

## NU.M.E.: ELEKTRONIČKI MUZEJ GRADA BOLOGNE - PROJEKT I METODOLOGIJA

FRANCESCA BOCCHI □ Sveučilište u Bologni, Italija



sl.1. Bologna, tornjevi Asinelli i Garisenda

**PROJEKT NU.M.E.: NUOVO MUSEO ELETTRONICO DELLA CITTÀ (NOVI ELEKTRONIČKI MUZEJ GRADA).** O izuzetno bogatoj povijesti grada Bologne svjedoči jednako bogata dokumentacija: nijedan drugi grad u zapadnoj Europi nema tako brojne povijesne izvore kao Bologna. Arhivi su prebogati: nijedan dokument nije izgubljen još od 1227., kada su, za vrijeme narodne bune, bili zapaljeni porezni popisi. Znanstvenici su naveliko proučavali povijest grada, ali još ne postoji nikakav "muzej grada" u kojemu bi se moglo prikazati veliko bogatstvo povijesnih, gospodarskih, društvenih i urbanističkih promjena koje su se dogodile tijekom dvaju tisućljeća. Vrlo je teško unutar neke zgrade projektirati muzej koji će ilustrirati povijest jednoga grada, osobito kada valja prikazati dinamične faze te povijesti. Razvoj, trenuci krize, nova naseljavanja, obnova graditeljstva, elementi su koje je teško dočarati publici. Cilj ovog projekta jest rekonstrukcija, pomoću računalne grafike, preobražaja grada, tako da ga publika može odmah uočiti, ali on nudi i rezultate povijesnog istraživanja koje je provedeno maksimalno stručno te jamči najveću moguću preciznost kartografskih i arhitektonskih rekonstrukcija.

Nove informacijske i telematske tehnologije danas nam omogućuju da dosegemo nove granice istraživanja

povijesti grada zahvaljujući trodimenzionalnoj elektroničkoj rekonstrukciji urbanog *habitata* i njegovih povijesnih transformacija. Rezultat će biti grad u *četiri dimenzije*, pri čemu se trećoj dimenziji prostora pridružuje ona vremenska.

Riječ je o djelatnosti koja spaja povijesno istraživanje i tehnologiju te koja teži ostvarenju rezultata što ih nikad ne bismo mogli postići tradicionalnim istraživanjem. Potrebno je, dakle, pokazati tijek novih radova, kako radi provedbe povijesnog istraživanja, tako i radi prenošenja rezultata u rekonstrukciju računalnom grafikom. Valja imati na umu da metoda rada koja je ovdje predstavljena ne vrijedi samo za Bolognu nego je Bologna grad na kojemu se iskušavaju metodologije. Ona vrijedi za sve gradove, stare i nove, europske, azijske, američke.

### TRI DIMENZIJE PROSTORA I VREMENSKA DIMENZIJA:

**POVIJESNI PROJEKT.** Od samog početka pokazalo se nužnim okrenuti kronološki tijek istraživanja: ne više od najdavnijih vremena prema bližima, nego obratno. Zapravo, što su vremena koja želimo prikazati starija, manje je podataka, a veće su praznine koje je potrebno ispuniti.

Međutim, budući da je riječ o vizualnoj rekonstrukciji, ne smije biti ni praznina ni rupa jer se nijedan dio grada ili građevine ne može prepustiti zaboravu niti se smije ostaviti prostora mašti. Uputno je stoga krenuti od aktualne stvarnosti koju možemo zahvatiti potpuno i cjelovito zahvaljujući mogućnosti "kruženja" oko zgrada, čak i zalaženja u poneku od njih. Tako, dobivši geometrijsku osnovu koja tvori kostur trodimenzionalnog vektorskog modela, poznatu je stvarnost moguće zadržati kao prostornu i strukturalnu referencu te korak po korak mijenjati urbane objekte na temelju izvora.

U toj fazi rada potrebno je voditi brigu o metodološkoj osnovi koja jamči kvalitetu rada. Metodološko je načelo: rekonstruirati se samo ono što izvori dopuštaju rekonstruirati. Ako povjesničar želi iznijeti neku hipotezu, on to bez daljnega može učiniti, ali samo uz uvjet da može jasno naznačiti kako je riječ o hipotezi, a ne o elementima potkrijepljenim dokumentima.

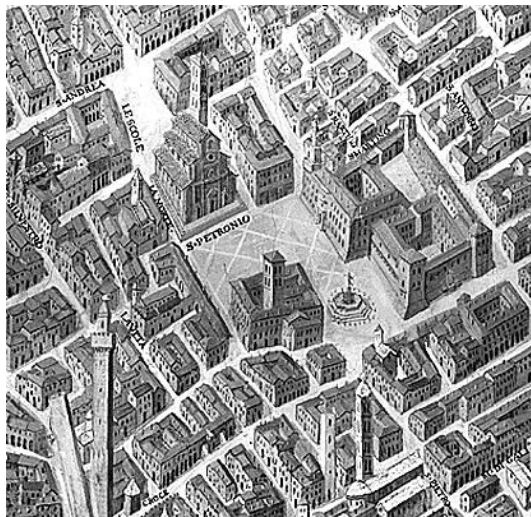
Konstrukcija trodimenzionalnog vektorskog modela sama po sebi zahtjeva izuzetno temeljito istraživanje, uz opasnost od neuspjeha operacije: potreba da se za-



tvori svaki segment, da se stvori cjelovita slika, ali sa svim detaljima na pravome mjestu, čak i onim ambijentalnima, prisiljava istraživača da prouči sva područja, da primijeni sve metodologije i sve raspoložive ljudske i kulturne resurse. Potrebno je poznavati arhitektonske snimke, građevinske elemente, meteorološka kretanja, seizmičke katastrofe, svjetlosne uvjete, strukture materijala, njihovu reakciju na vlažnost i na izloženost sunčanim zrakama.

Druga vrijednost koja se pridružuje rezultatima istraživanja provedenoga ovim novim tehnologijama jest to da je moguće dobiti rezultat koji se tradicionalnim povijesnim istraživanjem obično ne može postići: potvrdu radne hipoteze. Potkrijepit ćemo to nekim primjerima. Jedna od najvažnijih točaka u povijesti grada jest razvoj ostvaren u srednjem vijeku i uređenje uslužnih djelatnosti. Jedna od tema istraživanja Bologne koja je privukla pozornost znanstvenika jest hidrološki sustav. U 13. stoljeću uveden je sustav čišćenja gradskih ulica koji je, prema zakonima iz 1250. i 1288., dopuštao davanje vode za pranje svakoj ulici jedanput u petnaest dana. Riječ je, očito, o vrlo složenom sustavu koji nije ovisio samo o izvorima vode, nego i o položaju terena u gradu, dakle o visinskim kotama ulica, kao i o kvaliteti popločenja. Kad projekt bude završen, moći će se simulirati njegovo funkcioniranje, što će omogućiti potvrdu valjanosti hipoteza koje je povjesničar iznio u sklopu rekonstrukcije modela. Međutim, ako eksperiment da negativni rezultat, morat će se krenuti novim putovima, ponovno pokušavati sve dok rezultati ne budu zadovoljavajući. Tada ćemo dobiti rad koji će znanstvena zajednica prihvatiti jer je prošao test tipičan za egzaktne znanosti.

Valjanost tih istraživanja neće se mjeriti samo na polju spoznaje, nego će imati zanimljiv utjecaj na didaktičkom planu. Nastavljajući prethodni primjer, ako se s ostvarenim proizvodom bude postupalo na odgovarajući način, eventualni "posjetitelj" virtualnoga grada moći će izravno djelovati kako bi simulirao odredište voda u nekoj gradskoj četvrti, uz određivanje linija najvećeg pada te potrebu da se hidrauličkim sustavima jednim vodotocima preskoče drugi, uzimajući u obzir razdoblja suše i kišni režim. Riječ je o "laboratorijskim"

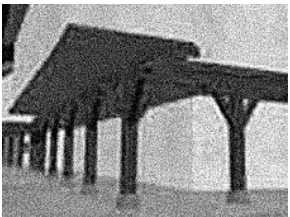
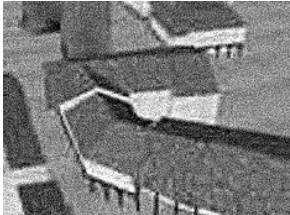
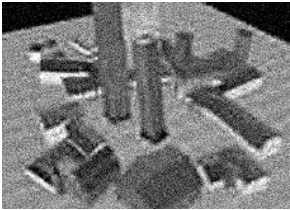
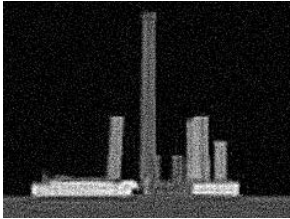
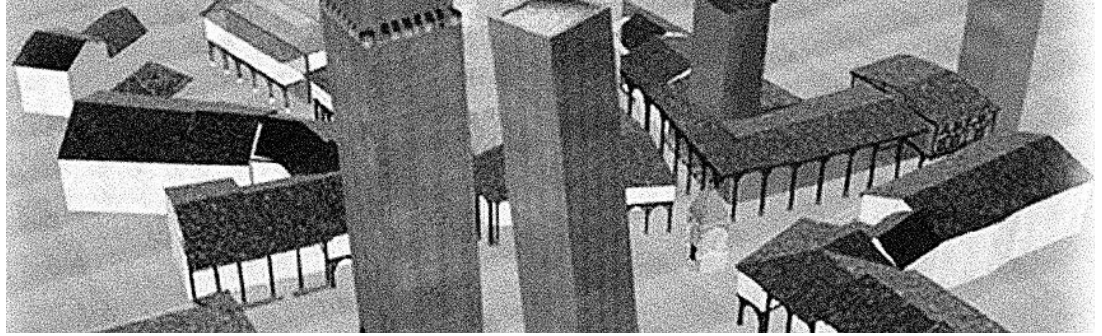


sl.2-4. Vatikanska palača, Dvorana Bologna. Perspektivni plan grada, 1575. Na temelju ovako preciznog crteža može se istraživati morfologija arhitektonskih elemenata.

oblicima didaktičke djelatnosti koji mogu biti vrlo uspješni i utjecati na prihvaćanje, zajedno s "ludičkim" aspektima toga posla, i kompleksnih sadržaja povijesti. Za srednjovjekovno razdoblje, ali i za moderno i suvremeno razdoblje, područja koja mogu biti virtualno istražena mogla bi biti mnogobrojna (sustav industrijskog zoniranja koji jamči kvalitetu vode i zraka; sustav zbrinjavanja gradskoga i industrijskog otpada; javne usluge lokalne uprave i vjerskih zajednica: mlinovi, škole, bolnice, rasvjeta, oglašavanje, odvodni kanali, pločnici).

**TEMELJNA ULOGA POVIJESNOG ISTRAŽIVANJA U FAZAMA REALIZACIJE.** Prvu fazu čini pravo povijesno istraživanje koje se temelji na analizi dokumenata, na iščitavanju karata i drugim korisnim ikonografskim izvorima. Ta je faza vrlo kompleksna kada je riječ o predikoničkoj dokumentaciji, odnosno onoj iz razdoblja iz kojih do nas nisu dospjeli ikonografski izvori koji bi pokazali točan izgled nestalih građevina i oblik grada (iz antike i srednjeg vijeka).

Postoje, međutim, notarski zapisi, državni akti, popisi vlasništva, liste neposrednih poreza koji sadržavaju



dovoljno elemenata za predlaganje načina rekonstrukcije ako ih se zna dobro protumačiti. Ali da bi ih bilo moguće protumačiti i doći do elemenata korisnih za sljedeće faze rada, valja poznavati genezu tih dokumenata, potvrditi njihovu povijesnu vrijednost, znati prepoznati političku volju koja ih je stvorila, shvatiti uzroke njihova postojanja i posljedice koje su izazvali. Tek tada će moći biti korisno upotrijebljeni, makar i da bi se napravio samo jedan *frame* "vremenskoga stroja". Ni najstarije ikonografske izvore (koji potječu još od renesanse) nije uvijek lako prenijeti u geometrijsku i virtualnu osnovu. I oni najprije moraju biti temeljito proučeni. Zapravo, valja poznavati razloge zbog kojih su izrađeni i znati što se njima željelo prikazati da bismo mogli razumjeti njihove sadržaje i potom ih protumačiti.

**VIRTUALNI MODEL DANAŠNJEGA GRADA.** Kao što je već napomenuto, cilj je elektroničkog muzeja staviti posjetitelju na raspolaganje cijeli današnji grad, rekonstruirajući ga u tri prostorne dimenzije. To je "virtualni" grad jer su izbrisani suvišni dodaci (natpisi, ulične ploče, kontejneri, automobili koji stoje ili su u pokretu itd.), tako da se posjetitelju vrati prava bit grada. Virtualni model današnjega grada može biti upotrijebljen, osim kao elektronički muzej, i za administrativno upravljanje gradom danas (simulaciju prometa, utjecaj novih građevina na okolinu itd.).

Rekonstrukcija današnjega grada postaje muzejom u trenutku kad se trima dimenzijama prostora pridoda četvrta dimenzija, vremenska. Da bismo promjenu učinili vidljivom, potrebno je nastaviti s rekonstrukcijom onih građevina o kojima postoje svjedočanstva u izvorima koji su nestali i zamijeniti ih aktualnima.

**MODELI NESTALIH GRAĐEVINA.** Jednom kada analiza povijesnih izvora (dokumentarnih, narativnih, ikonografskih) dovede do rezultata, prelazi se na fazu izrade modela.

Za tu fazu zaduženi su stručnjaci s područja graditeljstva (inženjeri i arhitekti) jer moraju ponuditi geometrijska rješenja kojima će voditi brigu o prijedlozima što potječu iz dokumenata i moraju znati uskladiti te podatke s materijalima koji su postojali u različitim povijesnim razdobljima, s građevnim i urbanističkim komponentama što su bile na raspolaganju u razdoblju koje se želi rekonstruirati.

Riječ je o prijelaznoj, izrazito osjetljivoj fazi kojoj pretihode druge, vrlo složene faze rada. Da bi se modelu koji se rekonstruirao zajamčila točnost rekonstrukcije koja taj proizvod razlikuje od ostalih koji su u normalnoj komercijalnoj uporabi i koji su mnogo bliži animiranim filmovima nego znanstvenim radovima, valja krenuti od precizne dvodimenzionalne karte i utvrditi smještaj građevina na temelju zemljopisnih odrednica (širine, dužine, visine).

**TRODIMENZIONALNA NAVIGACIJA: FAZE PROVEDBE I VREMENSKI STROJ.** Rezultati istraživanja i izrada modela organizirani su u virtualnom svijetu "vremenskoga stroja". Izrada modela koja je omogućila rekonstrukciju zgrada koje više ne postoje i sustav navigacije omogućuju da u povijesnom ambijentu izraste ono što je u prošlosti bilo razoreno ili da nestane ono što čega u povijesnom razdoblju koje je vizualizirano nije bilo.

"Vremenski stroj", izložen na ploči s instrumentima, daje posjetitelju mogućnost da izabere povijesni trenutak u kojemu želi poduzeti elektroničku šetnju gradom: na raspolaganju su mu već Piazza di Porta Ravegnana s tornjevima Asinelli i Garisenda te okolne ulice, gdje se može oživjeti povijest Capelle della Croce (4.-18. st.) i triju srednjovjekovnih tornjeva srušenih početkom ovog stoljeća.<sup>1</sup> Osim toga, već se može posjetiti Piazza Maggiore i ući u baziliku S. Petonija.

**KOORDINACIJA RADNE OKOLINE.** U ovom trenutku rad, koji u paralelnim fazama obrađuju različite grupe, podlježe provjeri svojih faza putem intraneta, koji različitim radnim grupama omogućuje međusobnu komunikaciju. U intranet se uključuju podaci iz različitih radionica, a s intraneta se uzimaju uneseni podaci.

Ono što će se moći vidjeti samo je najvažniji dio opsežnoga znanstvenog rada i najsoficiranijih informatičkih aplikacija koje "posjetitelju" nisu vidljive, no koje su temelj postignutih rezultata: svaka i najmanja oznaka, nacrt i pokret proizlaze iz vrlo temeljitih povijesnih istraživanja, jer je upravo kvaliteta povijesnog istraživanja, prije negoli informatičke obrade, ono što razlikuje komercijalni multimedijski proizvod, kakvih mnoštvo danas nalazimo u prodaji, od projekta Nu.M.E.

**TRODIMENZIONALNA NAVIGACIJA KAO SINTEZA RADA.** Da bismo korisniku ovog proizvoda zajamčili znanstvenu

točnost koja je u osnovi svega, svaka građevina, svaki dio grada, svaki pojedini element popraćen je skupom izvora na kojima je konstruiran vektorski model za trodimenzionalnu navigaciju, a kojega je moguće pozvati u svakom trenutku kretanja. Prednost tog virtualnog muzeja jest da je dostupan na svim razinama kompetencije i obučenosti, zato što svi mogu imati vlastiti ključ čitanja. Zapravo, osim što je riječ o novom instrumentu za istraživanje, to je ujedno novo sredstvo širenja znanstvene kulture u skladu sa svojim vremenom (u ovom slučaju povijesne i one koja se odnosi na kulturnu baštinu) koje će istodobno potaknuti, uz pomoć rezultata informatičke obrade, sve veće zanimanje za primjenu tehnologija koje jesu, i sve će više biti način rada koji je u punom zamahu, što pokazuju i sva istraživanja "održivog razvoja" provedena na području ekonomije.

Svijet 21. stoljeća bit će povezan širokopojasnim mrežama koje će "virtualnom posjetitelju" koji sjedi pred svojim monitorom omogućiti da, zahvaljujući Nu.M.E.-u, šeta srednjovjekovnim ulicama Bologne, da se divi promatrajući odozdo, kao što je to činio Dante, toranj Garisenda, čak i da ga se dojme prijeteci oblaci, moći će se popeti na toranj Asinelli, diviti se Piazza Maggiore kakva je danas i kakva je bila u 13. stoljeću, moći će vidjeti kontekst u kojemu je zaživjelo najstarije sveučilište u svijetu, moći će šetati pod današnjim trijevimima kao i pod onima iz prošlosti: izabrat će svoj put i svoje razdoblje, prema svojoj želji, nadajući se da će vidjeti, prije ili kasnije, stvarni grad.

Projekt Nu.M.E. pokrenuo je konzorcij Università - Città di Bologna, CNR, Università di Bologna, Centro Ricerche - Carpi (Modena) i Cineca (Supercomputing Center).

Prijevod s talijanskog jezika: Markita Franulić

**Preuzeto s mrežne adrese:**

Bocchi, Francesca. *NUM.E.: Il Museo Elettronico della Città di Bologna*, Progetto e Metodologia  
<http://studii3r.casaccia.enea.it/enea/apps/aiia/bocchi.pdf>

**Više informacija o projektu NU.M.E. i gospođi F. Bocchi možete potražiti na sljedećim mrežnim adresama:**

Bocchi, Francesca. *The Long Road of Nu.M.E. // Digital Culture Heritage IV Network Virtual Museums and Memory Institutions*, The Amsterdam - Maastricht Summer University, Maastricht, srpanj 2002)  
<http://www.storiaeinformatica.it/Maastricht/index.htm>  
<http://www.storiaeinformatica.it/bocchi.htm>