TURISMO e Psicologia
Rivista interdisciplinare di studi, ricerche e formazione

PISA[3]
PIATTAFORMA DIGITALE URBANA APERTA PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE DEL PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO E CULTURALE DELLA CITTÀ

Massimo Gasperini[1]
Università degli Studi di Firenze

[1] Architetto, Dottore di ricerca e rappresentate dell'architettura e dell'Ambiente presso la Facoltà di Archiettura, info@archelab.it

PISA³
PIATTAFORMA DIGITALE URBANA APERTA PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE DEL PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO E CULTURALE DELLA CITTÀ

RIASSUNTO

Pisa³ è un progetto in corso di sviluppo che ambisce a divenire la prima piattaforma urbana digitale interattiva italiana; un sistema aperto ed implementabile basato sul *WebGIS* capace di fornire le principali informazioni sulle emergenze storiche, artistiche, architettoniche ed ambientali della città di Pisa.
La piattaforma informatica è basata sull'impiego di modelli tridimensionali immersivi della città allo stato attuale derivati da rilievi architettonici e urbani dettagliati ai quali sono relazionati ulteriori modellazioni ricostruttive congetturali delle principali fasi di trasformazione storico-urbanistiche di Pisa, dalla '*forma urbis*' antica (impianto etrusco-romano) alla città moderna (le trasformazioni medicee e leopoldine).
Il sistema informativo potrà essere fruito sia da stazioni fisse, da totem urbani, visualizzato tramite opportune applicazioni per dispositivi mobili usufruendo della rete Wi-Fi o mediante il collaudato sistema del 'QR-Code'.
Una vera e propria mappa interattiva della città a carattere multimediale di grande valenza culturale da consultare, analizzare, implementare grazie alla sua architettura aperta. Uno strumento per l'apprendimento della conoscenza storica delle dinamiche urbane, per tutela della città, la ricerca ed il turismo. Distribuita in multilingue potrà fornire informazioni in costante aggiornamento, geolocalizzate contestualizzate al luogo nel quale l'utente si trova, aperte a tutti coloro che intendono conoscere il ricco patrimonio storico, artistico e culturale di Pisa.

Parole chiave: rappresentazione della città, modelli 3D architettonici e urbani, piattaforma interattiva per il turismo, studi suoi processi urbani e territoriali, database urbani.

PISA³
URBAN-OPEN OPERATING SYSTEM FOR A GOOD MANAGEMENT OF HISTORICAL-ARTISTIC AND CULTURAL CITY ASSETS

ABSTRACT

Pisa³ is a project in progress that aims at becoming the first Italian urban platform digital interactive; an open system and can be implemented based on WebGIS able to provide key information on the historical, artistic, architectural and environmental city of Pisa.
The platform is based on the use of immersive 3D city models in the current condition derived from urban and architectural reliefs to which they are related more detailed modeling conjectural reconstruction of the main phases of historical and urban transformation of Pisa, the *forma urbis* ancient (Etruscan-Roman) to the modern city (Medici and Leopoldino transformations).
The information system will be enjoyed both by urban totem, displayed through appropriate applications for mobile devices by using Wi-Fi or 'QR-Code' system.
A real interactive map of the city in multimedia character of great cultural value to access, analyze, implement, thanks to its open architecture. A tool for learning of historical knowledge of urban dynamics, for the city protection, research and tourism. Distributed multilingual will

provide constantly updated information, geo-context to the place where the user is located, open to all who wish to learn about the rich historical, artistic and cultural center of Pisa.

Keyword: representation of the city, urban and architectural 3D models, interactive platform for tourism, Study of regional and urban evolution, urban database.

Premessa

L'impatto della rivoluzione digitale e delle nuove tecnologie della comunicazione ha radicalmente modificato il nostro modo di vivere producendo profonde e complesse trasformazioni dovute in massima parte al progressivo mutamento del contesto sociale, culturale ed economico nel quale operiamo. Mentre le nuove generazioni "native digitali" vivono la persistenza di due mondi paralleli ma temporalmente diversi (da un lato ambienti di vita ad alta interattività e connessione che utilizzano correntemente il codice digitale; dall'altra ambienti di formazione ed apprendimento ancora legati in maniera preponderante ai codici analogici), quelle precedenti, più resistenti e riluttanti alle relazioni di tipo virtuale, adeguano la loro vita all'utilizzo di tecnologie sempre più sofisticate ed inclusive.
Nell'ambito delle discipline architettoniche e nell'urbanistica gli aggettivi 'digitale' e 'informatica' hanno sempre più speso accompagnato i termini 'progetto' e 'rappresentazione'. La comunicazione dell'architettura ha seguito, di pari passo, questi mutamenti, da alcuni reputati irreversibili, da altri addirittura negativi: il disegno tradizionale, impiegato sino ai primi anni Novanta del secolo scorso, è stato sostituito dal disegno digitale o automatico, imperante oggi sia in fase di concepimento che di rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente. L'esclusività del mezzo informatico nella progettazione ha prodotto, di fatto, ad una sorta di abuso delle strutture lessicali consolidate unitamente ad uno sconclusionato impiego di codici formali reputati 'alla moda', generando una 'crisi' dell'architettura paritetica a quella della società contemporanea. Dall'architettura organica di metà secolo scorso si è passati alle strutture morfogenetiche concepite attraverso sistemi algoritmici complessi che vorrebbero simulare e riprodurre la natura stessa nella sua dimensione fenomenica ma che invece, nel migliore dei casi, risultano avulsi dal contesto storico e sociale nel quale s'insinuano, figli di un linguaggio formale che si propone sostenibile senza esserlo veramente. Ma la tecnologia informatica impiegata 'senza estremismi' ha anche fornito utili strumenti critici per l'architettura e per la città.
La città contemporanea, la cui rete cablata delle telecomunicazioni costituisce ormai la sua struttura articolare invisibile, subisce una sorta di metamorfosi rispetto alla città storica, apparentemente immobile, stratificata e fatta di materia tangibile. Tuttavia l'identità della città coincide con la sua parte percepibile, demandata unicamente dalle sue caratteristiche fisiche, dalle relazioni tra i suoi elementi e tra le persone che la vivono nel fluire del tempo. È questo ciò che ci interessa indagare e comprendere, ovvero definire gli estremi del rapporto tra il fruitore e lo spazio urbano.
Il concetto di vivere la città, intesa questa come contenitore di avvenimenti e di situazioni diverse e simultanee, risulta oggi in gran parte modificato rispetto alla maniera classica di intendere tale esperienza, risulta essere ormai superato e inadatto se non contestualizzato in rapporto a determinate finalità in grado di determinare presupposti sugli interessi da privilegiare. Relativamente ad un'analisi di tali rapporti, che coinvolgono non solamente il vivere la città ma, più in generale, stabilire un contatto con il *locus*, è necessario considerare quali meccanismi di comprensione e di relazione, connessi alla percezione di uno spazio, vengono messi in atto dal visitatore. La determinazione delle modalità di interazione con lo spazio pubblico, i monumenti, la consapevolezza del loro valore intrinseco, i tempi di raggiungimento di polarità urbane e le funzioni che condizionano tali comportamenti che si succedono nell'urbano, sono utili nella ricerca di un nuovo criterio di valutazione dei contenuti stessi della città e dello spazio interno del tessuto urbano.
È fondamentale svelare le relazioni che si vengono a creare tra l'ambiente, lo spazio, l'architettura osservata e l'osservatore stesso, cercando di comprendere il contributo del tempo nella modifica radicale di tali rapporti, nei quali l'osservatore sempre più nutre l'esigenza di sentirsi protagonista ed interagire con lo spazio che lo circonda cercando nuove chiavi di accesso alle informazioni ed alla conoscenza della realtà.
La città è costituita, per sua natura, da uno spazio articolato di relazioni molteplici, uno spazio di interconnessioni naturali ed artificiali nel quale assumono sempre più importanza il contesto e i dettagli, intesi come dei veri e propri lemmi di un percorso narrativo attraverso i quali il visitatore può essere in grado di scegliere e coltivare attivamente i propri interessi.

È in risposta a tali considerazioni che il viaggio virtuale e la fruizione remota, se mirate a riproporre verosimilmente un contesto di questa natura, devono essere pianificate, progettate e costruite come un 'luogo' nel quale stabilire una relazione attiva con lo spazio reale. I modelli tridimensionali digitali, le cui qualità simuleranno in modo sempre più elevato le caratteristiche fisiche dell'ambiente costruito, potranno determinarsi in una continua osmosi con il contesto nel quale tali supporti virtuali sono immersi, così che questo possa, allo stesso tempo, completarli.
Il fruitore dunque non si limita più ad osservare la città, o a studiare una *maquette*, ma interagisce con lei e può esplorarne ogni segno, simbolo o elemento che è stato appositamente e criticamente selezionato, rilevato, studiato, disegnato e restituito come espressione di un progetto.
È lo spazio urbano che origina tali relazioni flessibili, ambientazione per forme effimere e sfuggenti che fanno da sfondo alle istituzioni; dalla presa di coscienza di queste influenze cambia il modo di fare esperienza della cultura così che anche le tradizionali forme museali si adattano a questi cambiamenti rivestendo un ruolo primario nella rivoluzione della comunicazione culturale.
Pisa^3 intende dunque porsi in questo alveo di visioni sperimentali, ovvero divenire un *network* di procedure standardizzate per la gestione dei dati urbani funzionale alla conoscenza, alla tutela e alla fruizione della città da sottoporre al collaudo non solo alle amministrazioni ma soprattutto dagli stessi protagonisti della città: i suoi abitanti.

1. Il progetto Pisa^3

La piattaforma digitale Pisa^3, nei suoi aspetti materiali ed immateriali, costituisce uno strumento di divulgazione e di promozione innovativo, di grande attualità ed efficacia per la valorizzazione del ricco patrimonio culturale della città al di là dei celebri monumenti di Piazza dei Miracoli, a partire dal Sistema Museale dei Lungarni e dalle emergenze storico architettoniche presenti nel Centro Storico. Si può inoltre riconoscere nella sua struttura essenziale una valenza didattica per utenti di diversificate fasce d'età e di provenienza.
L'ambito nel quale si sviluppa la piattaforma informatica, basata su un sistema WebGis (sistema informativo geografico distribuito in rete) ad esso integrata, riguarda principalmente quello culturale attraverso:

- Un'applicazione basata su dei modelli digitali 3D della città rappresentativi della sua consistenza attuale, opportunamente costruiti sulla base di rilevamenti urbani condotti con criteri scientifici (rilevamenti diretti, strumentali ed integrati), necessario supporto per agevolare la riconoscibilità geometrica e formale degli elementi costitutivi l'assetto urbano e la navigazione del modello sulla rete, oltre che utile palinsesto entro il quale saranno estrapolati alcuni principali percorsi tematici. (Figg.1-2)
- Lo sviluppo di percorsi tematici urbani che sfruttino la connettività in *real-time* tali da fungere da vere e proprie guide digitali. I temi potranno essere ampliati in tempi successivi in funzione dei diversi contributi interdisciplinari. (Figg.3-4-5)
- Le modellazioni tridimensionali digitali specifiche relative a ricostruzioni ipotetiche della città storica nelle fasi maggiormente significative delle trasformazioni urbane (fase antica, fase medievale, fase rinascimentale, fase moderna). Per tali analisi sarà fondamentale il contributo critico di storici, archeologi, geologi; architetti, urbanisti, antropologi, ecc., nel contesto di un lavoro di gruppo ben coordinato. (Figg.7-8-9-10)
- la realizzazione di servizi informativi e didattici facilmente fruibili rivolti a segmenti diversificati di utenza.

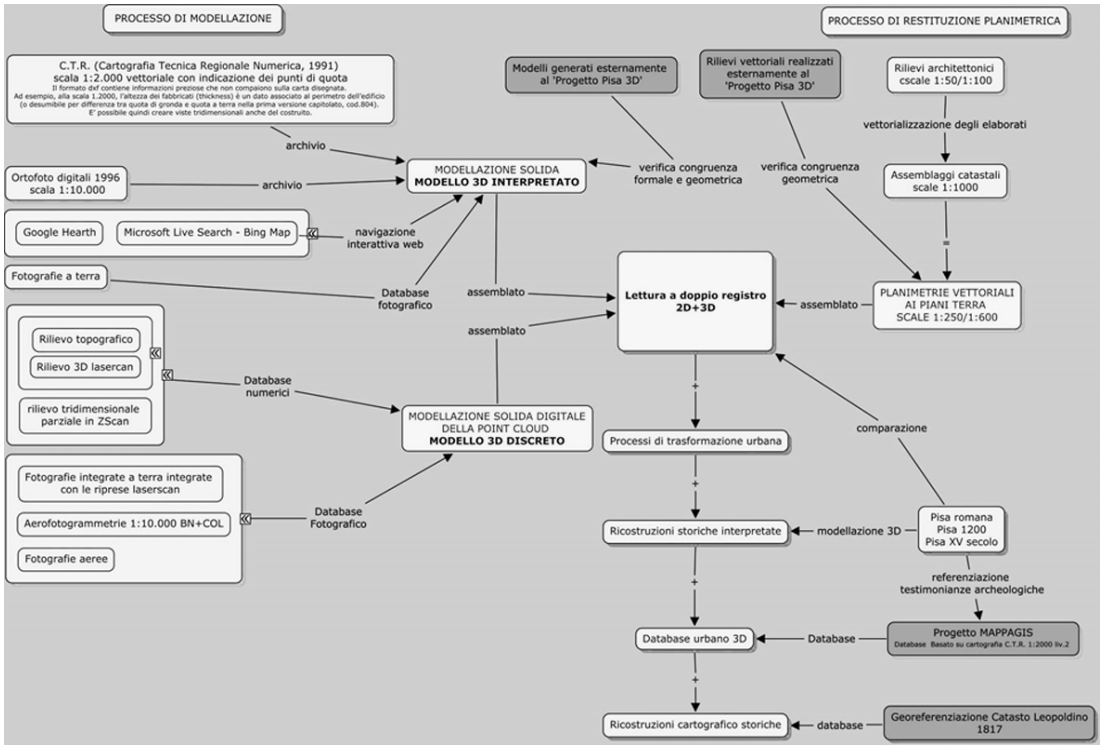

Fig. 1. Diagramma del processo di elaborazione del modello informatico della città di Pisa

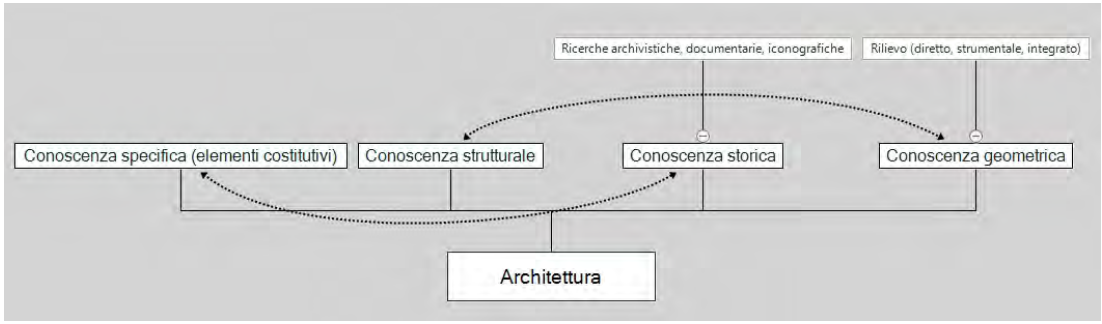

Fig. 2. Diagramma sintetico del processo cognitivo della conoscenza dell'architettura

PISA
PIATTAFORMA DIGITALE PER UNA CORRETTA FRUIZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE
DIGITAL PLATFORM FOR PROPER INFORMATION OF CULTURAL HERITAGE
Pisa³ è una piattaforma informatica basata sul web capace di fornire le principali informazioni sulle emergenze storiche, artistiche e ambientali della città.
Il sistema è concepito come un contenitore basato su modelli urbani 3D ricostruttivi delle principali fasi di trasformazione storica di Pisa, dalla 'forma urbis' antica alla città contemporanea.
Una vera e propria guida interattiva a carattere cross-mediale di grande valenza culturale e originalità divulgativa aperta a tutti coloro che intendono conoscere il ricco patrimonio storico, artistico e culturale di Pisa e del suo territorio.
Pisa³ is a web-based platform that can provide key information on the historical, artistic and environmental issues in the city.
The system is designed as a container based on reconstructive 3D urban models of the main stages of the historical transformation of Pisa, the 'form Urbis' ancient to the contemporary city.
A true interactive cross-media guide of great cultural significance and originality layman's open to all who wish to learn about the rich historical, artistic and cultural center of Pisa and its territory.
Supported to:
11
25
5.1.7
31
18
Web Design: Alex Diddi for Archèlab

Fig. 3.

Il progetto intende realizzare una piattaforma interattiva innovativa basata sul web, di carattere dinamico ed implementabile, capace di fornire le principali informazioni sulle emergenze storiche, artistiche e ambientali della città di Pisa.
Il portale è pensato come un sistema basato su di modelli urbani 3D immersivi ai quali sono connessi ulteriori modellazioni sintetico-ricostruttive delle principali fasi di trasformazione storica della città, dalla 'forma urbis' antica alla città contemporanea.
Il sistema potrà inoltre integrare le molteplici informazioni sui canali culturali esistenti e sui servizi offerti a Pisa tra cui le notizie sulle strutture istituzionali (Ateneo Pisano), su quelle museali (le esposizioni, i servizi offerti, gli orari, le biglietterie, le modalità di visita, le prenotazioni per visite guidate) sugli aggiornamenti relativi alle mostre e ai convegni, sulle iniziative promosse da associazioni culturali locali, Università, e pubblica amministrazione, offrendo loro una maggiore visibilità e accessibilità, oltre che una migliore coesione nel contesto di un più organico bacino informativo.
Il sistema informatico potrà essere fruito sia da stazioni fisse o da totem da prevedere installate nei principali poli turistico-informativi, oppure visualizzato tramite opportune applicazioni per dispositivi mobili usufruendo della rete Wi-Fi o accessibile mediante il collaudato sistema del 'QR-Code'.
Uno dei punti di forza di questo approccio è quello di poter integrare ed utilizzare reti e servizi già operativi o in fase di realizzazione e in vista dell'ipotesi di larga copertura urbana della rete Wi-Fi.
Una vera e propria guida interattiva della città a carattere multimediale di grande valenza culturale e originalità, distribuita in multilingue che potrà fornire informazioni
- I LUNGARNI
- I BORGHI
- LE MURA
- I QUARTIERI
- CONTEMPORANEO
- TRAMONTANA
- MEZZOGIORNO
- SANTA MARIA
- SAN FRANCESCO
- SANT'ANTONIO
- SAN MARTINO
PISA
HOME PAGE
PROGETTO
PERCORSI
GALLERIE
NEWS
CREDITI

Fig. 4.

Figg. 3-4-5: Interfaccia di navigazione della piattaforma informatica Pisa[3]

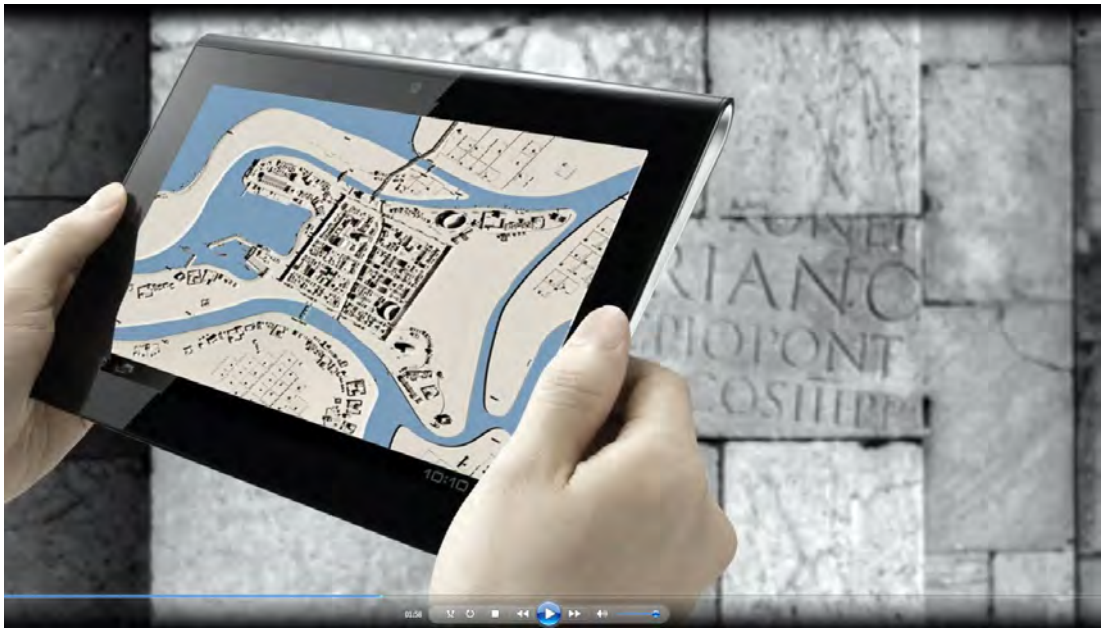

Fig. 6. Trailer di presentazione di Pisa[3].

Fig. 7. Modello digitale tridimensionale complessivo di Pisa costruito sulla base di rilievi urbani

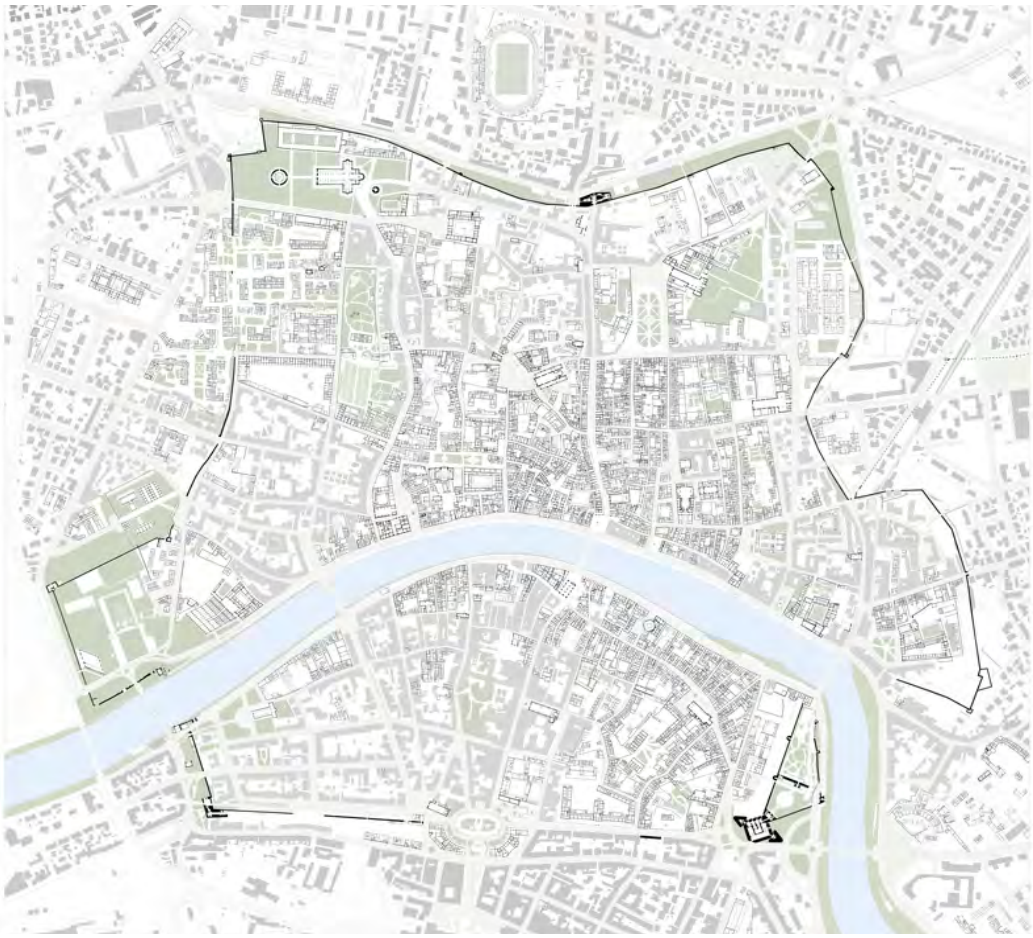

Fig. 8. Pianta di Pisa. Nell'elaborato è rappresentato il tessuto urbano attraverso le sezioni murarie dei piani terra degli edifici di cui si posseggono informazioni

Fig. 9. Modello digitale tridimensionale del Quartiere di Santa Maria con approfondimento sulle architetture del complesso monumentale di Piazza Duomo

Fig. 10. Modello digitale tridimensionale del Quartiere di Sant'Antonio, area Sostegno di Stampace

Il sistema costituisce un vero e proprio prototipo di piattaforma informativa a livello territoriale e urbano (Sistema Informativo Urbano) capace di implementare informazioni pluridisciplinari di carattere storico, urbanistico, architettonico e ambientale, in una prospettiva di una estensione dello spettro delle tematiche all'interno di un database informatico condiviso, omogeneo, dinamico e flessibile rivolto alla comunità scientifica e ad un ampia gamma di utenza. Pisa[3] è concepito dunque per rispondere ai seguenti obbiettivi fondamentali:

- Sviluppare ricerca e divenire un vero e proprio modello di riferimento per il mondo dei beni culturali e ambientali attraverso un progetto sperimentale ed innovativo;
- Divenire un ambiente di confronto rivolto al grande pubblico;
- Comunicare nelle forme più idonee e semplici i risultati del lavoro svolto da oltre quindici anni di ricerca sui processi di trasformazione urbana illustrati mediante semplificazioni rappresentative digitali;
- Promuovere l'immagine della città valorizzando il ricco patrimonio storico artistico ed ambientale di cui dispone esaltando la sua identità culturale;
- Individuare e sperimentare le più adeguate metodologie di comunicazione, con specifico riferimento ad un uso innovativo ed intensivo delle tecnologie informatiche a fini didattici e divulgativi: in particolare la rete internet, la realtà virtuale e la realtà aumentata rivolta alla migliore comprensione delle risorse del territorio pisano;
- Promuovere iniziative svolte all'interno della comunità rivolte a creare sempre più numerosi momenti di confronto diretto con gli esperti di tutti i vari settori interessati dal progetto.

L'esposizione e la descrizione della *forma urbis*, delle risorse ambientali, storiche, territoriali, delle loro precipue relazioni, ed in generale delle molteplici informazioni legate ai temi contemplati dal progetto, sin dai primi atti, avvengono attraverso modelli tridimensionali interattivi, ipertesti ad essi relazionati corredati da disegni, fotografie, cartografie tematiche e brevi filmati digitali reali e virtuali.
I temi implementati nella prima versione del programma, presentata e pubblicata in versione *beta release* nel dicembre del 2013, riguardano la possibilità di interazione con il modello generale della città nella sua consistenza attuale unitamente ad alcune porzioni dei modelli di indagine storica della città tra il XIV e il XV secolo. Questi potranno essere aggiornati ed implementati in eventuali successive *release* senza incidere sul motore informatico basilare del sistema incrementando il suo livello informativo evitando dunque revisioni strutturali sostanziali dell'architettura fondamentale.
Ha preso avvio lo scorso anno, con il coordinamento scientifico di chi scrive, il progetto denominato 'Pisa '800', una ricostruzione ipotetica dell'assetto urbano tra il XVIII e il XIX secolo restituita attraverso una pianta generale della città ed il suo corrispettivo modello solido digitale, congetturata da una imponente presenza di documentazione storico-archivistica pertinente a rilevamenti territoriali (*in primis* il Catasto geometrico particellare di epoca leopoldina-ferdinandea) e disegni di rilievo e di progetto architettonico. La pianta di Pisa nell'Ottocento, così come il relativo modello tridimensionale ricostruito per campioni di tessuto urbano, ancora fortemente lacunoso, è utile a comprendere il grado di complessità di questa operazione, a definirne i limiti operativi e procedurali rilevandone le criticità ma, nel contempo, rivendicando le grandi potenzialità in termini scientifici e culturali. (Figg.11-12)

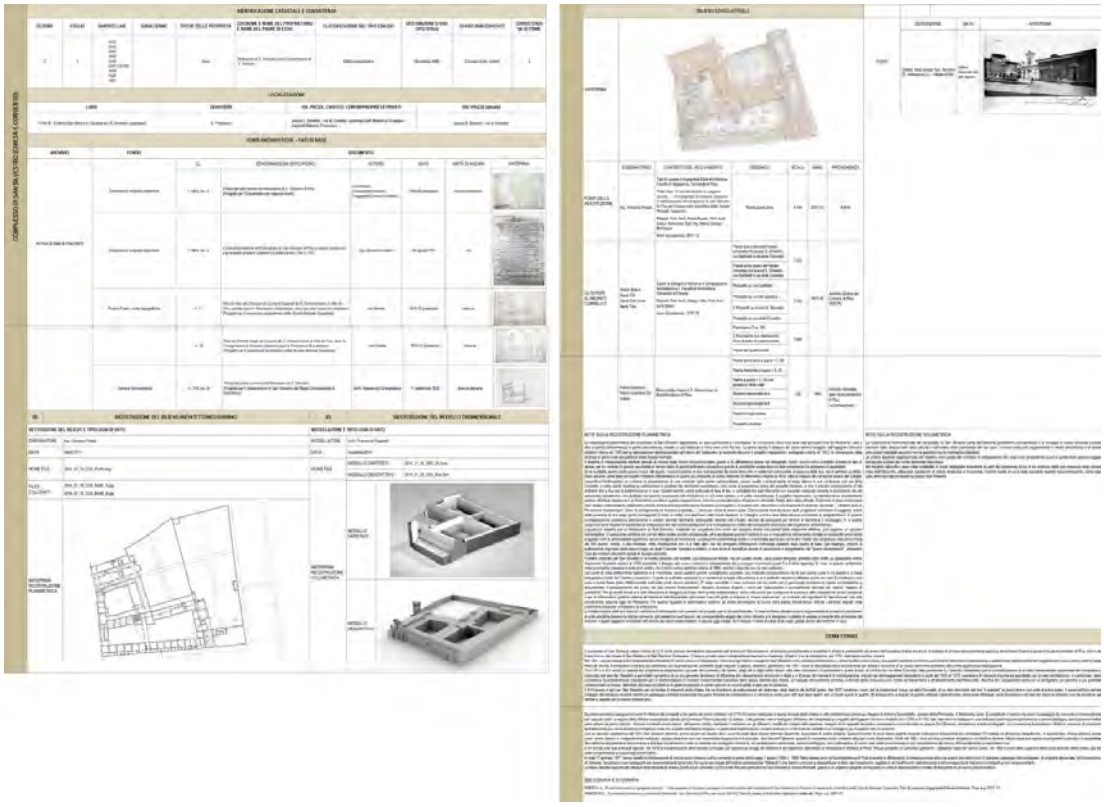

Fig. 11. Progetto *Pisa'800*. Esemplare di schedatura del complesso architettonico di San Silvestro

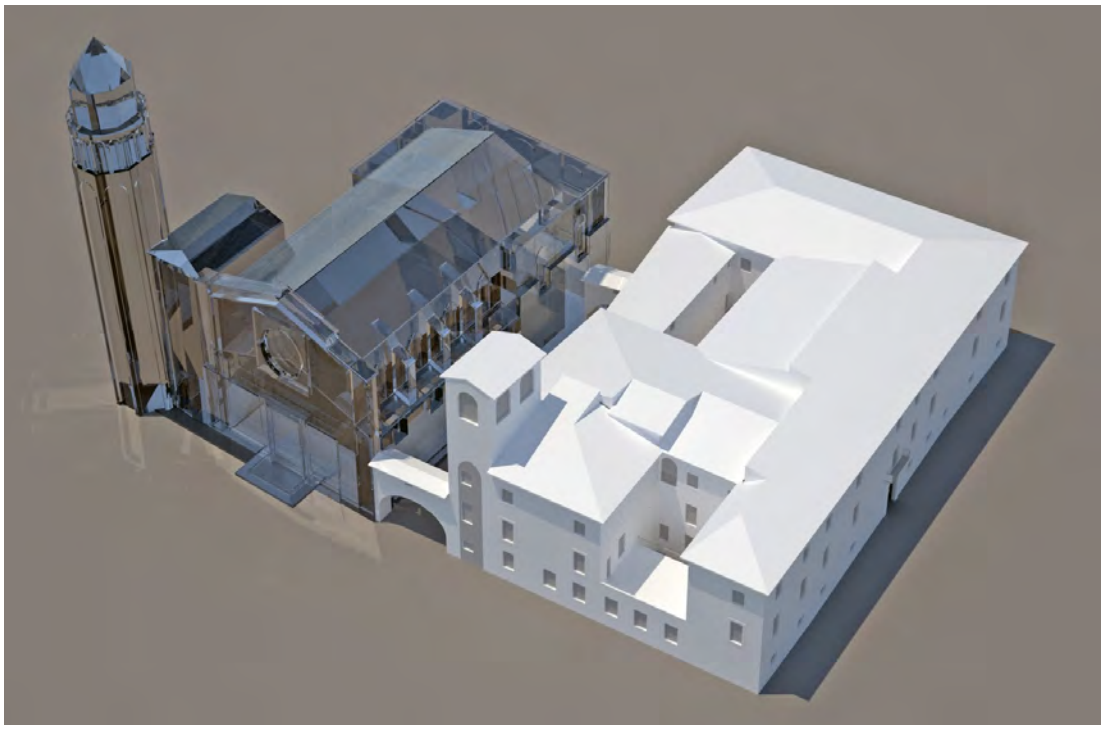

Fig 12. Progetto *Pisa'800*. Modello ricostruttivo-congetturale del Palazzo Ducale nel periodo tra il 1790 e il 1820

Anche in questo caso le relazioni tra gli elementi costitutivi la planimetria della città e la loro manifestazione 3D risultano essere biunivoche ed inscindibili. Una volta portato a compimento anche questo progetto potrà entrare a far parte integrante del più ampio palinsesto ricostruttivo della piattaforma Pisa[3]. Tornado alla struttura principale, gli argomenti che la caratterizzano rimandano ad una serie di ulteriori contenuti attraverso un'organizzazione gerarchizzata a livello di approfondimenti scalari. Le schedature, elemento essenziale delle descrizioni, relative ad alcuni focus sui settori urbani, possono essere stampabili e esportabili attraverso formati digitali portatili. Gli stessi modelli tridimensionali potranno essere estrapolati per l'ottenimento di altri modelli fisici (*maquette*) creati con le più avanzate tecnologie di prototipazione rapida e di stampa digitale tridimensionale. Una sperimentazione in al senso è stata da poco completata nel contesto del già citato progetto "Pisa '800' approdando ad una realizzazione di un plastico delle dimensioni di 63 metri quadrati ricostruttivo della città e del territorio settentrionale pisano a cavallo tra XVIII e XIX secolo. Tale allestimento potrà essere a breve fruibile nella grande sala del complesso architettonico del cisternone mediceo di Asciano (Comune di San Giuliano Terme), una delle opere più signficative del complesso idraulico dell'acquedotto mediceo di Pisa, sito nel sistema delle Aree Naturali Protette del Monte Pisano. (Figg.13-14)

Fig. 13.

Figg. 13- 14. Progetto *Pisa'800*. Plastico ricostruttivo-congetturale della città e del suo territorio tra il 1780 e il 1820 derivato dal modello numerico digitale tridimensionale allestito presso la grande sala del cisternone mediceo di Asciano (Comune di San Giuliano Terme)

2. La componente matematica del sistema per l'analisi urbana e territoriale

Un modello geometrico altamente sofisticato come quello di Pisa[3] pone le basi a numerose applicazioni di carattere analitico come ad esempio quelle afferenti allo studio dei fenomeni urbani connessi alla scala più generale dell'organismo territoriale. La relazione biunivoche tra planimetrie e modellazioni contemporanee, fondate sulla scienza del rilievo, e le ricostruzioni storico-congetturali ad esse riferite, realizzate per fasi diacroniche fondamentali, pur nel loro inevitabile gradiente di soggettività, produce inoltre un notevole incremento della conoscenza, base essenziale per la gestione e il controllo delle future trasformazioni urbane. La possibilità di relazionare simultaneamente al dato cartografico bidimensionale e al modello tridimensionale ulteriori informazioni di carattere geometrico, funzionale, censuario, strutturale, normativo, storico, demografico, produrrebbe di per sé indubbi vantaggi per la 'conoscenza totale' della città. L'integrazione delle diverse banche dati spaziali fruibili ed implementabili da un'utenza allargata (amministrazioni, centri di ricerca e cittadinanza), produrrebbe una semplificazione e razionalizzazione dei flussi di lavoro connessi all'istruttoria e alla produzione di qualsiasi provvedimento emesso nello svolgimento dell'attività amministrativa inerente gli interventi pubblici sia in fase progettuale che esecutiva alle diverse scale, dalla città, al quartiere, all'unità immobiliare. Inoltre l'enorme quantità di dati frutto della redazione degli atti di governo del territorio potrebbe confluire nel modello 3D e nella pianta dinamica della città. In tal modo sarebbe possibile estrarre la mole di dati in possesso delle amministrazioni, da remoto, ovvero senza sopralluoghi e verifiche *in situ*, consentendo di portare a termine rapidamente le fasi

preliminari per la stesura del quadro conoscitivo, propedeutico ad ogni ulteriore elaborazione dell'attività pianificatoria.
A questo potrebbe essere associato il quadro delle destinazioni d'uso dei complessi edilizi nell'intero sistema urbano. Ciò vale anche per gli spazi aperti della città con la fragilità dei loro elementi costitutivi: le classificazioni vegetazionali eseguite entro un quadro analitico omogeneo produrrebbero degli abachi tipologici capaci di individuare i vari gradienti di criticità; i modelli degli elementi minimi dell'arredo urbano (marciapiedi, fontane, cordoli, statuaria, ecc.) potrebbero essere più facilmente rapportati alla natura degli interventi da realizzare.
Anche nel campo della gestione degli interventi legati alla prevenzione dei rischi e delle fragilità di natura ambientale (rischio idraulico, calcolo energetico degli edifici, inquinamento ambientale, ecc.) il modello 3D si rivela essenziale poiché offre la possibilità di generare simulazioni altamente sofisticate tali da prevenire fenomeni naturali. Infine la possibilità di utilizzare la geometria dettagliata dei prospetti sui percorsi principali della città può condurre ad un agevole redazione di elaborati tematici descrittivi degli aspetti materici, decorativi e cromatici, necessari per la redazione del piano del colore della città di Pisa.
Non solo dunque benefici in ambito turistico in termini di potenziale comunicativo relativamente alle offerte culturali, all'accoglienza, alle informazioni del patrimonio storico e artistico della nostra città. La sfida è portare a compimento il primo *open digital urban archive* italiano, rendendo accessibili tutti i dati pubblici, convinti che garantire l'accesso e la condivisione del patrimonio storico comune sia il mezzo migliore per sviluppare una società della conoscenza veramente libera e democratica.

Per guadagnare questo ambizioso obiettivo occorre formare nuove figure professionali con un profilo interdisciplinare che possano dialogare trasversalmente con la comunità scientifica e la società civile.

BIBLIOGRAFIA

Anichini F., Fabiani F., Gattiglia G., Gualandi M.L. (2012), *MAPPA. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico, vol.1*, Roma

Anichini F., Dubbini N., Fabiani F., Gattiglia G., Gualandi M.L. 2013, *MAPPA. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico, vol.2*, Roma

Gasperini M. (a cura di), *Pisa rappresentata. La conoscenza della città.* Vol. I, Pacini Editore, Ospedaletto - Pisa, (in corso di stampa)

Gasperini M., Melis A. (2015). *Shining Dark Territories*, ETS Edizioni, Pisa.

Gasperini M (2014)., *Città dalla fine del mondo*, in: Melis A., Pilia E.J., *Lezioni dalla fine del mondo. Strategie urbane di sopravvivenza agli zombie ed alla crisi climatica,* Editore: Deleyva, Roma, 67-77.

Gasperini M. (2014). *PISA³, Piattaforma digitale per una corretta fruizione del patrimonio culturale,* in: *Architetture Pisane,* n.24/13, 130-131. ETS Edizioni, Pisa, 2014,.

Gasperini M. (2010). *Pisa tridimensionale. un modello per la lettura della forma della città,* in: *Le dimore di Pisa. L'arte di abitare i palazzi di una antica Repubblica Marinara dal Medioevo all'Unità d'Italia",* 141-148. ADSI Sezione Toscana*,* Alinea, Firenze,.

Gasperini M. (2010), *Architetti tra le nuvole*, in: *ArkNews*, Anno 0, N.1, Marzo/aprile 2010, 6. Felici Edizioni, Pisa.

Gasperini M. (2008). *Pisa Forma Urbis. Rappresentazione e lettura della città e del territorio*, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Progettazione dell'Architettura – Sezione Architettura e Disegno. Dottorato di Ricerca in Rilievo e Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente – ICAR 17, Tipografia Il David, Firenze.

Gasperini M. (2008). *Un modello per la città. Pisa 3D: per una rappresentazione dinamica della città*, in: *Architetture Pisane,* n.14-15/08, 72-79. ETS Edizioni, Pisa.

Gasperini M. (a cura di). (2004). *Disegno manuale, disegno digitale: scienza e conoscenza dell'architettura*, in: «Architetture Pisane», SP/02, 22-27. Numero speciale sulle «Architetture fortificate». AA.VV., Edizioni ETS, Pisa.

Gasperini M. (2006). *ArchCube. Esperienze di Progettazione Architettonica Assistita*, Firenze University Press.

Sitografia

http://www.pisacubo.com/ [dicembre 2013]
http://www.visualizingvenice.org/ [marzo 2015]
http://www.letsgetspatial.com/visualizing-the-past/ [maggio 2015]