

3D city models dettagliati in ambiente ESRI ArcGIS Pro: una prima esperienza

Christian Massimiliano Baldin¹[0000-0002-8513-3472], Vittorio Casella¹[0000-0003-2086-7931]
e Paolo Marchese¹[0000-0003-3414-5905]

¹ DICAR - Università degli Studi di Pavia, (christianmassimiliano.baldin; vittorio.casella;
paolo.marchese)@unipv.it

Abstract. In questo lavoro si analizza la ricostruzione di modelli 3D dettagliati in ESRI ArcGIS Pro. Il fine è l'esplorazione delle funzioni per la pianificazione e la gestione di una futura "Smart City". Le tematiche prese in considerazione sono l'evoluzione del GIS dal 2D al 3D, l'elaborazione dettagliata di tetti e unità abitative, la gestione del verde e l'analisi di visibilità e delle ombre. Si stima quindi il potenziale solare dalla ricostruzione dettagliata delle falde dei tetti.

Parole chiave: 3D city model, ArcGIS Pro, GIS, Geomatica, Smart City

Introduzione

Il crescente interesse per la modellazione tridimensionale dettagliata della città sta portando nella quotidianità concetti come "Digital Twin" e "Smart City": ricostruire una copia digitale di un oggetto reale è diventato negli anni il punto di partenza per l'organizzazione e la pianificazione. L'estensione del concetto ad una intera città è diventata possibile grazie a strumenti efficaci prima nel 2D e ora maggiormente con la modellizzazione 3D: dalla progettazione di singoli edifici si è infatti in grado oggi di progettare o reimmaginare digitalmente un'intera città già costruita. Oggi sono a disposizione strumenti potenti e software commerciali come ESRI ArcGIS Pro che permettono di estendere il concetto di GIS al 3D sia attraverso il fotorealismo, sia attraverso la gestione di varie tipologie di dato. Associare entità ai dati è prerogativa sia dei GIS che dei BIM ma quest'ultimo è specializzato maggiormente nella progettazione degli edifici (Revit). La frontiera sarà quindi integrare BIM e GIS per la gestione e la pianificazione integrata delle città: esempi applicativi di GIS 3D sono il Catasto 3D, il Potenziale Solare, la Propagazione del Rumore, la Gestione del Verde pubblico, l'Analisi delle Ombre, la Progettazione di Reti Telematiche. Alcuni esempi di applicativi di GIS 3D (piattaforma ESRI) a livello di dettaglio non ancora elevato:

- ∞ Catasto 3D – [Alta Valtellina, Sistema Informativo Territoriale](#)
- ∞ Propagazione del Rumore – [Story Maps ESRI, Brussels](#)
- ∞ Analisi delle ombre – [Modello digitale di Boston](#)
- ∞ Potenziale Solare – [Modello digitale di Dubai \(Shams Dubai Calculator\)](#)

Nei primi due esempi i modelli sono ricostruiti in modo prismatico, estraendo la pianta degli edifici per la quantità dell'altezza; nei modelli di Boston e Dubai è presente una più avanzata ricerca del dettaglio. Questi esempi rappresentano dei risultati che possono agevolmente essere raggiunti con le tecnologie attuali: in questo articolo verranno presentate alcune applicazioni ad un livello di dettaglio molto superiore che verosimilmente è la frontiera che intraprenderà il nuovo approccio alla modellistica. Le applicazioni che saranno scorse in questo articolo rientrano pienamente negli [obiettivi dell'Unione Europea per la Sostenibilità](#) e permettono la pianificazione territoriale delle future "Smart City".

Dati di partenza

Per realizzare il progetto è stato necessario acquisire la cartografia disponibile e realizzare delle elaborazioni preparatorie alla realizzazione del modello.

Il materiale acquisito:

- ∞ Cartografia vettoriale di Pavia, alla scala nominale 1:2000
- ∞ Cartografia Raster 1:500
- ∞ Carta Raster dei tetti 1:500

La cartografia vettoriale ufficiale, aggiornata al 2016 e pubblicata sul sito del Comune di Pavia, fornisce la base per buona parte delle elaborazioni sulla città. Le unità volumetriche sono estruse per la quota dell'altezza memorizzata nel campo "UN_VOL_AV" in modo da originare un modello digitale prismatico della città (a basso livello di dettaglio), qui colorato in modo graduato in base all'altezza dell'elemento utilizzando la trasparenza per evidenziare le singole unità.



Fig. 1 Modello digitale prismatico di Pavia e dell'Edificio nella versione con Texture (N°2)

Il lavoro di armonizzazione e verifica dei dati ha richiesto l'utilizzo della CTC, in quanto più dettagliata: grazie al Raster dei tetti è stato successivamente ricavato con

precisione l'andamento delle falde, permettendo di ricostruire i dettagli che il modello prismatico, basato sulla cartografia vettoriale, non può fornire.

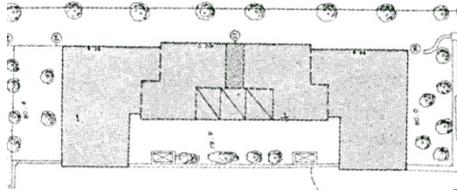


Fig. 2 Raster 1:500 (non in scala)

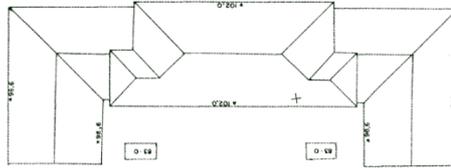


Fig. 3 Raster Tetti 1:500 (non in scala)

Si è reso quindi necessario realizzare una TIN (triangulated irregular network) che interpolasse i punti quotati provenienti dalla Cartografia Vettoriale 1:2000 del Comune di Pavia: questa superficie funge da base per la realizzazione dell'edificio e dei suoi dintorni, realizzati con la geometria multipatch disponibile in ArcGIS Pro.



Fig. 4 TIN evidenziata con linee gialle

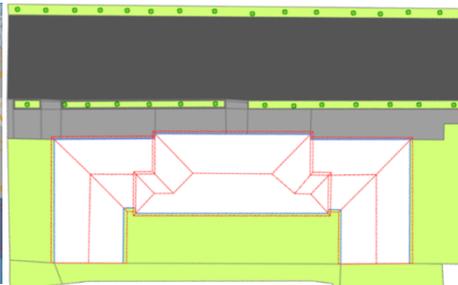


Fig. 5 Pianta 2D in ArcGIS: edificio e strada

L'ultimo passo fondamentale prima della creazione del modello dell'edificio è stato realizzare la pianta 2D per poi trasformare la mappa in scena locale e utilizzare la geometria multipatch. Quest'ultimo è un elemento che memorizza una collezione di "patch" che rappresentano il contorno di un oggetto 3D come una singola riga all'interno del database: è possibile memorizzare al loro interno texture, colori, trasparenza e informazioni geometriche che rappresentano parti della stessa.

Modello 3D dettagliato dei tetti

La procedura per la ricostruzione dettagliata dei tetti ha previsto la realizzazione della pianta 2D con le singole falde, suddivise in elementi del database, e il colmo di ciascuna, ricavato dal Raster dei tetti (CTC 500). Una volta realizzata la pianta è stato possibile passare alla scena locale, termine attraverso cui in ESRI ArcGIS Pro si indica una mappa 3D dove non si considera l'influsso della curvatura della terra (per la ridotta estensione dell'area di lavoro): è la stessa già utilizzata per la costruzione del modello prismatico della città. Il passo successivo è stato l'estrusione della pianta 2D alla quota di costruzione del tetto: l'utilizzo della stessa come linea di costruzione per il tetto ha reso agevole la realizzazione dello stesso. Risulta infatti possibile modificare l'altezza a cui estrudere la pianta durante tutto il processo utilizzando la stessa come ancoraggio.

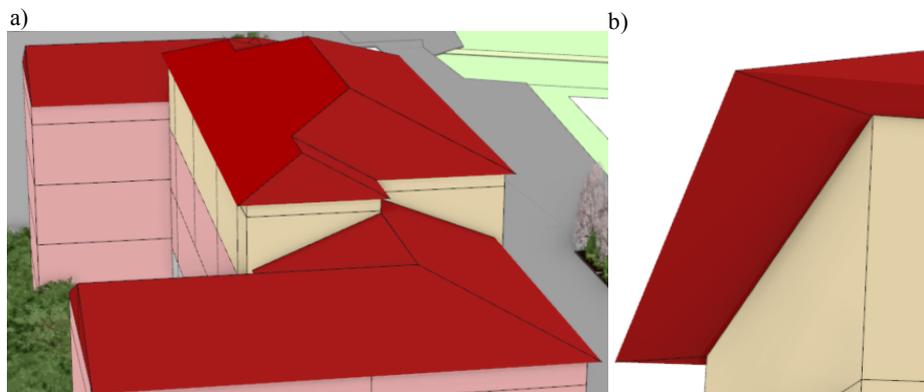


Fig. 6. Tetto completo (a); Sgrondatura in un particolare del blocco centrale (b)

La realizzazione di ogni singolo elemento del tetto passa dalla creazione della geometria di base attraverso lo snap alla pianta: una volta realizzata ognuna di queste forme si è estruso ciascuno spigolo all'altezza necessaria sia manualmente, sia inserendo lo spostamento di coordinata cliccando sugli assi (come accade normalmente in Autocad). Grazie all'armonizzazione dei dati presenti in Cartografia e alla realizzazione accurata della Pianta 2D non è stato necessario realizzare la sgrondatura successivamente, dato che essa stessa è stata ricavata grazie alla progettazione iniziale. Per mezzo del Toolbox 3D Analyst di ArcGIS Pro è stato inoltre possibile, una volta terminata la costruzione del tetto, ricavare immediatamente l'Area della Superficie di appoggio e la Volumetria di ciascun elemento realizzato: grazie al fatto che il lavoro è stato svolto con un GIS a ogni elemento costruttivo del tetto è associata una riga nel database (tabella degli attributi) con tutte le caratteristiche associate. Qualora sia necessario, è possibile immagazzinare qualunque tipo di dato alfanumerico nella tabella, compresi link a documenti, e realizzare calcoli ed analisi proprio grazie a questi.

Shape *	Build_Vol	falda	colmo_1	colmo_2	Z_Min	Z_Max	Z_Mean	SArea	Volume
MultiPatch	C	1	<Null>	1,5	22	23,5	22,313152	34,744282	6,491915
MultiPatch	C	2	<Null>	1,5	22	23,5	22,459512	36,545475	8,715231
MultiPatch	C	4	3	<Null>	22	25	22,800844	362,452986	186,137065
MultiPatch	C	7	<Null>	1,5	22	23,5	22,313152	34,743997	6,491853
MultiPatch	C	6	<Null>	1,5	22	23,5	22,459381	36,579646	8,723524
MultiPatch	C	5	3	1,5	22	25	22,71851	109,46453	44,518296
MultiPatch	C	8	3	1,5	22	25	22,748241	434,361105	212,352871
MultiPatch	C	3	3	1,5	22	25	22,718298	109,324717	44,447237

Fig. 7 Tabella degli attributi legata al Tetto del corpo centrale

Nel lavoro presentato in questo articolo vediamo l'indicazione dell'elemento dell'edificio a cui è associata ciascuna falda, il numero della falda, il valore del colmo e dal 3D Analyst i valori di Zmin, Zmax, Z_Mean, SArea e Volume.

Modellazione delle singole unità abitative

Per realizzare le singole unità abitative si è realizzata la pianta di ciascun piano con la suddivisione in appartamenti: in questo approccio non è stato tenuto conto dello spessore dei muri e si è realizzata una stima delle unità solo a partire dal modello esterno, stimando in quattro il numero dei piani. Ciascuna pianta è stata estrusa (come per i tetti) all'altezza del solaio corrispondente in modo da avere le linee di costruzione per poter tracciare la geometria di base delle unità: successivamente gli spigoli sono stati innalzati alla quota stabilita per realizzare l'appartamento. Sono stati inoltre realizzati i vani scale, il seminterrato e il sottotetto: il punto di arrivo non vuole essere una rappresentazione come quella che potrebbe essere realizzata in Autodesk Revit, ai fini costruttivi, ma bensì si vuole esporre la possibilità di gestire un'intera città così correttamente ricostruita. L'applicazione del GIS 3D presenta evidente utilità qualora sia necessario gestire una mole di dati elevata, mettendo in condizione l'organo regolatore di realizzare rapidamente scelte.

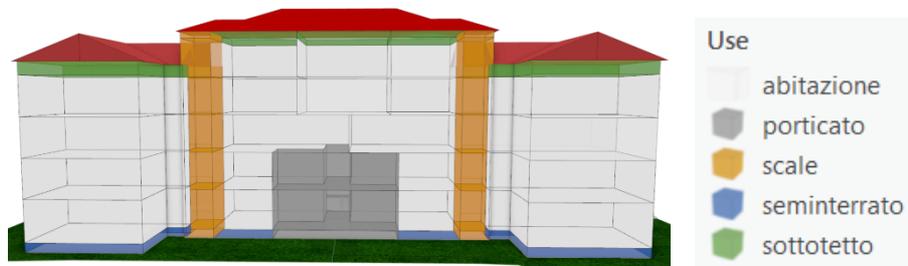


Fig. 8 Colorazione logica per uso del vano

In Figura 8 si riporta il modello visto in precedenza (nella visione d'insieme) ma attraverso la colorazione logica: l'utilizzo della simbologia e dei colori permette infatti di evidenziare una qualità o un valore specifico di ciò che si rappresenta. Si può vedere l'utilizzo di ciascun singolo vano: gli appartamenti in bianco, il porticato in grigio, i vani scale in marroncino, il sottotetto in verde e il seminterrato in blu. Quando si realizzano le singole unità abitative e i vani, a ogni volume è associata una riga nella tabella degli attributi, dove vengono memorizzate le caratteristiche di ciascun modello. Per ciascuna unità è indicata la parte di edificato in cui è situata, il piano, le quote, l'uso e attraverso il Toolbox 3D Analyst i valori della Superficie e del Volume ricavato automaticamente dalla geometria multipatch (analogamente ai tetti). Dato che l'edificio è stato scomposto in unità abitative si è potuta realizzare una lista di abitanti fittizi, con una serie di dati nella tabella degli attributi, e associarli a ciascun appartamento: il numero di quest'ultimo è stato utilizzato come "chiave" per il collegamento. A ciascun abitante è stata associata un'età fittizia: grazie a questo tipo di approccio è possibile realizzare delle "Query" che estraggano una certa popolazione basata sulle caratteristiche richieste ed evidenzino gli appartamenti abitati da queste persone: durante l'attuale pandemia, ad esempio, per la campagna vaccinale con un GIS 3D di tutta la città sarebbe possibile estrarre immediatamente tutti gli appartamenti dove sono presenti persone con età maggiore di 80 anni.

Modellazione dettagliata e parametrica della vegetazione

Al fine di realizzare la modellazione corretta della vegetazione è stato necessario acquisire lo status presente nella Cartografia Vettoriale 1:2000: la shape albero_isolato contiene tutti i dati disponibili per alberi di Pavia, aggiornati al 2016.

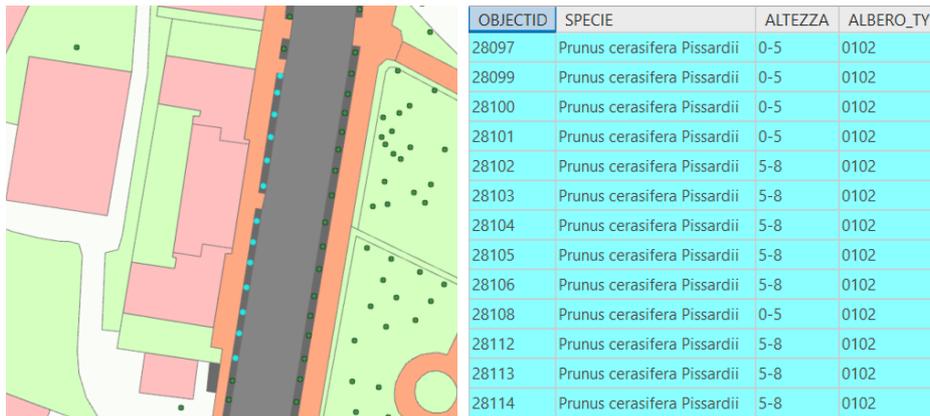


Fig. 9 Cartografia Vettoriale di Pavia - Albero Isolato con Tabella degli Attributi

In Figura 9, di fronte all’edificio modellizzato, sono evidenziati una serie di “Prunus cerasifera” di varia altezza (che nella realtà sono in un numero minore oggi) mentre la bassa vegetazione al di sopra dell’aiuola non è presente.

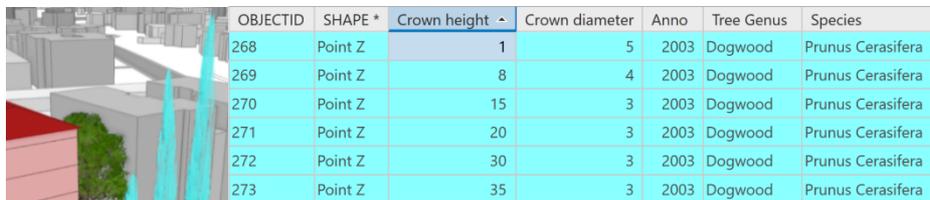


Fig. 10 Il valore del campo "Crown height" modifica la vista

Per costruire il modello degli alberi 3D è stata utilizzata una libreria parametrica di ESRI (Fig. 10) che permette l’inserimento della specie, dell’altezza e della larghezza della chioma come parametri che influiscono nella visualizzazione.



Fig. 11 Modello Finale N°1 in Tinta Unita

Sono stati quindi aggiunti l’anno di piantumazione e il nome corretto della specie della pianta: la libreria contiene, infatti, un numero limitato di alberi e sono state utilizzate specie affini che con alcune modifiche ad altezza e diametro della chioma potessero assomigliare alle originali. Il vantaggio della libreria parametrica è che si possono inserire modifiche all’interno della tabella degli

attributi e vederne immediatamente il risultato nella visualizzazione: questo approccio può essere utilizzato anche con elaborazioni temporali, dato che possono essere definiti elementi della vegetazione con associato un tempo specifico e simulare la fioritura e la sfioritura delle piante in vari periodi dell'anno (producendo video timelapse). La vegetazione presente nel modello, ai fini della sperimentazione, è stata ampliata con elementi non presenti nella realtà: il risultato finale è il modello N°1 in tinta unita con colori simili alla realtà e le piante visibili in Figura 11.

Verso il fotorealismo



Fig. 12 Modello N°2 con Terrazzo e inserimento di Texture su tutto l'edificio

Il passo successivo è stato verificare quali possibilità vi siano di avanzare nel fotorealismo e se questo sia fine a sé stesso oppure possa avere un risvolto anche analitico. Il primo approccio è stato utilizzare delle texture e delle fotografie (da elementi architettonici simili) da applicare alle singole facce di ogni elemento multipatch. Questo processo ha richiesto svariate ore di lavoro, dato che al momento non è possibile posizionare le texture in modo automatico attraverso una sorta di colorazione logica. Quanto emerge è che l'utilizzo delle texture migliora l'aspetto estetico ma non influisce in alcun modo nelle analisi che possono essere realizzate e delle quali si parlerà nei successivi paragrafi. Il risultato è il modello N°2 in Fig. 12.

Uno sviluppo futuro di questa applicazione è ottenibile attraverso la ricerca di texture e fotografie migliori: un futuro obiettivo di questo lavoro potrebbe essere ricostruire la facciata del singolo edificio attraverso il raddrizzamento di foto dell'edificio stesso.

Ben diverso è l'approccio utilizzato per costruire le aiuole, i cordoli, lo scalino, il marciapiede e la piccola rampa in Figura 16. Questi elementi sono tutti stati realizzati tramite la geometria multipatch e a ciascuno di essi è collegata una riga del database. Gli spigoli degli edifici hanno inoltre le texture dei mattoni che collimano. Un ulteriore

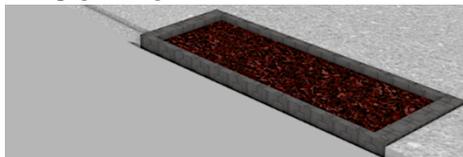


Fig. 13 Aiuola con cordolo e scalino



Fig. 14 Particolare Texture della muratura

elemento architettonico aggiunto è il terrazzo principale sul fronte della casa, con l'inserimento di una texture decorativa: la realizzazione consta di due elementi geometria multipatch di cui il primo è il solido su cui è appoggiato il secondo che è costituito dal parallelepipedo su cui è apposta la texture. Si è quindi deciso di realizzare il modello N° 3 per una porzione dell'edificio, su cui costruire delle finestre e in cui inserire particolari modellistici per la simulazione di vari scenari. Le finestre sono costituite da elementi multipatch e possono supportare qualsiasi colorazione, compresa quella logica: attraverso il ToolBox 3D Analyst è possibile ottenere automaticamente il calcolo di volumetria e superficie. Attraverso di esse è possibile vedere l'interno e dall'interno degli appartamenti è possibile vedere l'esterno.



Fig. 15 Terrazzo, Portone e Finestre

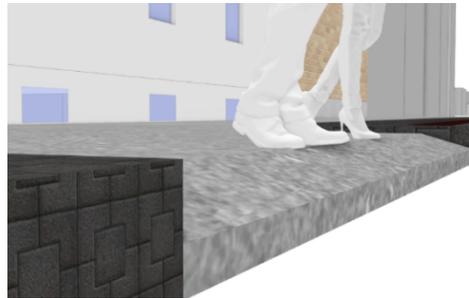


Fig. 16 Particolare della piccola rampa

Sono stati inoltre inseriti modelli test semplificati (senza texture) di automobili, bus e persone per verificarne l'implementazione nelle analisi su visibilità e ombre: ciascun elemento è una entità multipatch con associata una riga nella tabella degli attributi.

Analisi di Visibilità

L'analisi di visibilità consente di stabilire quali porzioni di una certa vista sono visibili da un osservatore posto in un determinato luogo e ad una determinata quota. Applicazioni fondamentali sono nella conservazione del patrimonio architettonico, nella viabilità, nella sicurezza, nella progettazione di infrastrutture viarie, nella gestione

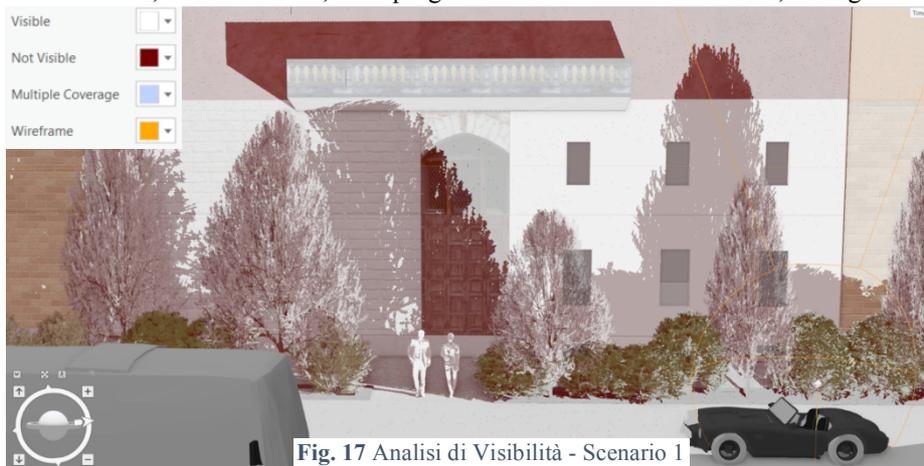


Fig. 17 Analisi di Visibilità - Scenario 1

del verde. Il modello utilizzato per le analisi è il N°3 con finestre, automobili, bus e persone per lo Scenario 1 mentre senza finestre per lo Scenario 2.

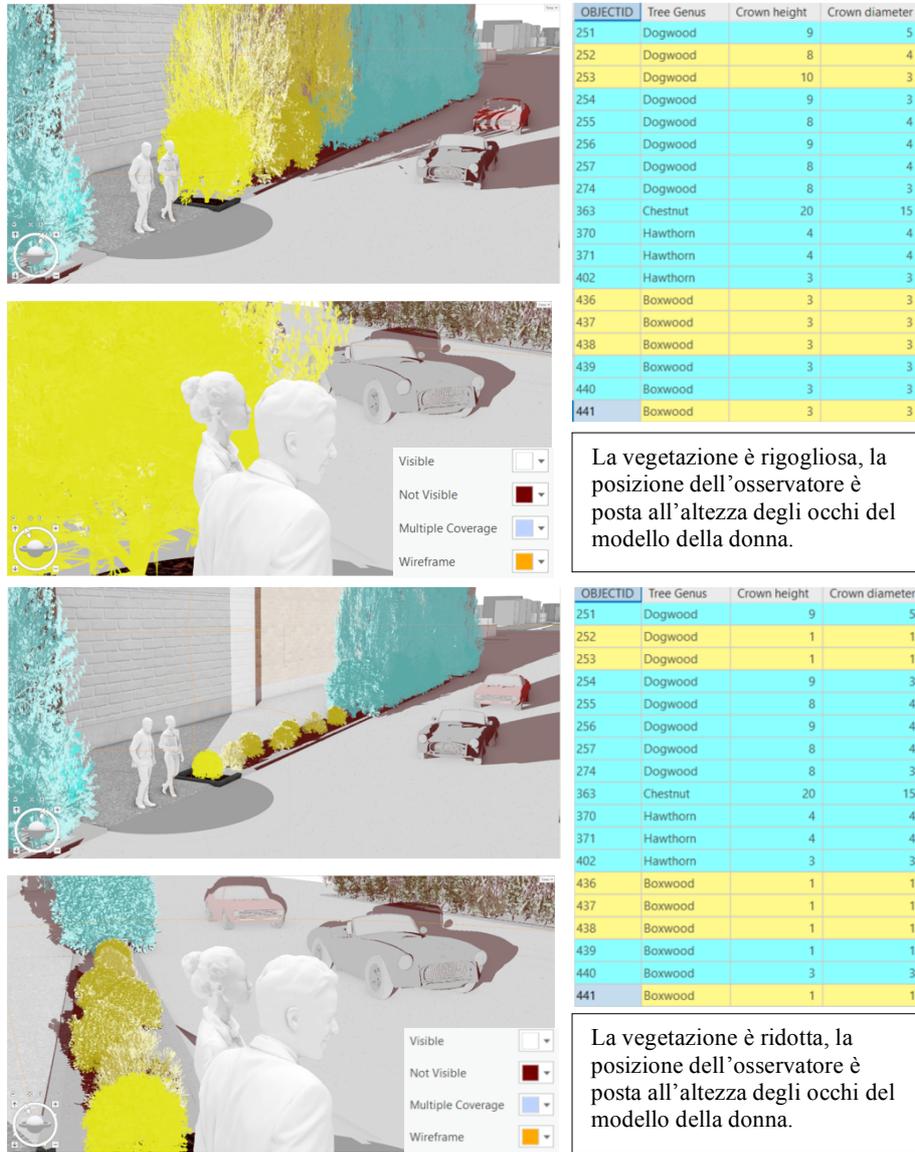


Fig. 18 Analisi di Visibilità - Scenario 2

Scenario 1. La scena ha una duplice funzione: l'osservatore è posto alla guida dell'automobile e si può analizzare contemporaneamente la visibilità dei pedoni e quella delle finestre (e interno appartamenti). Ciò che si vede illuminato in bianco rappresenta ciò che il guidatore vede mentre ciò che è in marroncino scuro (rappresentato come un'ombra) è ciò che lo stesso non può vedere. L'osservatore ha la linea di vista ostruita

principalmente dalla vegetazione: vi è inoltre la zona d'ombra proiettata dal terrazzo e si nota che quasi tutto l'appartamento al primo piano è oscurato. Lo studio di alcuni aspetti della viabilità e della privacy degli appartamenti nonché la salvaguardia del centro storico possono essere realizzati in questo modo.

Scenario 2. In questo scenario è coinvolta la libreria parametrica ESRI per gli alberi: si verifica l'influenza della gestione del verde pubblico sulla viabilità stradale e pedonale. In una futura "Smart City" la gestione del verde può essere programmata progettando un'analisi di visibilità. Qualora i parametri siano correttamente gestiti è possibile conoscere quando è necessario tagliare delle piante affinché un passaggio pedonale sia visibile oppure che gli stessi pedoni siano in grado di vedere una o più automobili in arrivo nella loro direzione. Il primo gruppo di immagini indica la situazione con vegetazione rigogliosa e alta, la seconda con vegetazione ridotta al minimo. L'operazione è eseguita modificando i parametri della tabella degli attributi.

Analisi delle Ombre

Giorno su cui è stata realizzata l'analisi: 15 maggio 2021



Fig. 19 Modello utilizzato per l'Analisi delle Ombre

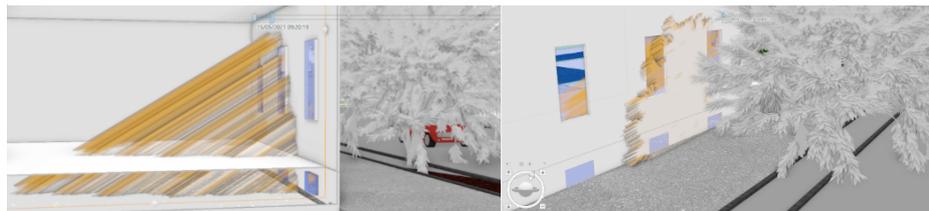


Fig. 20 Ombra all'interno alle 9

Fig. 21 Ombra all'esterno alle 9

L'analisi è stata realizzata con un modello di pianta acquisito come geometria multipatch, dato che la libreria parametrica non lo è, ed utilizzato per realizzare due elementi di fronte all'edificio principale. Le ombre sono state calcolate per gli orari: 9, 12, 15, 18. L'operazione con modelli prismatici richiederebbe meno risorse, al contrario di questo livello di dettaglio. ArcGIS Pro genera una geometria multipatch per indicare l'ombra ad un determinato orario: è possibile evidenziare ciascun orario grazie ad uno slider temporale che rappresenta inoltre l'applicativo per generare un video timelapse con gli istanti calcolati. In Figura 23 l'edificio è in trasparenza e con alcuni slice che

permettono di evidenziare l'ombra delle ore 9.00, sia sulla facciata dell'edificio che sulla pianta degli appartamenti. In Fig. 24 e 25 vi sono le ombre che si generano alle ore 18.00: a quell'ora l'ombra delle piante risulta coperta da quella dell'edificio.

SOURCE	SOURCE_ID	DATE_TIME	AZIMUTH	VERT_ANGLE	DIR_VECT_X	DIR_VECT_Y	DIR_VECT_Z	DIST3DSILH
Vegetazione_Multipatch	1	15/05/2021 09:00:00	93,713323	30,867695	-0,856658	0,053931	-0,513057	5,633752
Vegetazione_Multipatch	3	15/05/2021 09:00:00	93,713323	30,867695	-0,856658	0,053931	-0,513057	5,633752
Vegetazione_Multipatch	1	15/05/2021 12:00:00	141,247701	59,00566	-0,323115	0,400966	-0,857218	12,198529
Vegetazione_Multipatch	3	15/05/2021 12:00:00	141,247701	59,00566	-0,323115	0,400966	-0,857218	12,198529
Vegetazione_Multipatch	1	15/05/2021 15:00:00	226,641196	56,577733	0,399739	0,378939	-0,834634	11,497846
Vegetazione_Multipatch	3	15/05/2021 15:00:00	226,641196	56,577733	0,399739	0,378939	-0,834634	11,497846
Vegetazione_Multipatch	1	15/05/2021 18:00:00	270,067072	27,316381	0,888486	0,000682	-0,458904	5,146522
Vegetazione_Multipatch	3	15/05/2021 18:00:00	270,067072	27,316381	0,888486	0,000682	-0,458904	5,146522

Fig. 22 Istanti Calcolati per l'Analisi delle Ombre

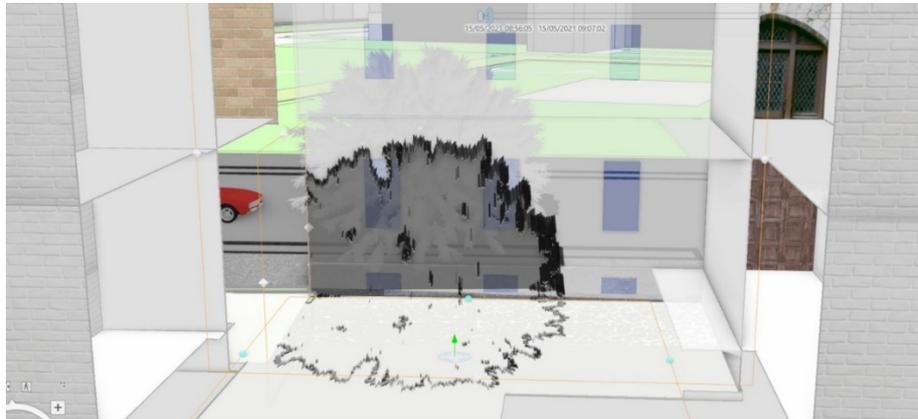


Fig. 23 Ombra all'interno dell'edificio alle 9 - Modello N°3 con Slice



Fig. 24 Ombra delle piante sulla strada alle 18

Fig. 25 Ombra di edificio e piante alle 18

Potenziale Solare



Fig. 26 Altezza Tetto [m]



Fig. 27 Radiazione Solare [WH/m²]

Il primo passo è stato la realizzazione del raster della quota dei tetti dalla geometria del modello: quello successivo è stato ricavare il raster della radiazione solare con unità di misura è WH/m^2 . In base alla scala di colori e al popup è possibile ricavare la radiazione solare puntuale: dove la radiazione è maggiore conviene installare il pannello, qualora quest'ultimo sia posto parallelo alla falda del tetto. Il calcolo è stato realizzato per l'intero 2021 stimando la massima radiazione solare disponibile alla latitudine di Pavia.

Discussione

Con le tecnologie a disposizione è possibile raggiungere livelli molto avanzati nella descrizione dettagliata di edifici e questo approccio può essere esteso a un'intera città. Il concetto di "Smart City" che utilizza le tecnologie disponibili per l'innovazione e per la sostenibilità è il tema portante dello sviluppo del GIS 3D. L'onere di editing è elevato e al termine di questa esperienza è possibile individuare sia i punti di forza che i punti di debolezza allo stato attuale. La necessità di workstation potenti può essere vista come un limite. Lo studio dei modelli va equilibrato in base alle necessità del progetto per evitare spreco di risorse: la ricostruzione corretta delle falde del tetto è fondamentale per tutto ciò che coinvolge il solare. Lo sviluppo del GIS 3D è utile alla pianificazione sia per quanto riguarda i vani che la vegetazione. Ogni elemento, eccetto le texture, ha contribuito alle analisi avanzate. La possibilità di ricostruire qualunque tipo di scenario per una città intera è il maggior punto di forza. Il futuro è nello scambio di dati fra il cittadino e l'ente regolatore per ampliare le possibilità di analisi.

Ulteriori attività

Grazie alla realizzazione di "Digital Twin" delle città sarà necessario sviluppare maggiormente le tecnologie qui descritte. ESRI ArcGIS City Engine occuperà un ruolo fondamentale nelle prossime analisi in sinergia col mondo Autodesk. Il prossimo passo sarà aumentare l'estensione della zona da modellizzare e sviluppare Script Python per l'automatizzazione delle analisi in ESRI ArcGIS Pro.

Riferimenti bibliografici

1. Manuali e Tutorial ArcGIS Pro, URL: <https://learn-arcgis-learn.org/hub.arcgis.com/>
2. Wright J. D., Harder C, GIS for Science: Applying Mapping and Spatial Analytics, 1a edn. Esri Press, Redlands, California (2019)
3. Mitchell A., The Esri Guide to GIS Analysis - Volume 1 - Geographic Patterns and Relationships, 2a edn., Esri Press, Redlands, California (2020)
4. Mitchell A., Scott Griffin L., The Esri Guide to GIS Analysis - Volume 2 - Spatial Measurements and Statistics, 2a edn., Esri Press, Redlands, California (2021)
5. Mitchell A., Scott Griffin L., The Esri Guide to GIS Analysis - Volume 2 - Spatial Measurements and Statistics, 2a edn., Esri Press, Redlands, California (2021)
6. [Libreria Parametrica ESRI - gratuita](#)
7. Modelli 3D gratuiti, Sito Web Free3D: [AC Cobra 269 – Autore: alex38](#) - [Chevrolet Camaro SS Coupe – Autore: thmacr](#) - [Realistic Tree 02 – Autore: sino3791](#) - [Mei Posed 001 – Autore: renderpeople](#) - [Dennis Posed 004 – Autore: renderpeople](#) - [Bus Brazilian G7 1200 – Autore: 444fr](#)