

## Disegnare la Memoria. L'immagine della città attraverso la rappresentazione integrata

### *Drawing the Memory. The image of the city through the integrated representation*

Oggi si va sempre più affermando il concetto di rigenerazione urbana come elemento guida nelle fasi di programmazione urbanistica, per questo lo studio delle trasformazioni urbane attraverso la lettura critica dei disegni di progetto è un tema di grande attualità. Le moderne tecniche di modellazione digitale integrata consentono di definire nuove interessanti metodologie di indagine in grado di mettere insieme una moltitudine di informazioni documentali. La ricerca portata avanti dalla Casa dell'Architettura di Latina parte dalla volontà di rappresentare alcuni importanti esempi della città immaginata che hanno trovato collocazione nella città reale, ma hanno subito profonde modifiche che solo il disegno è in grado di narrare. Tale narrazione si presenta come immagini statiche e dinamiche capaci di rappresentare la città immaginata mettendo insieme architetture attuali (rilevate) con altre non tangibili (immaginate o demolite).

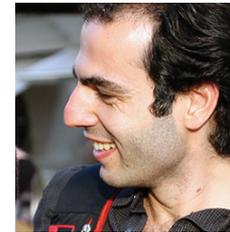
<http://disegnarecon.unibo.it>

*Today, the concept of urban regeneration as a guide in the early stages of urban planning is increasingly affirming. for this reason, the study of urban transformation through the critical reading of the drawings of the project, it is a very topical issue. Modern techniques of integrated digital modeling allows to define new and interesting research methodologies capable to gather a multitude of documentary information. The research carried out by the House of Architecture in Latina started planing to represent some important examples of the imagined city that have found place in the real city, but have undergone profound changes that only the design is able to narrate. This narrative is presented as static and dynamic images capable to represent the imagined city by bringing together current architectures (surveyed) with other non-tangible (imagined or scrapped).*



#### **Michele Calvano**

Architetto, Dottore di Ricerca in Rappresentazione dell'Architettura, specializzato nella modellazione matematica e parametrica. Scrive articoli sul Reverse Modeling e sulla fabbricazione delle forme; docente a contratto presso l'Università Sapienza di Roma e l'Università di Camerino sede di Ascoli. Collabora alle attività della Casa dell'Architettura di Latina.



#### **Wissam Wahbeh**

Architetto, Dottore di Ricerca in Rappresentazione e Rilievo dell'Architettura e dell'Ambiente. Dal 2011 è tutor all' università Sapienza di Roma presso la Facoltà di ingegneria nei corsi di disegno e modellazione informatica e di Fotogrammetria e cartografia numerica. Svolge attività di ricerca nell'ambito della Fotogrammetria, disegno e modellazione digitale.

**Parole Chiave:** Rappresentazione Urbana, rappresentazione integrata, Fotogrammetria.

**Keywords:** Urban representation, Integrated representation, Photogrammetry.



1. LATINA. LABORATORIO DI DISEGNO URBANO L'anomalia di Latina, la sua giovane età, rendono la storia urbana breve ma decisamente complessa. Osservando le foto scattate negli anni (Fig. 1, Fig. 2), confrontandole con le più recenti viste aeree presenti sulla rete è possibile individuare il chiaro impianto iniziale, sintomatico di un paesaggio urbano in divenire ma perfettamente prefigurato nella mente dell'urbanista [1]; immutato durante gli anni nelle caratteristiche geometriche del centro storico ma a lungo andare negato nelle spazialità presupposte.

Nata nel 1932, in un lasso temporale di circa ottant'anni, racchiude le vicissitudini urbane di città italiane più longeve, in cui le scelte politiche hanno orientato le strategie urbane tradotte nel susseguirsi di piani regolatori. Nella generalità dei casi italiani, il tempo e l'evidente valore architettonico di alcuni edifici costruiti hanno permesso di elevare questi al ruolo di monumento, diventando vincolo per i futuri piani regolatori. Normale condizione che permette ad una città di conservare la sua memoria archiviandola nella presenza



delle architetture che hanno attraversato il tempo; normalità che non trova riscontro a Latina, diventandone l'anomalia. L'improvvisa elevazione da borgo rurale a capoluogo di provincia ha sin dall'inizio seminato nell'agro bonificato dei semi ammalati da una breve gestazione, portando alla nascita di tre tipi di architetture: architetture del luogo, architetture del regime ed architetture ibride, posizionandole in maniera incerta su un impianto urbano perfettamente definito.

L'incertezza delle opere realizzate durante il regime fascista e la breve vita della città condizionata dal mutamento del panorama politico post bello, non ha consentito a questi edifici di compiere il cambiamento di stato, la sublimazione a monumento. Edifici comunque in grado di raccontare le incertezze della nascita e quindi emblema di vicissitudini del passato, per cui monumenti della città di Latina; di questi possiamo mettere in discussione il valore e la forza architettonica, ma non quello di essere simbolo di un'era passata. Idea che negli anni '50 e '60 non ha trovato spazio tra i dirigenti dell'epoca, accecati dalla volontà di cancellare un pesante passato e tutto ciò che

1. Foto aerea di Latina, cartolina che la raffigura nella conformazione urbana del 1937. Archivio fotografico della Casa dell'Architettura di Latina.

2. Foto aerea di Latina, immagine che la raffigura nella conformazione contemporanea. Mappa Bing online.

secondo loro lo simboleggiava. Scompaiono in quel periodo emblematiche testimonianze della fondazione urbana, una tra tutte la Casa del Contadino (Figg. 3, 4), opera dell'architetto Florestano Di Fausto [2] L'edificio realizzato era la sede della confederazione dei lavoratori dell'agricoltura destinata ad accogliere tutti gli uffici provinciali dipendenti dalla confederazione e quelli che agivano collateralmente nel settore dei lavoratori agricoli [3].

La piccola piazzetta antistante la facciata era scandita dalla presenza di un gruppo scultoreo simbolo della vita contadina del tempo: la Madre Rurale, la Portatrice di Pane ed il Seminatore. L'edificio viene demolito nel 1963 per fare posto ad uno dei primi edifici a torre presenti nella città di Latina, nuova icona della direzione che avrebbe preso in futuro la città capoluogo Pontino. Da qui la necessità nostra e della Casa dell'Architettura di Latina (CdA) [4] di divulgare, anche attraverso la rappresentazione, i monumenti architettonici della città e la loro memoria.

Il lavoro in divenire si sta svolgendo tenendo presente la scala urbana e la scala architettonica.



Disegnare la Memoria. L'immagine della città attraverso la rappresentazione integrata

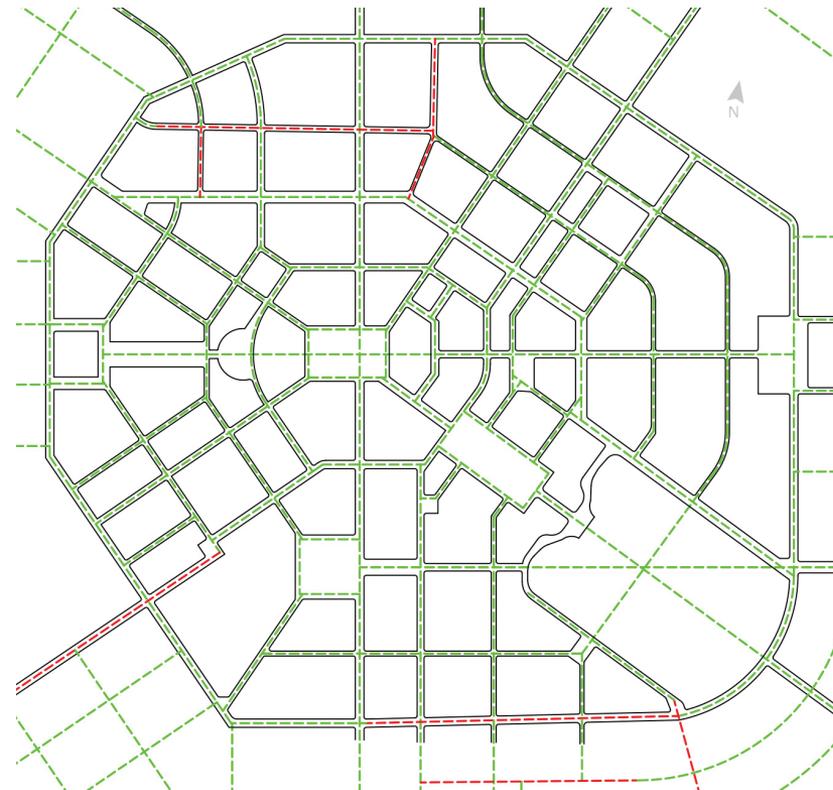
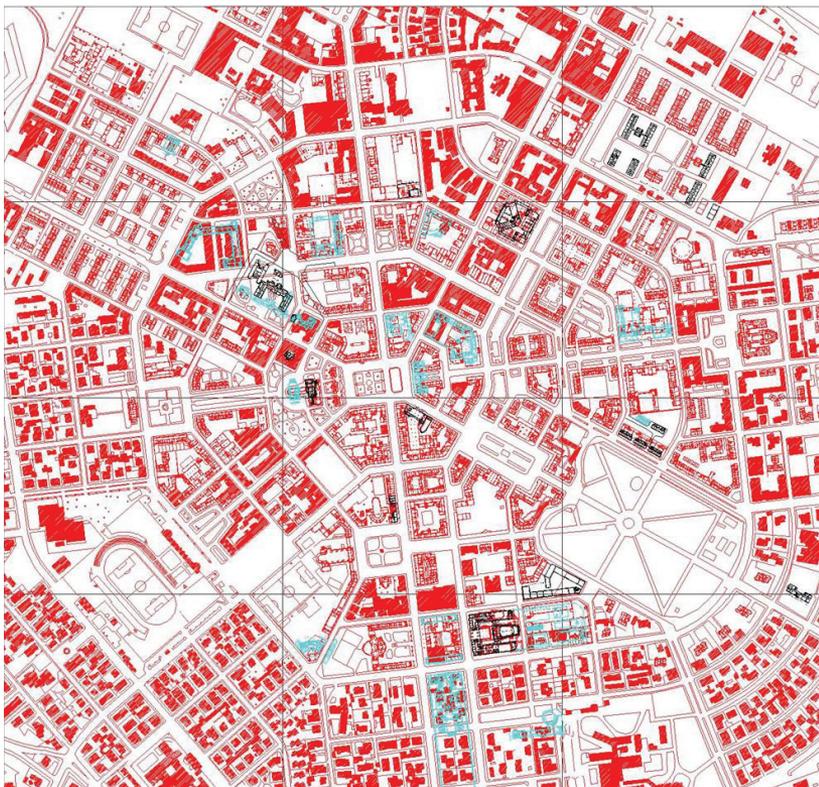
3. Casa del Contadino nel 1948, prima della demolizione. Archivio della Casa dell'Architettura di Latina.

4. Ricostruzione digitale della Casa del Contadino. Immagine degli autori.



La prima vede l'individuazione all'interno del tessuto cittadino degli edifici che esprimono la memoria della città dalla sua nascita sino ai giorni nostri, prendendo in considerazione gli edifici esistenti, gli edifici demoliti e gli edifici progettati e mai realizzati. Il tutto trova la giusta rappresentazione nell'Atlante Urbano della città: pianta tipologica redatta 1:500 e completamente informatizzata, dove si ha la descrizione simultanea degli edifici esistenti (in rosso), quelli demoliti (in nero) e quelli solo progettati (in blu) (Fig. 5).

Un impianto costruito su vincoli geometrici che disegnano e ancor più disegnavano gli spazi in maniera chiara sul foglio di carta. In fase di ridisegno della città per l'Atlante Urbano, si è cercato di rilevare la maglia odierna leggendola nell'ottica di chi l'ha progettata, sintetizzandone la concezione geometrica iniziale. Il lavoro è quindi partito da un'immagine aereofotogrammetrica dello stato attuale. Si è tenuto conto di alcuni vincoli urbani imprescindibili e abbiamo considerato la particolarità di una città che è stata disegnata prima di tutto sulla carta e poi messa a confronto con



le necessità ed i limiti del territorio. Per questo, anche il tracciato urbano, porta con se la narrazione tipica della riga e del compasso. Con la ricostruzione vettoriale del tracciato è stata rilevata la natura geometrica della rete stradale: una griglia di partenza su cui si dovevano attestare gli edifici dell'epoca. Le geometrie sovrapposte all'aereofotogrammetria odierna denotano come la maglia stradale del centro di Latina sia rimasta quasi intatta, a differenza del livello architettonico che nel tempo ha riempito gli spazi nei tracciati, mescolandosi tra gli edifici moderni del centro senza lasciare memoria della città ideata. La continuità degli assi stradali principali e secondari, la perpendicolarità degli incroci e la

simmetria sono state considerazioni importantissime per rileggere e ridisegnare la città. Nel successivo confronto tra città realizzata e città ideale è stato tenuto conto dello scostamento massimo di 1.5 m, valore accettabile considerando l'errore possibile di un rilievo aereofotogrammetrico a livello urbano. Con questo studio abbiamo potuto mettere in evidenza anche le poche irregolarità della struttura urbana evidenziando le strade che sono fuori la regola geometrica (Fig. 6). Questo tipo di operazione è un atto importante sotto molteplici aspetti: per quanto riguarda gli addetti ai lavori, gli architetti e tutti coloro che trattano le trasformazioni della città, propone un percorso operativo per la cultura del progetto:

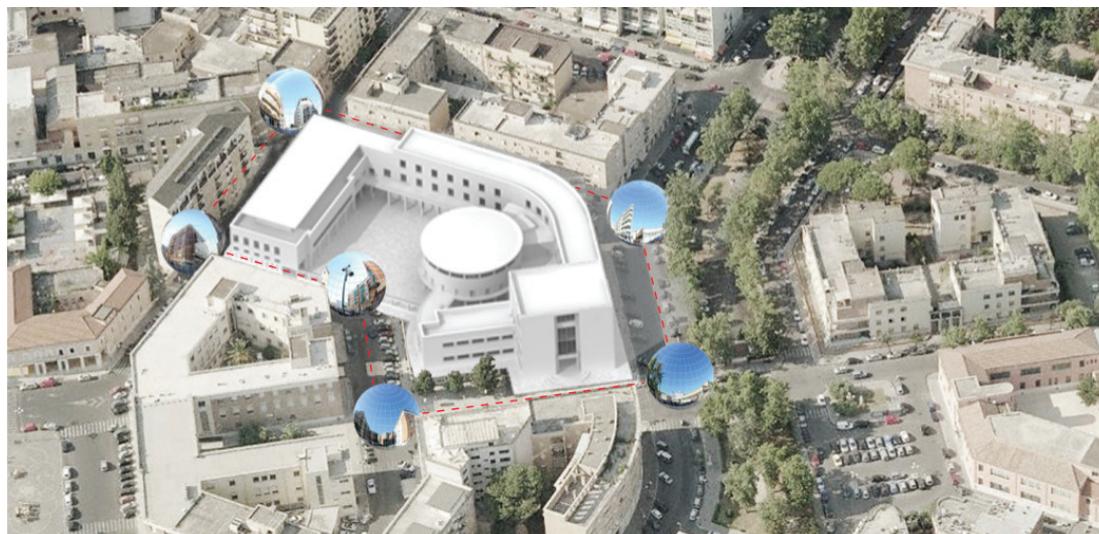
5. Atlante Urbano della Città di Latina. Rosso, città esistente; blu, città progettata; nero, città demolita. Elaborato dalla Casa dell'Architettura di Latina.

6. Rete stradale del centro di Latina. In verde gli assi delle strade che soddisfano la regola geometrica, ed in rosso le strade che non soddisfano le regole.

prima di agire sulla città è necessario conoscere la città; l'Atlante Urbano di Latina è uno strumento di conoscenza strettamente legato alla città di Latina, ma il processo di ricerca ed analisi che sta affrontando la Casa dell'Architettura rappresenta in maniera più generale un'azione preparatoria alla progettazione della città, che può diventare un metodo generale da estendere all'intero caso italiano.

Utilizzando come palinsesto l'Atlante Urbano si passa alla risoluzione delle architetture che compongono la città e che andranno archiviate e divulgate in maniera digitale. Per quanto riguarda gli edifici demoliti ed i progetti mai costruiti, la parte di archiviazione digitale riguarda la raccolta degli elaborati progettuali e delle foto d'epoca, utile ad una successiva rappresentazione per l'archiviazione di modelli 3D. Per gli edifici esistenti considerati di valore, l'operazione di acquisizione avviene tridimensionalmente attraverso le nuove modalità di rilievo architettonico e urbano. L'obiettivo è creare un catalogo di modelli degli edifici presi in considerazione nell'Atlante, proponendone una conoscenza multimediale ed interattiva della città immaginata accessibile a tutti. I destinatari della comunicazione sono le persone, i cittadini; per questo il disegno dei modelli è orientato verso metodi più vicini alla loro percezione, capaci di illustrare modelli ignoti e contemporaneamente ancorarli a spazi urbani noti (Fig. 7).

Il punto di partenza è la rappresentazione dei modelli delle architetture scelte. La vicenda della Casa del Contadino può essere considerato il filo conduttore tra i due temi presi in esame per le operazioni di rilievo e rappresentazione. La demolizione oltre ad essere stata la perdita di una testimonianza, ha portato alla diaspora del gruppo scultoreo antistante: la Madre Rurale e la Portatrice di Pane sono state poste nel cortile del "Palazzo M" ex Casa del Fascio, oggi sede della Guardia di Finanza; il Seminatore, dopo una lunga permanenza in un cortile privato è stato donato alla città e collocato per un breve periodo nel portico del Palazzo dell'Agricoltura, oggi sede della Coldiretti di Latina, per poi essere posto in Piazza Bruno Buozzi, area pubblica ai confini del



7. Ricostruzione digitale della prima Casa del Fascio di Latina progettata da Oriolo Frezzotti e suo inserimento urbano. La ricostruzione mostra come le architetture seguivano il chiaro disegno urbano. Elaborazioni estratte dalla tesi di Laurea di Lorenzo Mores. (approfondimenti in <http://mcarchitettura.blogspot.it/2013/11/nuovi-modelli-di-rappresentazione-per.html>).

centro storico. Il Palazzo M e il Palazzo dell'Agricoltura sono appunto i temi scelti per il rilievo ed il disegno digitale: il primo massimo esempio di architettura per la celebrazione del regime nella città di Latina; la seconda di natura ibrida, caratterizzata da innesti monumentali in un organismo decisamente più ordinario.

## 2. ACQUISIZIONE DEI DATI PER LA RAPPRESENTAZIONE

Per il lavoro di rappresentazione della città si stanno utilizzando varie tecniche di acquisizione, ponendo accanto ai disegni dei progetti archiviati dalla CdA i dati provenienti dalle moderne tecniche di acquisizione 3D. In quest'ottica si è operato nel Workshop estivo di rilievo e rappresentazione [5] organizzato dagli autori nella sede della Casa dell'Architettura, in cui una delle finalità è stata quella di rappresentare alcuni edifici fortemente legati al tessuto e alla storia della città. Il lavoro ha coinvolto anche le architetture tema di questo articolo muovendosi nel modo di seguito illustrato.

In primo luogo è stata eseguita una documentazione fotografica con panorami sferici in punti nodali della città: il panorama sferico oltre ad essere utile per creare l'ambientazione per un tour virtuale negli spazi urbani, ha anche un valore metrico nel caso in cui i panorami vengano opportunamente orientati.

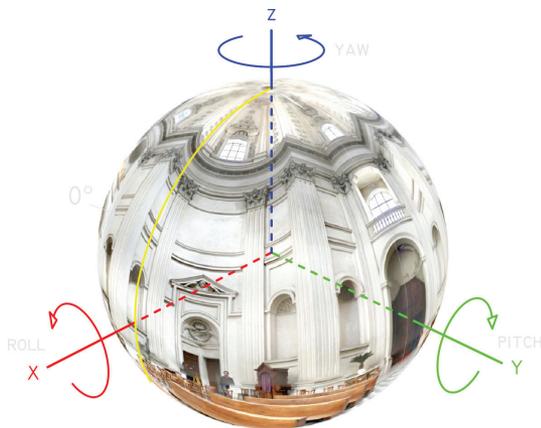
L'orientamento del panorama è una operazione necessaria per poter sfruttare il valore metrico e rende il panorama utilizzabile ai fini della modellazione come vedremo nelle applicazioni successive. Per orientare un panorama dobbiamo risolvere sei variabili: le tre coordinate del centro del panorama e le tre rotazioni intorno ai tre assi cartesiani (Yaw, Roll e Pitch) (Fig. 8). Nel nostro caso avevamo come riferimento la base vettoriale dell'Atlante Urbano; quindi il lavoro è stato orientare i panorami relativamente alla base vettoriale. Per posizionare il centro di un panorama, questo è stato triangolato rispetto a due spigoli verticali di edifici noti e rappresentati nella pianta come punti. Le misure sono state eseguite usando un distanziatore laser posizionato orizzontalmente sulla testa panoramica al posto della macchina fotografica, operazione fatta per assicurarci la misura partendo dal punto nodale anteriore dell'obiettivo.

Nello spazio virtuale immaginiamo di voler posizionare ed orientare correttamente una sfera corrispondente al panorama sferico acquisito. In primo luogo il centro del panorama si posiziona

nello spazio 2D della planimetria usando come riferimento la distanza dagli spigoli rappresentati nella pianta vettoriale. Poi in fase di stitching per la creazione della rappresentazione equirettangolare, si impone la verticalità nell'immagine di alcuni elementi che nella realtà sono certamente verticali. Questa operazione rende la linea dell'orizzonte, nell'immagine equirettangolare, una retta perfettamente orizzontale; solo adesso il panorama è livellato riducendo la quantità di varianti della rotazione 3D da tre a una, quella intorno l'asse Z.

La soluzione di questa e della misura dell'altezza avviene per via sperimentale. Consideriamo quota zero quella in cui giace la planimetria vettoriale; una volta note le coordinate X ed Y del centro della sfera cominciamo a muoverla lungo la Z. Alzando il centro di proiezione notiamo che sul piano della planimetria si proiettano in linee rette tutti gli elementi orizzontali fotografati, ad esempio le linee di imposta delle pareti verticali. L'orientamento si ottiene ruotando la proiezione fin quando le linee proiettate sul piano zero non diventano parallele alla loro rappresentazione in planimetria. Compiuta l'ultima operazione di rotazione intorno l'asse Z si alza il panorama finché la linea orizzontale nota proiettata non si sovrapporrà alla sua rappresentazione in pianta. A questo punto la posizione e la rotazione sono corrette ed abbiamo ottenuto la risoluzione di tutte le variabili. Orientati i panorami, si possono utilizzare per testurizzare e modellare gli edifici direttamente dentro il programma di modellazione. Tale tecnica è ideale nel caso della modellazione di architetture per il completamento di modelli urbani, sfruttando a pieno la documentazione fotografica dello spazio circostante prodotta con panorami sferici [6]. Seguendo questa procedura abbiamo creato i volumi esterni degli edifici esistenti per un modello 3D che verrà integrato nel contesto esistente.

Inoltre si è provveduto all'acquisizione 3D di alcune architetture, campagna di rilevamento coordinata dal prof. Leonardo Paris [7] in collaborazione con il CRITEVAT [8]; lo strumento utilizzato è stato lo scanner Laser Leica HDS 600 a differenza di fase.



8. Yaw, Roll e Pitch. Rotazioni intorno gli assi Z, X, Y. Variabili da risolvere per orientare il panorama sferico.

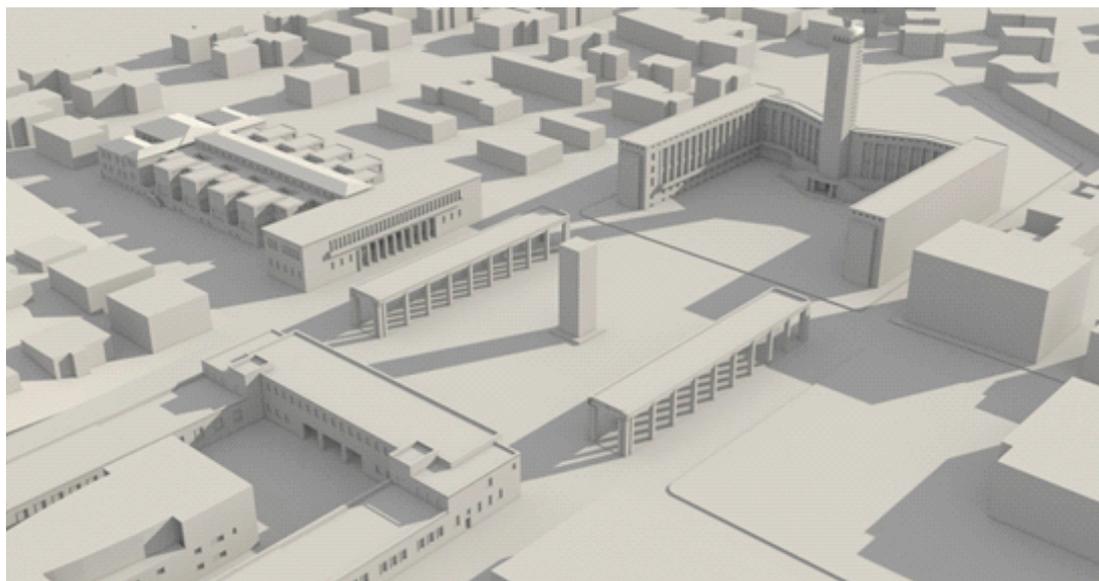
### 3. METODI DI COSTRUZIONE DEI MODELLI ARCHITETTONICI

#### 3.1 Il Palazzo M

L'odierno Palazzo M (Fig. 9) è stato in passato la Casa del Fascio di Latina, ultima stesura e realizzazione di un progetto che vedeva tutt'altra collocazione e forma (Fig. 7); ciò a conferma di come la chiarezza del disegno urbano si contrapponeva ad una forte incertezza delle architetture che dovevano conformare lo spazio urbano. Il palazzo M faceva parte di un progetto più complesso che prevedeva la realizzazione del Foro Mussolini, di una caserma e di una palestra. La guerra limitò il progetto alla realizzazione della sola Casa del Fascio ed il tempo ha portato al riempimento di alcuni spazi inizialmente pensati vuoti (Fig. 10).

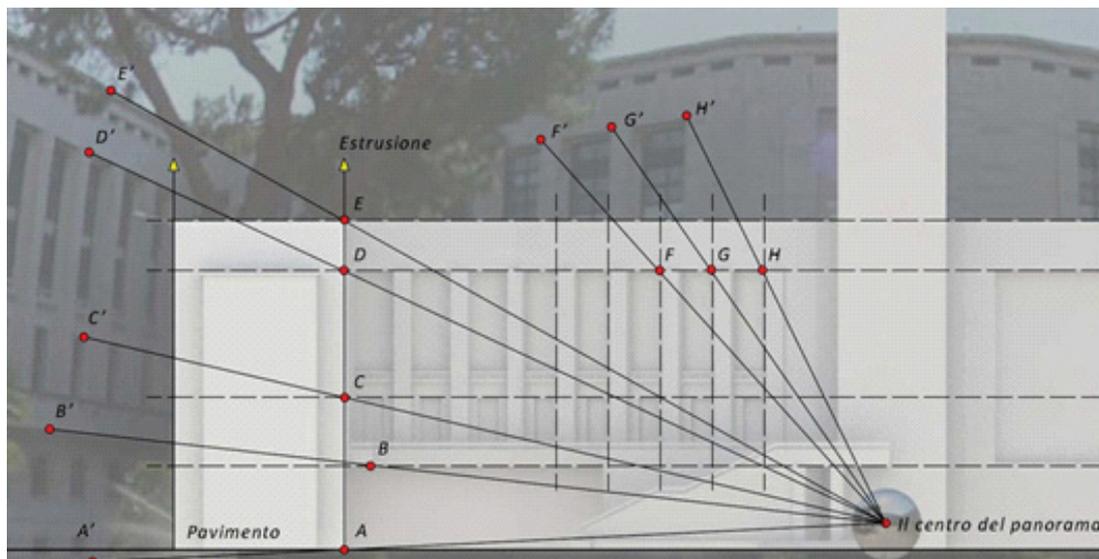
Per l'acquisizione e la rappresentazione 3D di questo edificio abbiamo utilizzato una foto panoramica posta all'interno del cortile e la pianta rappresentata nella planimetria dell'Atlante Urbano. Il panorama è stato posizionato sull'asse centrale del palazzo, orientato come descritto nel paragrafo precedente e quindi posizionato nello spazio 3D. Le coordinate nello spazio digitale di alcuni vertici notevoli dell'architettura, si ricavano intersecando i raggi proiettivi provenienti dal centro del panorama con l'estrusione dalla planimetria della pianta del palazzo. La proiezione centrale si può simulare con una mappatura sferica della superficie estrusa; la texture utilizzata è l'immagine equirettangolare proiettata dal centro del panorama scelto, tale mappatura può essere utilizzata anche per creare l'ambiente circostante (Fig. 11).

Posizionando il punto di vista (Telecamera) nella posizione ricavata dall'orientamento ed applicando il panorama come ambiente sferico intorno, l'oggetto 3D modellato e lo sfondo saranno perfettamente allineati e si crea una visione vincolata dell'ambiente. Da questo punto posso muovere il target della visuale per osservare lo spazio urbano fotografato ed i modelli vettoriali sempre allineati (Fig. 12). I poligoni sono stati modificati, estrusi, tagliati in corrispondenza degli spigoli e dei contorni apparenti presenti nell'immagine vi-



9. Fotografia aerea della zona destinata, nel periodo di fondazione, al Foro militare. Solo il Palazzo M ha attraversato il tempo se pur menomato della torre.

10. Il Foro Militare come era stato ideato negli anni successivi alla fondazione dall'arch. Oriolo Frezzotti. Notiamo nel modello digitale spazi vuoti che nel tempo hanno variato la loro funzione lasciando spazio alla speculazione edilizia.



11. Ricostruzione Geometrica del modello utilizzando l'immagine panoramica dal corile interno al Palazzo M.

12. Costruzione del modello poliedrico del Palazzo M da un punto di vista vincolato al centro del panorama sferico acquisito. L'allineamento tra modello e immagine ambientale permette di rappresentare l'edificio nella giusta misura.

sta dal centro del panorama, tenendo conto della qualità geometrica dell'architettura. Per esempio estrudendo un poligono planare posto in pianta secondo la sua normale, si crea un'estrusione verticale; l'altezza dell'estrusione si ottiene nel momento in cui il limite superiore del volume collimerà con la proiezione dello stesso sul panorama. Andando avanti in questo modo si sono modellati i prospetti sul cortile di palazzo M in maniera rapida ed ottenendo un modello numerico leggero, adeguato a descrivere quest'architettura razionalista.

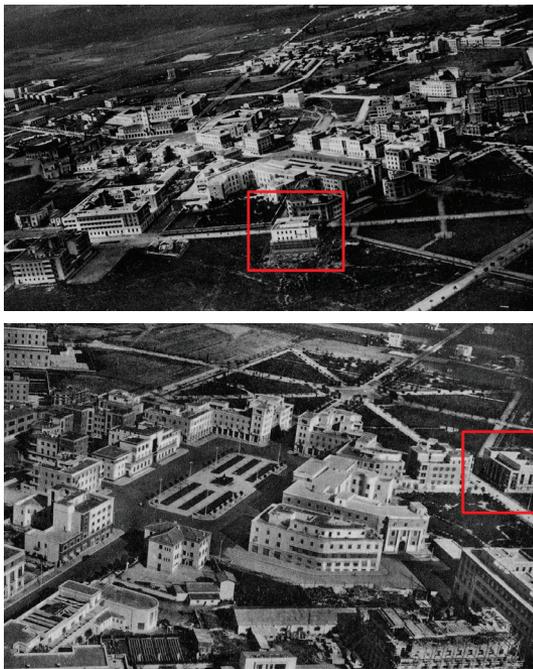
La rappresentazione digitale è stata integrata con la torre bombardata durante la seconda guerra mondiale utilizzando i disegni presenti nell'archivio della CdA.

### 3.2 Il Palazzo dell'Agricoltura

Ultimata la bonifica integrale dell'Agro Pontino e completata l'assegnazione dei poderi da parte dell'Opera Nazionale Combattenti, un gruppo di agricoltori avvertì la necessità di creare un organismo che assecondasse l'agricoltura nel suo processo di sviluppo: il Consorzio Agrario Provinciale. La data di nascita di questo ente risale al 24 ottobre 1936 (atto costitutivo approvato con decreto del tribunale di Velletri). Nel 1938 il Consorzio Agrario trova sede nel Palazzo dell'Agricoltura, sin dall'inizio sede dell'Unione Fascista Agricoltori, tra i primi edifici fondati per disegnare l'impianto urbano (Fig. 13).

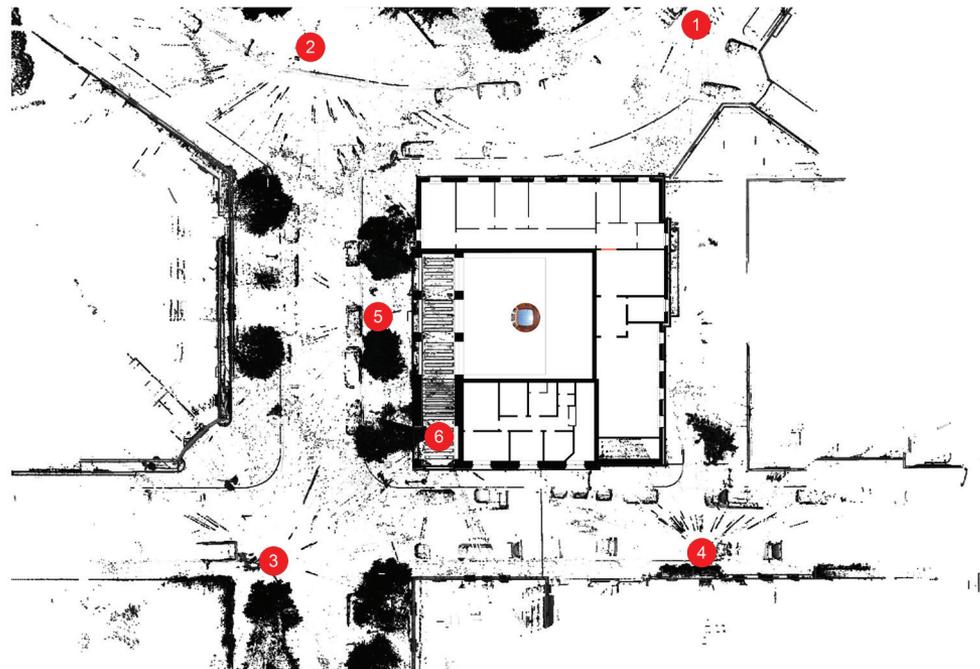
La storia e la particolare conformazione dell'organismo lo rendono quindi importante testimone delle vicissitudini del capoluogo pontino, degno di essere conservato e divulgato per mezzo dell'archivio digitale che il nostro gruppo di ricerca e la Casa dell'Architettura di Latina stanno creando.

Oltre alle informazioni menzionate non si hanno altre notizie dell'edificio preso in esame fino agli anni '60, momento in cui per necessità funzionali si è provveduto a sopraelevare di un piano al di sopra del portico il volume esistente. Motivo per cui nell'archivio della CdA sono presenti solo le piante rilevate pre-intervento e post-intervento, senza però alcuna informazione sugli alzati. L'assenza di dati è stato ulteriore stimolo ad inserire l'edificio come soggetto del workshop



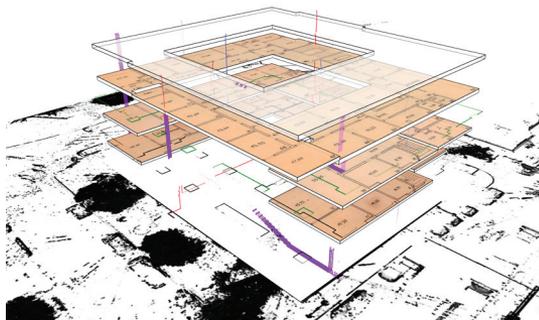
13. Foto aeree di Latina, cartoline che la raffigurano nella conformazione urbana del 1938. Nel riquadro rosso è possibile notare il Palazzo dell'Agricoltura. Archivio fotografico della Casa dell'Architettura di Latina.

14. Campagna di rilievo per il Palazzo dell'Agricoltura. Stazioni scanner laser e punto di presa del panorama sferico interno al cortile.



precedentemente menzionato in cui una delle finalità è stata rappresentare il modello del Palazzo dell'Agricoltura integrando i dati provenienti da elaborati bidimensionali (le piante presenti in archivio), con il dato numerico e i panorami sferici. Si è provveduto all'acquisizione 3D dell'intero edificio per mezzo di una campagna di rilevamento effettuata posizionando lo strumento di rilievo nelle sei stazioni illustrate in Fig. 14, per ogni stazione sono stati acquisiti anche panorami sferici posizionando la macchina fotografica in modo tale da far coincidere il centro di proiezione del dispositivo con quello del laser scanner. Un ulteriore panorama sferico è stato effettuato all'interno del cortile del palazzo, nel quale era impossibile effettuare un'adeguata scansione. Il centro storico di Latina, allo stesso modo di tutte le città di fondazione, si differenzia dai centri storici di altre città di più antica fondazione che

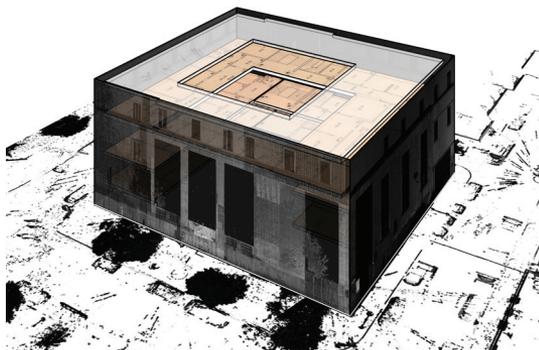
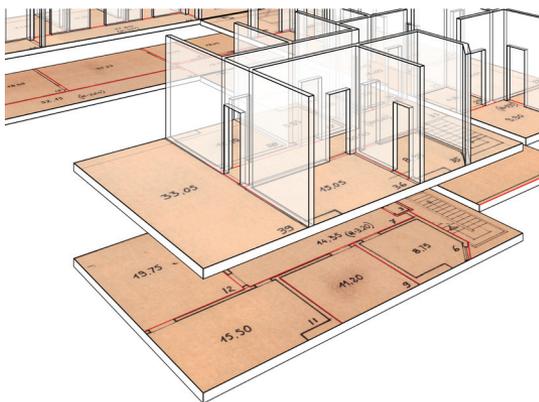
il tempo spesso ha arricchito di architetture rinascimentali e barocche. In queste domina la linea curva e le superfici, spesso di natura scultorea, si perdono l'una nell'altra senza determinare chiari limiti, senza determinare la certezza degli spigoli. Generalmente la presenza di superfici a doppia curvatura di carattere architettonico o scultoreo impone una stretta descrizione numerica portando ad una accuratezza di acquisizione che va al di sotto del mezzo centimetro; in questo modo è possibile discretizzare, per mezzo di una superficie poliedrica, la continuità e la curvatura delle forme rilevate. Le forme razionali che caratterizzano il centro storico di Latina al contrario sono il luogo degli spigoli, confini delle ombre che esaltano la stereotomia del travertino, dei mattoni e la planarità delle superfici intonacate. Abbiamo per questo ritenuto lecito estrarre dalla nuvola di punti alcune



15. Integrazione dei dati, punti della nuvola e piante raster, per la ricostruzione digitale del Palazzo dell'Agricoltura.

16. Operazione di rilucidatura 3D sulle piante Raster e poste in quota.

17. Composizione di immagini ortogonali della nuvola di punti, per il disegno dei prospetti sul modello.



<http://disegnarecon.unibo.it>

strisce di punti in grado di dare informazioni su altezze ed oggetti: una striscia di punti per il piano terra, una per il primo piano, una sezione longitudinale interna al portico e due sezioni che tagliano l'edificio passando per il cortile interno. Le strisce, importate all'interno dello spazio digitale del software scelto conservano l'orientamento comune; sulla base di queste sezioni sarà possibile, una volta importate all'interno del file di lavoro, orientare e scalare le scansioni delle piante presenti in archivio (Fig. 15).

I punti che radialmente dipartono dal centro di proiezione dello scanner laser attraversano le finestre e colpiscono gli intradossi dei solai interni; grazie a questa informazione e alle misure di interpiano presenti nelle piante digitalizzate è stato possibile dedurre la quota e lo spessore dei solai. Sul calpestio dei solai sono state disposte le piante acquisite in modo da poter compiere operazioni di "rilucidatura 3D".

Si parte dall'involucro esterno costruendo in maniera integrale i volumi delle pareti di confine tra dentro e fuori, per passare poi alle tamponature interne. La costruzione del modello avviene direttamente operando nella vista ortogonale, attivando il raster del livello su cui si sta lavorando, posizionando il piano di costruzione alla quote di lavoro descritta dalla pianta e precedentemente individuata dalla sezione della nuvola di punti; sul piano di costruzione verranno disegnati con lo strumento polilinea prima il profilo dell'intero edificio e poi le sagome degli ambienti interni (Fig. 16). La modellazione digitale simula in questo modo le fasi di costruzione reale di un'architettura: si dispongono fisicamente i fili fissi degli ingombri delle pareti illustrati sul raster, i fili fissi sono le curve disegnate in pianta che sintetizzano gli ambienti; su queste, con particolari tools si impostano le pareti (polisuperfici chiuse) definite da spessore ed altezza, il primo dedotto dalle piante raster e la seconda dal dato numerico proveniente dalle sezioni della nuvola di punti. La vista assonometrica permette di tenere sotto controllo la crescita del modello e sarà luogo operativo solo in caso di particolari interventi che esigono maggiori libertà di movimento. Per il disegno 3D

dei prospetti esterni, a supporto del dato numerico selezionato, sono state sviluppate immagini ortogonali della nuvola di punti. Il risultato è la rappresentazione dei quattro prospetti in vera forma e con qualità utile per la definizione delle caratteristiche geometrico-dimensionali delle bucatore (Fig. 17).

L'estrusione degli elementi a partire dalle piante orientate, scalate e posizionate in quota grazie alla nuvola di punti, conserva la definizione dello spigolo, ingrediente importantissimo dell'architettura razionalista. Per il cortile interno non vi è stata la possibilità di procedere per mezzo di scansione laser e quindi, nell'ottica di una rappresentazione integrata, la procedura di modellazione è stata svolta diversamente.

Disegnate le stereometrie esterne, per modellare le bucatore e le articolazioni sui prospetti interni al cortile in assenza del dato numerico, è stato necessario compiere l'operazione di panoramic Image-based Interactive Modelling. Utilizzando un panorama sferico collocato in posizione nota rispetto all'edificio, è stato possibile proiettare sulle estrusioni delle pareti interne l'immagine sferica acquisita e orientata nelle modalità illustrate nell'esperienza di Palazzo M (Figg. 18, 19, 20). In figura possiamo notare che l'immagine proiettata sul prospetto verticale risulta in vera forma solo nelle parti che appartengono alla superficie estrusa.

Una volta disegnato il prospetto, quindi identificate le altezze delle parti rilucidando l'immagine proiettata in vera forma, le indicazioni provenienti dalla pianta e dalle sezioni saranno sufficienti per creare un modello da semplici operazioni di estrusione e sottrazione.

Sempre dalla pianta, livello per livello sono stati disegnati i volumi di ingombro di porte e finestre, successivamente sottratti alle pareti interne ed esterne per generare le diverse bucatore. Una volta costruite le parti strutturanti la forma del modello si è passati alla cura dei dettagli: le soglie, le finestre i cornicioni, sino ad arrivare alla qualità narrativa tipica di un modello di architettura razionalista in grado di conformare i pieni e



Disegnare la Memoria. L'immagine della città attraverso la rappresentazione integrata

i vuoti. Gli elementi ripetitivi sono stati composti per mezzo di blocchi 3D nidificati: si è ad esempio costituito l'elemento finestra, nidificando al suo interno il telaio fisso, il telaio mobile e la cornice della bucatiera. Il blocco è stato ripetuto per il numero delle bucatiere creando una famiglia coordinata ad un unico elemento; questa procedura consente una gestione totale ed immediata del dettaglio di tutti i serramenti.

La conoscenza tridimensionale dell'intero modello consente di prendere piena visione della natura ibrida di questa architettura, frutto della giustapposizione di due caratteri nello stesso edificio. Notiamo che il manufatto contemporaneo propone due stereometrie: un cubo intonato, ammorso da un volume più piccolo in travertino. Il cubo, a carattere locale, rivolge i suoi spogli prospetti rossi verso la periferia della città e verso il parco. L'unica nota dei due prospetti è la regolare cadenza delle bucatiere che tende ad appiattare maggiormente il tenore di questa parte dell'edificio. Verso il centro della città prospettano un portico rialzato sulla via principale (via Gramsci) e tre ampie finestre a doppia altezza su una via perpendicolare alla prima (via Minzoni); nell'insieme formano un fuori scala monumentale interamente rivestito in travertino, in grado di svelare la natura ufficiale di un edificio adibito a Consorzio per l'agricoltura. Il conflitto della doppia natura è ancora più evidente nella conformazione ante anni '60 (Fig. 21); questa si presentava con un portico libero del piano soprastante, comunque presente sulla restante parte dell'edificio anche se in alcune zone non finito.

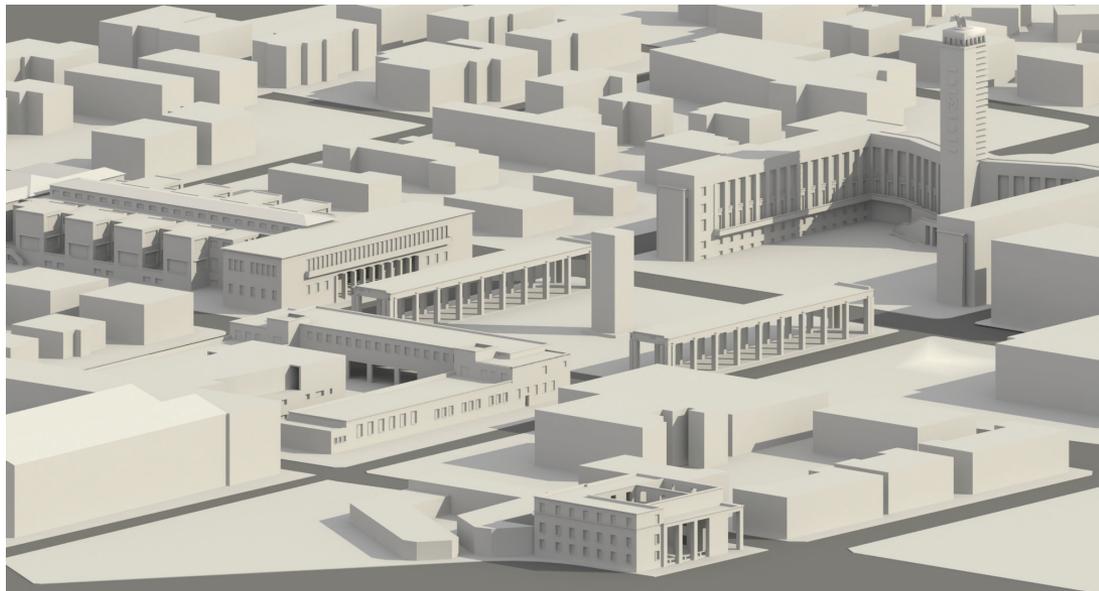
18. Sviluppo equirettangolare del panorama sferico acquisito all'interno al cortile, utile alla mappatura dei prospetti nel modello 3D.

19. Proiezione della mappa sferica sulle geometrie semplificate della corte interna del Palazzo dell'Agricoltura.

20. Disegno 3D della corte rilucidando il panorama proiettato.

21. Ricostruzione digitale dell'edificio nella configurazione precedente agli anni '60: Il portico è libero dalla sopraelevazione - Prospetti.

22. (pagina successiva) Visione assonometrica della parte di città interessata per porre in evidenza l'inedito rapporto tra il tessuto edilizio esistente e gli edifici ricostruiti.



**4. RAPPRESENTARE PER CONOSCERE LA CITTÀ**  
 La serie di esperienze descritte passando dalla città alle architetture che la compongono, creano nuovi files conoscitivi dello spazio urbano che vogliono essere messi a disposizione degli abitanti del luogo. Le rappresentazioni sono in grado di mostrare loro la città come era o come era stata pensata, portando a conoscenza di valori urbani ignoti al pubblico attraverso sequenze di immagini statiche e prospettive dinamiche. Tutto questo inoltre, è utile ad amplificare gli aspetti comunicativi di una cultura celata, che solo attraverso lo svelamento darà forza a realtà marginali elevandole al ruolo di monumento in grado di raccontare la storia della provincia. Innestare nella mente di chi vive la città di Latina l'idea che esiste anche in quel luogo una storia che non deve essere un peso, un vincolo alla ideazione e alla creazione, ma al contrario la conoscenza porterebbe a scelte consapevoli e giustificate. Tutto questo innescherebbe un circuito virtuoso che darà modo alle persone di "vivere la città in cui vivono".

<http://disegnarecon.unibo.it>

#### NOTE

- [1] Architetto Oriolo Frezzotti, 1888 – 1965. (approfondimenti: [http://www.treccani.it/enciclopedia/oriolo-frezzotti\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/oriolo-frezzotti_(Dizionario-Biografico)/)).
- [2] Florestano Di Fausto, 1890 – 1965. Figura nota soprattutto per le architetture progettate nelle colonie italiane in Libia durante gli anni '30 (approfondimenti: [http://www.treccani.it/enciclopedia/florestano-di-fausto\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/florestano-di-fausto_(Dizionario-Biografico)/)).

[3] Edificio polifunzionale contraddistinto da un volume esagonale principale a lati disuguali e da uno secondario retrostante collegato al primo da porticati. Ai vari piani erano dislocati gli uffici dell'unione provinciale, delle cooperative ed altri servizi vari. In aderenza a questo si trovavano due ali che ospitavano rispettivamente un salone di adunanze a doppia altezza per 3000 persone, e la Mutua di malattia oltre agli uffici ed ambulatori medici.

Il fronte principale era definito da un portico che permetteva di accedere a due piccole corti.

[4] Casa dell'Architettura di Latina, istituto di cultura urbana fondato nel 1998 diretto da Pietro Cefaly. Promuove l'affermazione e la diffusione dei principi civili che trovano sintesi nella città intesa come aspirazione collettiva. A tale scopo elabora, sostiene e diffonde ricerche e studi finalizzati alla conoscenza, tutela e salvaguardia del patrimonio architettonico ed ambientale del territorio pontino.

[5] La Città Invisibile, workshop di rilievo e disegno digitale. Tenuto a Latina dal 29 Luglio al 3 Agosto 2013 (approfondimenti: <http://www.archeomatica.it/formazione/la-citta-invisibile-workshop-di-rilievo-e-disegno-digitale>).

[6] Per maggiori approfondimenti vedi "Architectural Digital Photogrammetry, Panoramic Image-Based Interactive Modelling", tesi

Disegnare la Memoria. L'immagine della città attraverso la rappresentazione integrata

di dottorato di Wahbeh Wissam (<http://padis.uniroma1.it/handle/10805/1253>).

[7] Arch. Leonardo Paris, professore associato settore scientifico disciplinare - ICAR/17, membro del CRITEVAT Svolge attività di ricerca dell'area disciplinare sviluppando particolari interessi per le tecniche e le metodologie avanzate nel campo del rilievo e in quello della rappresentazione.

[8] Centro Reatino di ricerche di Ingegneria per la Tutela e la Valorizzazione dell'Ambiente e del Territorio. Centro di ricerca interdisciplinare con sede a Rieti.

scenza geometrica e rigore scientifico della fotografia digitale: il caso della fotografia nodale, Disegnarecon, Bologna.

Calvano, Michele (2013). *Algoritmi generativi per il Reverse Modeling nell'ambito del design*. in Linee di Ricerca nell'area del Disegno, X Congresso UID Matera 2013, Aracne, Roma.

Calvano, Michele (2012). *Problems, methods and techniques for conversion of numerical representation into mathematical representation*. In NEXUS: RELATIONSHIPS BETWEEN ARCHITECTURE AND MATHEMATICS, a cura di Rossi Michela. McGraw-Hill, Milano.

Paris, Leonardo (2000). *Il problema inverso della prospettiva*. Edizioni Kappa, Roma.

Gabriele, Fangi, Livia, Piermattei, Wahbeh, Wissam (2013). *Spherical Photogrammetry as Rescue Documentation for The Reconstruction of some UNESCO Sites in Syria*, in International Journal of Heritage in the Digital Era, Cyprus University of Technology, Limassol, Cyprus, volume 2 number 3.

Gabriele, Fangi, Livia, Piermattei, Wahbeh, Wissam (2013). *Beni dell'Unesco in Siria documentati metricamente prima della guerra con la tecnica della fotogrammetria sferica*, in Patrimoni e Siti UNESCO memoria misura e armonia del convegno Internazionale Docenti Della Rappresentazione, Gangemi Editore, Roma.

Wahbeh, Wissam (2013). *La modellazione interattiva basata su immagini sferiche come nuova forma di fotogrammetria per l'Architettura*, in Linee di Ricerca nell'area del Disegno, X Congresso UID Matera 2013, Aracne, Roma

#### BIBLIOGRAFIA

Carli, Flavio, Vittori, Massimiliano (2002). *Oriolo Frezzotti 1888-1965 un architetto in territorio pontino*, Novcento, Latina.

Cefaly, Pietro (1984). *Littoria 1932-1942 gli architetti e la città*, Roma

Comune di Latina (1992). *Le carte della memoria. O. Frezzotti: disegni, bozze, progetti*. Sale mostra, Palazzo della Cultura, Latina

Mangione, Flavio, Portoghesi, Paolo (2007). *L'architettura delle case del fascio*, Firenze.

Mangione, Flavio (2003). *Le case del fascio in Italia e nelle terre d'oltremare*, Ministero Beni e Attività Culturali, Roma.

Riccardo, Migliari (2009). *Prospettiva dinamica interattiva*, Kappa, Roma

Carpiceci, Marco (2013). *Cono-*