), inteso come uso delle immagini: piante, prospetti, ricostruzioni, il cui unico scopo è quello di abbellire visivamente il testo e renderlo di più facile lettura, senza aggiungere nulla al discorso.

Oltre a questo, niente di più. Quasi tutte le altre pubblicazioni sul disegno archeologico prestano la loro attenzione ai processi generativi, ma raramente fanno una riflessione epistemologica sull'atto del disegnare. E le poche volte che lo fanno si tratta, semplicemente, di replicare quello che è già stato pubblicato da Giuliani e Carandini.

Solo nel campo dell'archeologia dell'architettura è possibile vedere qualche altra riflessione epistemologica sul tema in questione. Seguendo appunto l'introduzione di *mdas*, si è stabilita una certa concezione che considera il disegno come un'esperienza scientifica giacché presenta una *"...ripetibilità, fornendo...tutti gli elementi di verifica, dall'impostazione ai risultati attesi ed effettivamente conseguiti"* (Migliari R. 2002, p. 7). Questo è un concetto che considera l'oggetto di disegno come un'astrazione fondamentalmente metrica, senza considerare in profondità i suoi aspetti concettuali e tipologici¹⁴². E sembra che

questo sia il concetto di disegno che predomina nel campo dell'archeologia dell'architettura, e così si manifesta *"...la finalidad del làser escàner es esencialmente la misma que la de la cinta mètrica, esto es, medir: medir para conocer la geometria de la realidad física que se despliega ante nuestros ojos."* (Garcia-Gómez et alii 2011).

Non è questa la sede per discutere il concetto o teoria del disegno archeologico. Ma si possono definire quali dovrebbero essere i suoi obiettivi, perché si disegna e a quale scopo serve il disegno.

Il disegno in archeologia dovrebbe essere uno strumento di documentazione e di sperimentazione, un veicolo di divulgazione e, oltretutto, un sistema di studio.

¹⁴² C'è un modo di considerare la rappresentazione architettonica come un corpo organizzato in tre livelli gerarchici: il livello di *clustering* che determina la parte più immateriale, la topologica e la metrica (Tzonis A. - Oorschot L., 1987)

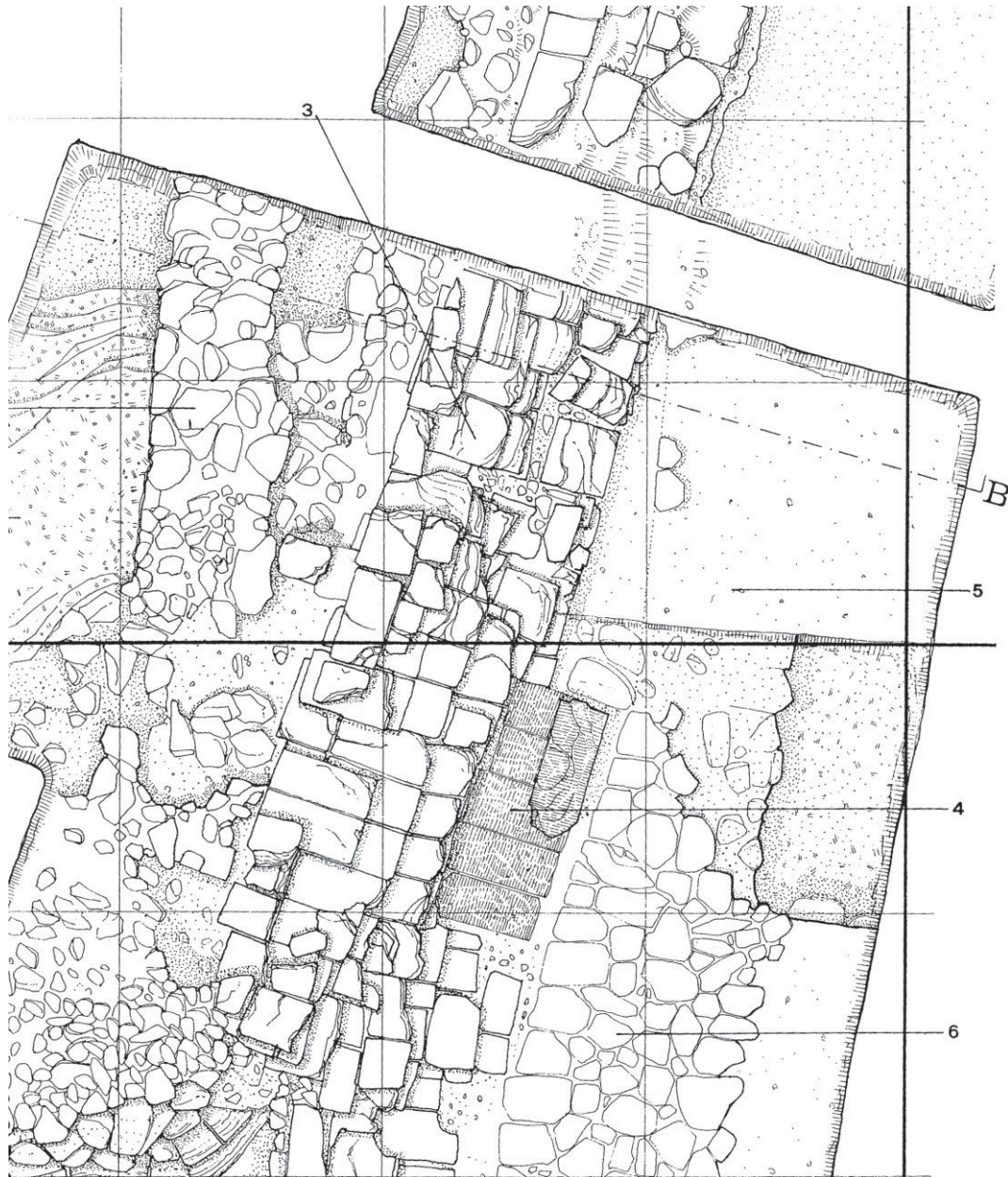


Fig.3. Pianta archeologica "classica". Lavinium, da Giuliani 1983

- È uno strumento giacché serve a descrivere una realtà determinata. E il dispositivo mnemonico perfetto usato per ricordare com'era la realtà, che stava lì allora (Fig-3).
- Si tratta di uno strumento per la sperimentazione. Tutti i processi di generazione ricostruttiva architet-

tonica, sia planimetrica che tridimensionale, se fatti con onestà, sono processi sperimentali durante i quali si prova la validità o meno delle ipotesi, che sono corrette, respinte o modificate (Fig.4)

- Si tratta di un veicolo per la divulgazione. Il disegno è un ottimo strumento in grado di dimostrare i risultati di un determinato studio. È

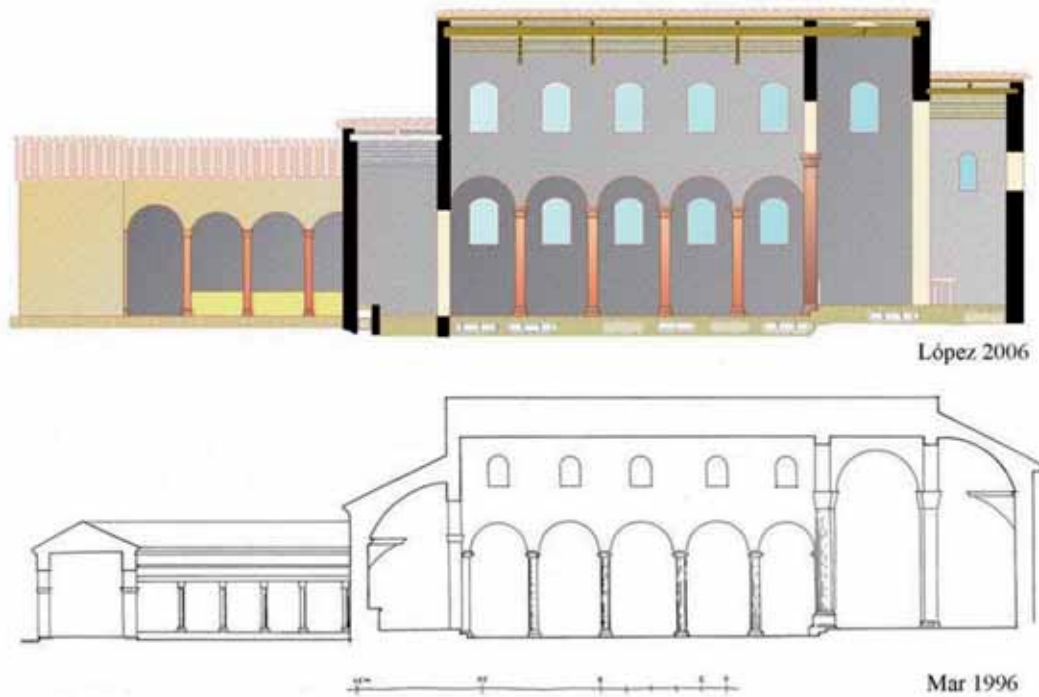


Fig.4. Disegno “sperimentale” su la basilica del Francofó (Tarragona (Lopez 2006 i Mar 1996)

il modo di esprimere un concetto determinato della realtà o di mostrare la soluzione proposta dall'autore a un problema determinato. (Fig. 5)

- E dovrebbe essere, fondamentalmente, uno strumento di conoscenza. Disegnando si capisce ciò che è disegnato. Infatti, durante il processo di disegno si genera un costante dialogo tra il disegnatore e l'oggetto disegnato, in cui uno fa delle domande e l'altro risponde solo ciò che è richiesto. È la frase apocrifica di Piranesi *"disegno per capire, ma solo posso disegnare quello che capisco"*. (Fig. 6)

Contrariamente a quanto può sembrare, l'uso del disegno come strumento conoscitivo non è un concetto nuovo. È interessante notare che l'archeologia, come mezzo di conoscenza di culture precedenti, è nata

appunto dal bisogno degli architetti rinascimentali di capire l'essenza dell'architettura classica. E questa comprensione si otteneva, appunto, disegnando i resti superstiti¹⁴³. Questo è un concetto che si è perso nel corso del tempo.

È cosa ovvia, poco dibattuta ma reale, che esiste un concetto generale che considera il disegno di forma riduzionista definendolo come un semplice sistema mnemotecnico

¹⁴³ "E io di semper perche il Che gli Antichi Romani Opinione entrare molt'altre cucire, confezionare nel bene così abbiano gran lunga di tutti avanzato Quelli, DOPO il Che Sono staticamente pappagallo, la mia proposta per insegnante, e guida Vitruvio: quale e Il solo antico scrittore di quest'arte, e la mia missione al di là delle inuestigatione edificij reliquie di gli Antichi, a malincuore le quali tempo, e della crudeltà de 'Barbari ne sono rimase: & ritrouandole osservatione maggiore di molto degno di una lettura, ch'i no Il mio cugino haveva pensato , cominciai à misurare minutissimamète con somma diligenza CIASCUNA parte pappagallo: delle CL divenni sia sollecito investigatore, vide sapendo conoscer nessuna cosa Cò Ragione il Che, e con bella proportion non fusse fatta, il Che poi non UNA, ma più e più volte mi sono trasferito in diverse parti d'Italia, e fuori da quelle per potere intieramente, tutto il quale fusse, comprendere, e in disegno ridurlo " Palladio A., *I Quattro Libri della Architettura*, Libro I Preludio.

che mostra quegli elementi suscettibili di essere geometrizzati. *”...la precisión de estas reproducciones [dibujos arqueológicos] será la clave para la utilidad posterior de estos documentos”* (Estravís, 2007). Ai fini pratici, all'interno di quest'accettazione, un buon disegno è sinonimo di una buona corrispondenza metrica fra la rappresentazione e quello rappresentato.

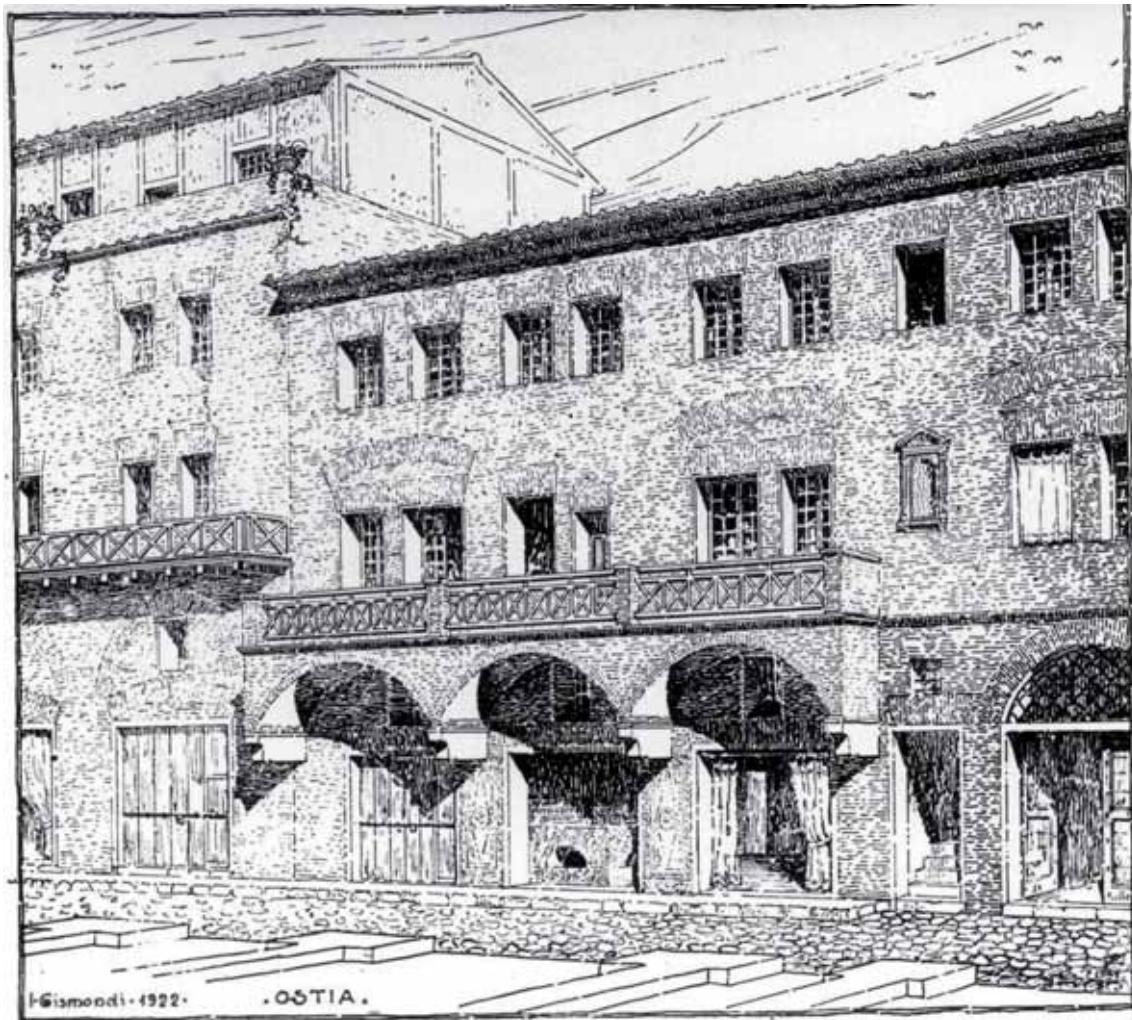


Fig.5. Rocostruzione di una Domus di Ostia (Gismondi 1953)

I *mdas* e il disegno archeologico - architettonico.

Vi è un elemento indiscutibile. I *mdas* sono strumenti con un immenso potenziale documentale. Sono in grado di creare, in modo efficace, autentici cloni virtuali della realtà documentata. (Fig. 2)

Teoricamente, qualunque edificio, o monumento, integralmente documentato con *mdas* potrebbe essere ricostruito in qualsiasi momento con una precisione millimetrica. Questa capacità documentale è tale che, in sostanza, può sostituire la stessa realtà documentata.

E il fatto di essere una riproduzione virtuale, computerizzata, permette la sua replica e diffusione senza limiti.

In un mondo in cui si capisce che lo scopo fondamentale del disegno è la documentazione intesa come replica della realtà, i *mdas* sono la soluzione ideale. E da qui si

raggiunge a una prima conclusione: la morte del disegno archeologico tradizionale.

Ma questo non è altro che una conclusione superficiale. Se è vero che la documentazione (intesa come replica della realtà) è essenziale, non è meno vero che è chiaramente insufficiente. È come accettare che lo studio di uno scavo è ridotto a riempire le schede US. È cosa ovvia che ottenere la documentazione non è la fine dello studio, è la sua base.

Ma nel campo della documentazione grafica, l'esperienza ci dimostra che nella maggior parte dei casi, nelle campagne di documentazione realizzate con fotogrammetria e, soprattutto, con laser scanner, l'obiettivo finale sembra essere la stessa documentazione. C'è la sensazione che si documenta per il semplice fatto di documentare, si documenta (sempre applicando un riduzionismo dialettico) semplicemente per generare una *point cloud* o una *mesh*.

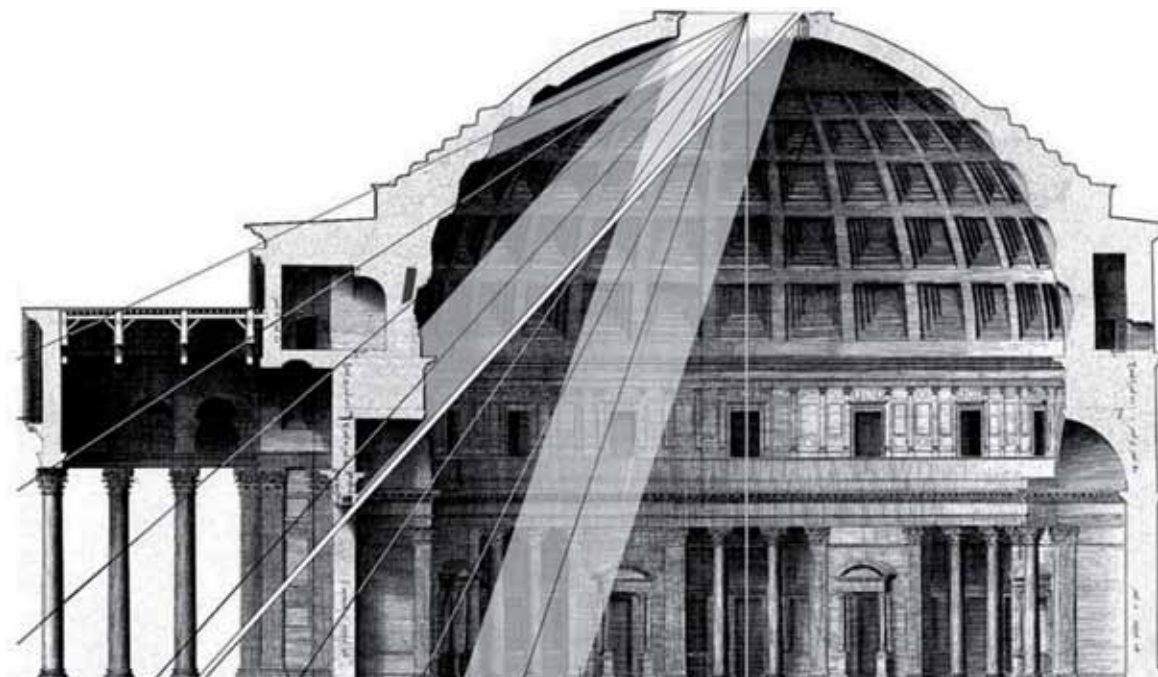


Fig. 6. Disegno su l'illuminazione del Pantheon. Desgodetz 1682

E' vero che, spesso, da queste *point clouds* si estraggono piante, sezioni e prospetti. Ma è anche vero che raramente si è valutato prima se non sia più efficace ed economico lavorare con i sistemi più tradizionali. Non c'è da stupirsi che a volte si abbia la sensazione che l'uso del gioco pianta - sezione - prospetti sia una semplice scusa per giustificare l'uso di *mdas*.

Questo si evidenzia analizzando diverse pubblicazioni basate sui *mdas*.

Si sono consultati 84 titoli sulla documentazione architettonica e archeologica con *mdas*. Un 17% delle pagine sono dedicate alla introduzione e alla contestualizzazione, un 70% al processo di documentazione, 5% alla elaborazione posteriore e solo l'8% alle

conclusioni¹⁴⁴. Non è sorprendente la sensazione che l'impegno di queste opere stia più concentrato sul processo metodologico di raccolta dei dati che non nella sua analisi posteriore. (Fig 7)

Usando il paragone precedente, sarebbe lo stesso se nelle pubblicazioni archeologiche tre quarti del lavoro fossero dedicati a spiegare la bontà del sistema Harris e come compilare correttamente le schede US.

È facile capire il perché di questo fenomeno. I *mdas* sono sistemi nuovi che ancora non sono stati standardizzati metodologicamente e dove si avverte il bisogno di scambiare esperienze sulla loro pratica. Non è strano nemmeno il fatto che questi sistemi vengano dal mondo dell'ingegneria in cui inge-

■ Contestualizzazione ■ Documentazione ■ Postprocesso ■ Conclusioni

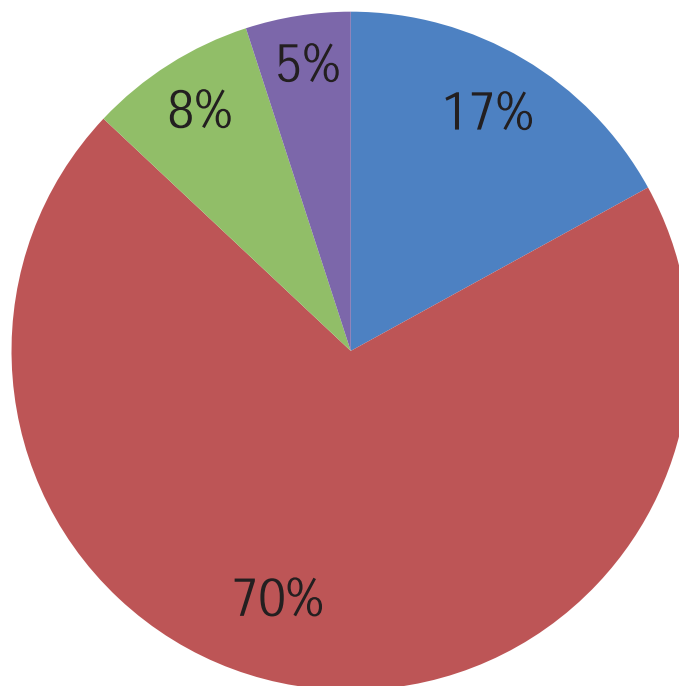


Fig. 7. Grafica sulla tematica delle pubblicazioni su le *mdas*

¹⁴⁴ Non si sono considerate né le note né la bibliografia.

gneri e tecnici hanno una presenza rilevante. E per loro il principale centro di attenzione è il documento in se stesso e il come generarlo.

Ma questo non dovrebbe essere una scusa per far dimenticare che ci si occupa di architettura archeologica il centro dell'interesse è, indiscutibilmente, l'oggetto da documentare e non il documento.

I *mdas* come strumento, non come finalità

Un'altra conclusione da trarre dalle analisi della letteratura specifica è che c'è una profusione di dettagli tecnici del processo di raccolta dei dati; velocità di lettura dei punti, focali delle lenti fotografiche, precisione richiesta e quella ottenuta, il numero di scatti, le poligonali generate...

L'utilità di questo tipo d'informazioni è indiscutibile, giacché è possibile condividere esperienze personali e imparare dai successi e dagli errori degli altri.

Nonostante ciò, troviamo che manchi un'applicazione simile al momento di spiegare gli strumenti utilizzati nella fase di post-elaborazione. In altre parole, si spiega fin troppo bene come sono stati ottenuti i dati, ma non il modo in cui sono gestiti.

Il progresso storico dei *mdas* è stato rapido e spettacolare. In meno di un decennio si è evoluto da fotogrammetrie digitali che richiedevano l'uso di macchine fotografiche calibrate e l'assegnazione manuale di punti omologhi a software freeware quasi comple-

tamente automatizzati¹⁴⁵, o da laser scanner di più di 70 kg con velocità di lettura di punti 1.000 al secondo a distanze non superiori a 50 m. ad altri di non più di 15 kg e letture di punti 1.000.000 al secondo, e ad un costo di meno di un terzo di quello originale.

Questa evoluzione è tutt'altro che finita. Ogni volta si useranno sistemi più semplici, più veloci e meno costosi, e la velocità di questa evoluzione è tale che è difficile immaginare fin dove arriverà. Ma qualunque sia il futuro è già presente¹⁴⁶.

In ogni caso l'oggetto finale generato è sempre lo stesso, un'immagine digitale tridimensionale formata da punti o *mesh*.

Fino a poco tempo fa la domanda che si faceva era come ottenere un'immagine 3D della realtà. Ora si può considerare che questa è una questione risolta in modo efficace. E la domanda che dovrebbe essere

¹⁴⁵ Uno dei primi programmi di fotogrammetria digitale commerciali fu il PhotoModeler (www.photomodeler.com), la cui prima versione efficace e commercialmente interessante è del 1999. Richiedeva la previa calibrazione della camera fotografica ed era in grado di ricostruire superfici geometrizzabili, ma non quelle organiche. Questo modello di programmi contrasta con i più recenti che hanno una struttura completamente diversa, come i 123D Catch. Il 123D catch (<http://www.123dapp.com/catch>) è un programma gratuito di Autodesk apparso nel 2012. Con il solo caricare una serie di fotografie, il programma genera automaticamente modelli digitali tridimensionali con testura fotografica. È un sistema automatico, on-line e gratuito che non richiede alcuna calibrazione o punti di supporto.

¹⁴⁶ Il film di fantascienza *Prometheus*, da Ridley Scott, ci mostra uno scanner volante che genera in tempo reale una mappa tridimensionale. Dal 2011 il MIT (Massachusetts Institute of Technology) sta già testando prototipi di droni auto-guidate che portano un laser scanner dinamico <http://diydrone.com/profiles/blogs/mits-quadcopter-with-laser>

fatta ora è, come si può lavorare su questa immagine 3D.

E qui sta il nodo gordiano della situazione. Siamo riusciti a creare in maniera efficace ed efficiente cloni digitali di realtà all'interno del nostro computer. Ma non sappiamo cosa fare con questi cloni.

Avere l'oggetto (virtualmente) all'interno del computer è, in sostanza, lo stesso che averlo fisicamente di fronte ai nostri occhi, né più né meno. Non sapremo di più su questa realtà solo per averla digitalizzata. (fig. 8a)

Se consideriamo che il disegno è più che una replica della realtà, che è essenzialmente un veicolo di conoscenza, si capirà che generare il clone virtuale è chiaramente insufficiente. Questo non può essere considerato come punto finale, ma deve essere considerato come il punto di partenza.

E lavorare su un oggetto tridimensionale digitale non è semplice, sia a livello funzionale che concettuale.

L'aspetto funzionale.

Le *cloud points* e le *mesh* generati con *mdas* sono oggetti digitali di grande peso (facilmente possono essere di diversi gigabyte) e si possono lavorare solo con programmi specifici. Il software attuale è funzionale, cioè è in grado di risolvere problemi specifici, ma fondamentalmente focalizzati sul

mondo dell'ingegneria e animazioni in 3D¹⁴⁷.

Per la maggior parte sono programmi creati da ingegneri per ingegneri, e che costringono tutti gli altri gruppi professionali a sforzi formativi importanti che non sempre sono in grado di compiere (Arrighetti 2012). La conseguenza diretta è la tendenza al trasferimento della gestione dei dati ai professionisti con competenze in ingegneria. E qui si ritorna al discorso precedente: un ingegnere ha competenze in ingegneria ma non necessariamente in architettura-archeologia. Se il disegno è interpretazione e comprensione, i risultati presenteranno evidenti mancanze .

In sostanza il software attuale è focalizzato alla generazione di modelli digitali dalla realtà catturata e cerca, basilarmente, di generare cloni, copie il più possibile simili alla realtà. Non è pensato per la sua analisi e studio.

A questo si aggiunge la mancanza di un *corpus* sperimentale ben definito. Ancora ci si trova in una fase sperimentale in cui si cerca di sviluppare metodologie e strategie e quasi si può affermare che ogni gruppo di lavoro abbia una sua soluzione, essendoci poco dialogo su questo tema fra i diversi *teams*. Ricordiamo che nella bibliografia consultata si dedica solo l'8% ad illustrare i dettagli del post-processing.

¹⁴⁷ Un esempio di questo tipo di programma per il laser scanner è il Cyclone (http://hds.leica-geosystems.com/en/Leica-Cyclone_6515.htm) o Scena (www.faro.com/es-es/ productos / software-de-faro / scena /) e per la fotogrammetria digitale *Image Master* (www.topconpositioning.com/products/software/office-applications/imagemaster).

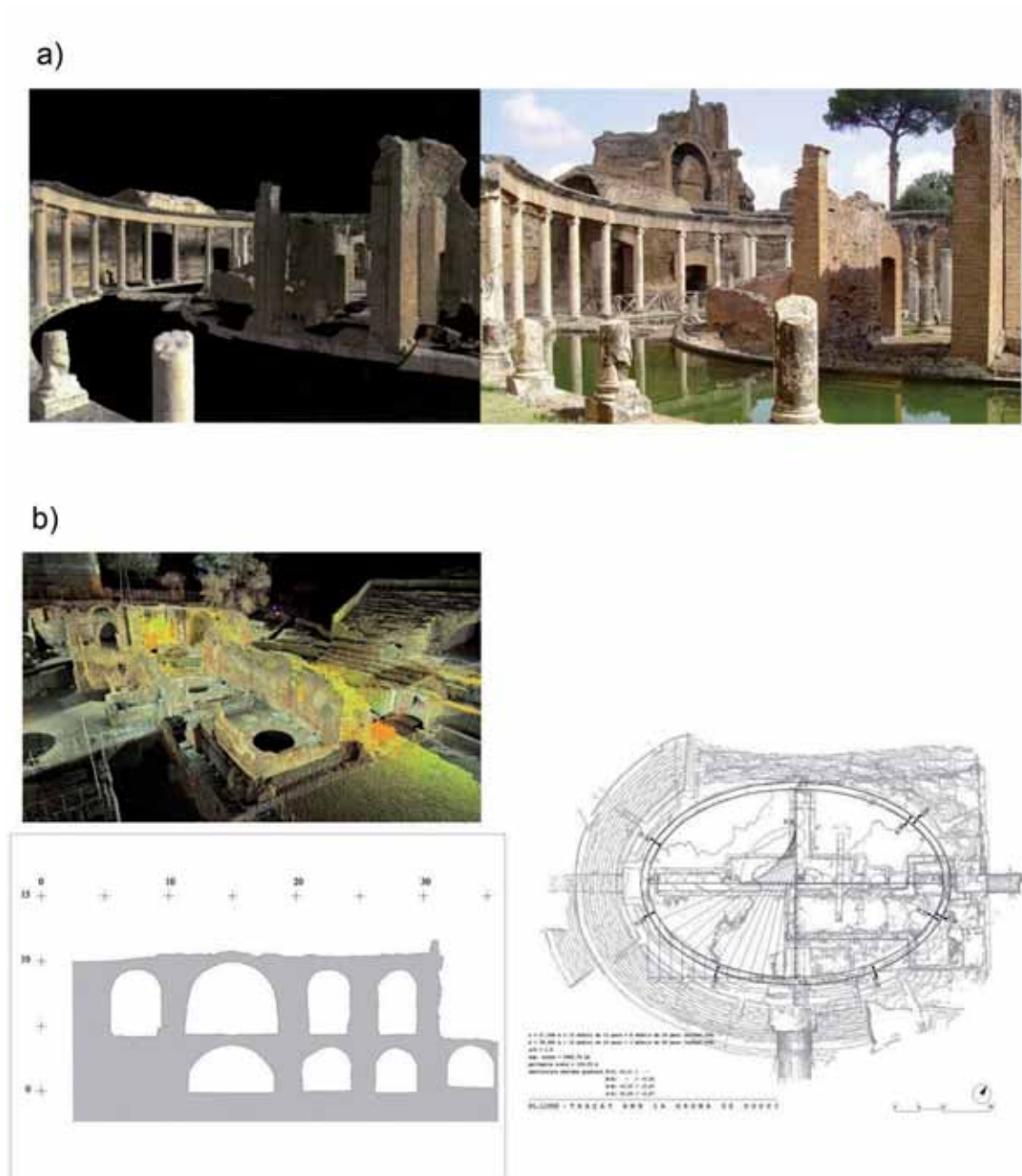


Fig. 8 Teatro Marittimo di Villa Adriana e Amfiteator di Tarragona

Che programma utilizzare, con quale formato lavorare, come presentare i risultati e estrarre l'informazione desiderata, come eliminare il rumore, sono alcune delle sfide ancora da risolvere.

Il livello concettuale.

Dai *mdas* che prodotti si possono estrarre? Normalmente, nella maggior parte dei pro-

getti di rilievo con *cloud points* o *mash*, l'oggetto 3D creato si mostra in una proiezione dièdrica, cioè si riduce al solito gioco piante-sezioni-prospetti. (fig. 8b)

È vero che il sistema dièdrico, con più di 200 anni di storia¹⁴⁸, è stato in grado di risolvere

¹⁴⁸ Il sistema dièdrico fu schematizzato da Monge nel 1799 nella *Géométrie descriptive*, che è considerato il luogo di nascita della geometria descrittiva. Il sistema dièdrico è un sistema per rappresentare la realtà tridi-

la maggior parte delle problematiche geometriche della documentazione grafica, e

rare su una pianta o una sezione, ma siamo incapaci di fronte a un oggetto 3D. Ci sono

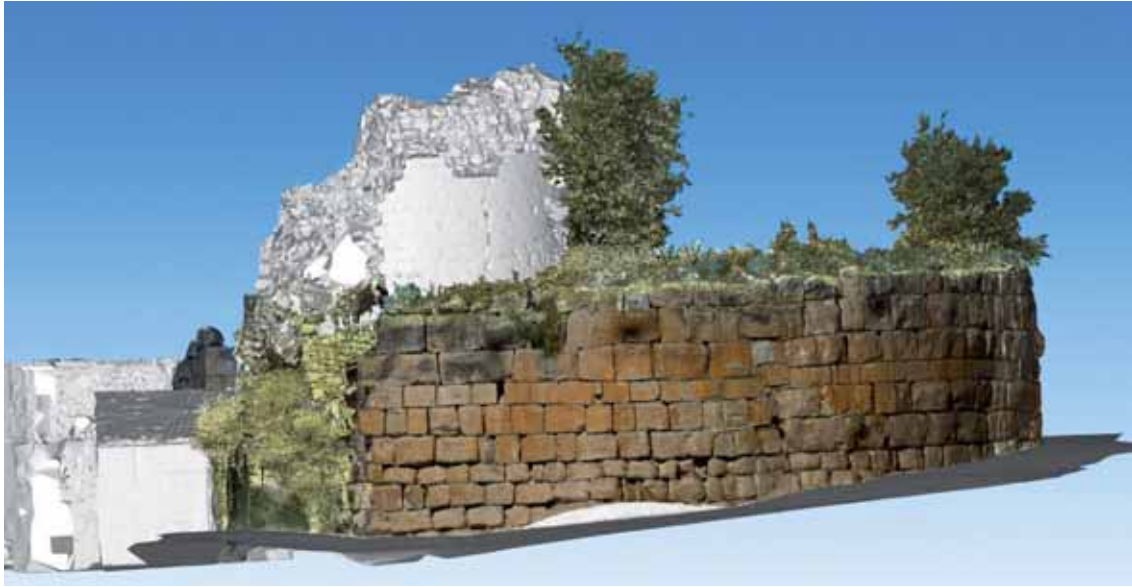


Fig. 9. Prova di nuevo linguaggio grafico in 3D. Castelliurò, Lleida (ICAC-UAB 2012)

ciò lo fa in forma efficace ed elegante. Ma questo è un sistema chiuso che non può evolvere, e non ci si può aspettare altre soluzioni oltre quelle già date.

anche dei problemi per mostrare questa tridimensionalità. Come consegnare un oggetto 3D quando la principale base dei supporti grafici è ancora la carta?

273

La vera rivoluzione dei *mdas* è proprio che per la prima volta si riesce a superare, in modo efficiente, i limiti del sistema diedro. Ora il gioco pianta-sezione- prospetto non è l'unico modo per raccontare graficamente una realtà; adesso si può pensare di spiegare questa realtà tridimensionale in forma tridimensionale, o anche quadridimensionale, se si include la diacronia di questa realtà. Non si può mai dimenticare che lo studio dell'evoluzione storica è fondamentale al momento di comprendere una struttura archeologica- architettonica.

E' vero che ci sono alcuni *plug-in* per i *browser* e i file PDF (Fiorini 2012) sono in grado di contenere oggetti 3D, ma queste sono soluzioni limitate e ancora insufficientemente sviluppate.

È pure vero che questo è un problema con data di scadenza. In pochi anni si troveranno dei sistemi efficaci per mostrare oggetti 3D sia attraverso gli schermi 3D sia attraverso costruzioni olografiche (Fatal et alii 2013).

Il problema è che sappiamo molto bene come esprimerci in due dimensioni, ma ancora non sappiamo come farlo in tre dimensioni. Siamo in grado di leggere e lavo-

Inoltre c'è un problema ancora più importante da risolvere, un problema che nemmeno si è proposto; qual è il linguaggio grafico che deve essere usato e che convenzione dovrà avere. Le risorse utilizzate per le grafiche 2D difficilmente serviranno per le grafiche 3D e, per forza di cose, si avrà il

mentale su un piano da una doppia o tripla proiezione ortogonale.

bisogno di trovare sistemi per fare in modo che un'immagine 3D "parli"; che vengano rappresentate le sue parti significative, nascosti i rumori, gestiti i metadati, e infine dare al disegno 3D la possibilità di un discorso analitico. (Fig. 9)

E' difficile vedere quali saranno i limiti del linguaggio 3D ma sicuramente saranno più complessi e lontani di quanto possa sembrare; la cosa sicura è il fatto che sarà un linguaggio nuovo.

Un altro tema da affrontare è la nascita di nuovi prodotti grafici. Ad esempio, attualmente ci sono sistemi di visualizzazione e di gestione di progetti di scanner laser in ambienti web¹⁴⁹ che consentono di lavorare *on line*, con *cloud points* legati a immagine fotografiche. Questi sistemi, che a nostro avviso sono sottovalutati oggi, faciliteranno in un futuro prossimo l'analisi scientifica e analitica dei mdas. Permettono di visualizzare il 3D, fare delle consultazioni metriche, schedare e individualizzare elementi, e tutto

in un ambiente web. La sua evoluzione potrà rendere molto facile l'analisi e la discussione con immagine 3D, a condizione che si accordi un linguaggio che permetta a tutti di capire cosa intenda esprimere ciascuno (Fig. 10).

L'evoluzione di questi sistemi, o di altri simili, è del tutto aliena alla nostra tradizione grafica, ma questi permetteranno di sviluppare efficaci dinamiche di lavoro con *mdas*.

Finora siamo stati in grado di inchiodare chiodi con il martello. Ora abbiamo in mano un saldatore, e quello che facciamo adesso è inchiodare con il saldatore. Dobbiamo cominciare a capire che dobbiamo imparare a saldare, non a inchiodare.

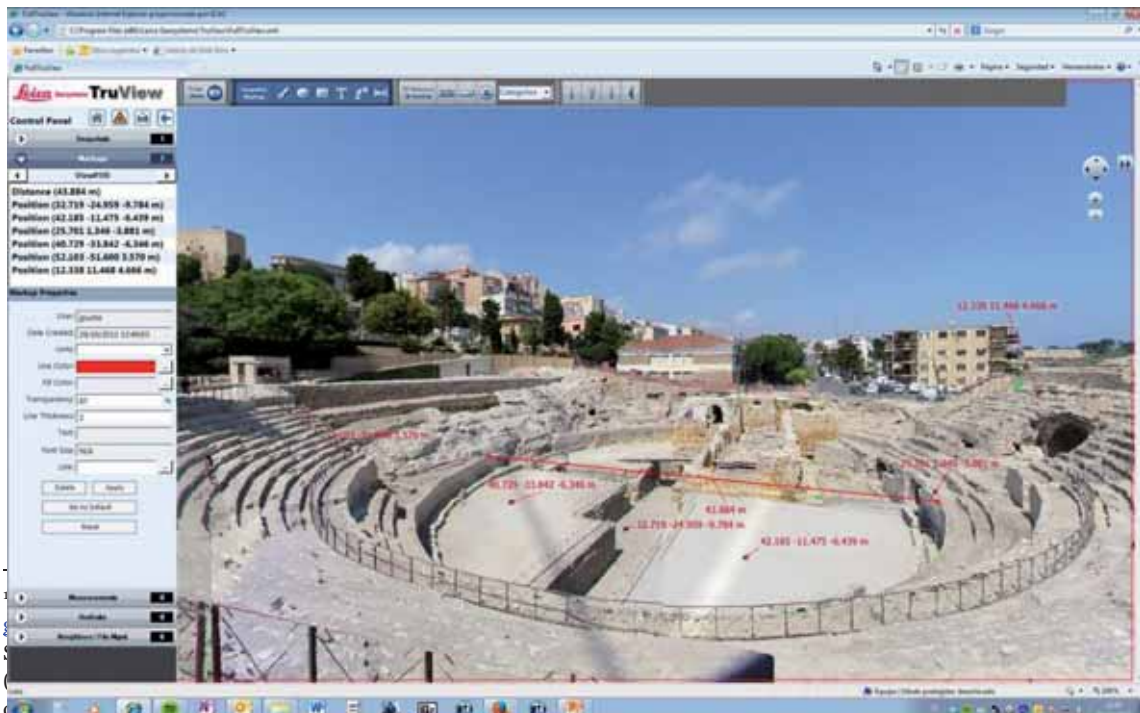


Fig 10. True View da l'Anfiteatro di Tarragona EPSA-URV/ICAC 2012

La morte del disegno archeologico.

Dunque, è morto il disegno archeologico? Cosa è in essenza il disegno archeologico? Noi consideriamo che è il sistema di **rap-presentare, capire e spiegare graficamente una determinata realtà archeologica**.

Ora ci troviamo in un momento storico in cui per la prima volta si supera un sistema secolare di rappresentazione, implicando un cambiamento sostanziale nel modo di mostrare e spiegare.

Ma il cambiamento si è attuato sulla forma del disegnare, non sul soggetto del disegno. Un oggetto grafico creato da un *mdas* non è necessariamente migliore di un disegno tradizionale. Sarà solo un disegno tecnologicamente più sofisticato, un disegno, se si vuole, con infinite più possibilità. Ma, di per sé, non ci racconterà niente di più di quello che abbiamo documentato.

La realtà archeologica è la stessa sia disegnata con una fettuccia sia documentata con un *mdas*. E' vero che questi ultimi sistemi migliorano sostanzialmente l'equivalenza geometrica tra il rappresentato e la rappresentazione, ma il migliorare la precisione geometrica non implica migliorare la

sua comprensione. Non si può dimenticare che, a volte, uno schizzo a mano può rappresentare meglio la realtà del più sofisticato sistema *mdas*.

Come ha detto Giuliani "*in fondo non vi è differenza tra disegnare e scrivere: l'importante è avere qualcosa da dire*" (Giuliani CF, 1983, p. 9). Non vi è alcuna differenza tra un disegno fatto a mano e oggetti 3D a condizione che entrambi spieghino qualcosa.

Non c'è dubbio che tanto la fotogrammetria digitale quanto lo scanner laser sono dei potenti strumenti chiamati a fare cambiare il nostro concetto di documentazione grafica. Ma ancora c'è molto da imparare sul loro uso e sulle loro possibilità. Adesso sappiamo riprodurre la realtà in 3D. E già è tanto. Ma la copia della realtà, il clone, è solo questo, una copia, non è un disegno che racconta cosa capiamo di questa realtà. Anzi è meno, giacché con il clone si perde il contatto fisico con la realtà, e con quello si perde il necessario dialogo che deve esistere fra il disegnatore e quello che è disegnato.

Smettiamo di riprodurre unicamente la realtà e ritorniamo a tentare di capirla e raccontarla, ma adesso con gli strumenti che ci dà il XXI secolo.

FIGURES

Figura 1

Esempio di come nelle pubblicazioni del primo Novecento si preferiva l'uso della fotografia al disegno per le illustrazioni, nonostante il costo elevato che questo comportava.

Rohden e Winnefeld, 1911

Figura 2

In una point clouds c'è tutto! Cattedrale di Tortosa. Si documenta, pur non volendo, anche le lampade e i suoi elementi di sostegno.

Figura 3

Pianta archeologica "classica". Pianta parziale di Lavinium. Giuliani 1983.

Figura 4

Disegno sperimentale. Diverse proposte restitutive degli avanzi della Basilica Meridionale del Francolí (Tarragona) (Puche, 2006).

Figura 5

Ricostruzione di una Domus di Ostia (Gismondi 1953).

Figura 6

Disegno di Desgodetz su l'illuminazione naturale del Pantheon. Desgodetz .

Figura 7

Grafica sulla tematica delle pubblicazioni su le *mdas* .

Figura 8 a

Fotografia e scansione laser del Teatro Marittimo di Vila Adriana. Concettualmente non c'è nessuna differenza fra la realtà e la sua rappresentazione (il clon) .

Figura 8 b

Riduzione di una immagine 3D (clouds point) a immagine 2D. Pianta e sezione. Anfiteatro di Tarragona.

Figura 9

Prova di nuovo linguaggio grafico per raccontare un oggetto in 3D. La parte che si vuole significare si mostra con testura fotografica, le altre strutture con un *mash* bianco e la vegetazione con il *cloud points* a colore reale. Castelliuró de Sió (Lleida).

Figura 10

Immagine di True View. Fotografia sferica vincolata ai punti che si mostra *on line* e che permette di fare delle misure. Anfiteatro romano di Tarragona.

