



In media res. Il ruolo del rilievo urbano nel PCRI tra Caletta di Castiglioncello e Lillatro (Rosignano Marittimo)

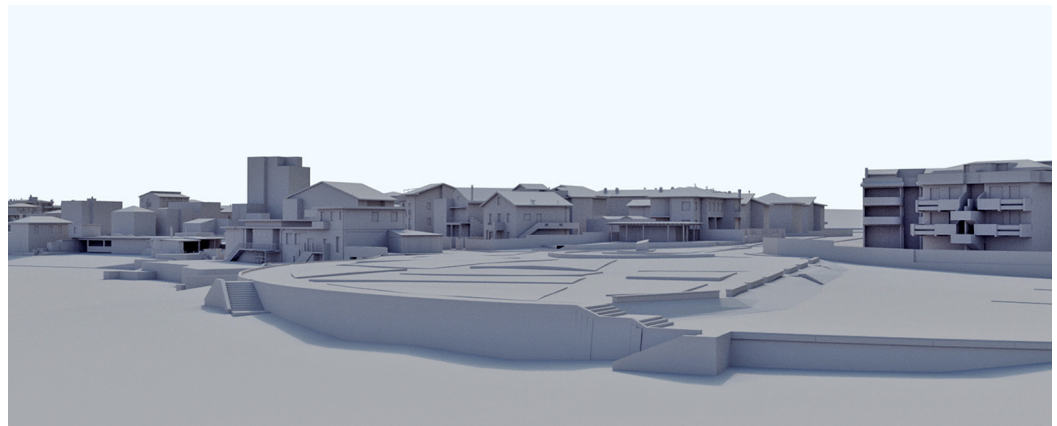
Alessandro Merlo
Gaia Lavoratti
Alessandro Manghi

Abstract (Alessandro Merlo)

I modelli tridimensionali *reality based* di comparti più o meno estesi di città, frutto di operazioni di rilevamento digitale integrato, costituiscono ancora oggi lo 'strumento' più idoneo per analizzare i caratteri morfometrici dell'ambiente urbano e per suggerire, attraverso delle simulazioni *ad hoc*, le configurazioni future. Nel presente contributo viene enfatizzato il ruolo che tali copie digitali possono svolgere nei processi di urbanistica partecipata, consentendo di raffigurare e, pertanto, di veicolare con estrema chiarezza le criticità individuate e le soluzioni proposte, in una continua dialettica tra i diversi soggetti coinvolti. Nel testo viene fatto esplicito riferimento all'esperienza, tuttora in corso, svolta all'interno del Programma Complesso di Riqualficazione Insediativa (PCRI) del comparto urbano tra Caletta di Castiglioncello e il canale del Lillatro a Rosignano Solvay (Rosignano M.mo), attraverso il quale un gruppo di ricerca dell'Università degli Studi di Firenze sta predisponendo una serie di interventi per migliorare la qualità dello spazio pubblico agendo sulle potenzialità inesprese dei manufatti e/o delle aree private.

Parole chiave

Rilievo Urbano, Rosignano Solvay, Programma Complesso di Riqualficazione Insediativa, modelli 3D, simulazioni 3D.



Waterfront. Vista del modello non texturizzato (disegno degli autori).

Introduzione (Alessandro Merlo)

In Italia l'urbanistica partecipata è una realtà almeno dagli anni Novanta del secolo XX, da quando i cosiddetti processi partecipativi e democratici sono entrati a fare parte delle politiche urbanistiche [Bobbio 2002] [1]. Due sono i presupposti per poter dialogare efficacemente con i cittadini e i soggetti interessati: adottare delle strategie di presentazione che facilitino la comprensione dei temi in gioco ad un pubblico eterogeneo e strutturare un sistema di *feedback* capace di registrare puntualmente le osservazioni (proposte/critiche) avanzate da parte degli attori coinvolti (abitanti e *stakeholder*). Inoltre, affinché la comunicazione non sia sterile è necessario che tra le parti si instauri un livello di empatia tale da agevolare *in media res* lo scambio di informazioni, che nel caso del mittente avviene prevalentemente per immagini, mentre per i destinatari è eminentemente verbale. La rappresentazione dello stato di fatto, che consente l'analisi delle problematiche in atto, e quella dello stato di progetto, che prefigura soluzioni future, giocano pertanto un ruolo fondamentale in questo processo di comunicazione.

Il contributo intende illustrare un'esperienza inedita, quanto meno nel panorama toscano, condotta con il Programma Complesso di Riqualificazione Insediativa (PCRI) [2] del comparto urbano tra Caletta di Castiglioncello e il canale del Lillatro a Rosignano Solvay (Rosignano M.mo) (fig. 01). Le caratteristiche distintive di questa sperimentazione sono molteplici e possono essere riassunte nei seguenti punti: peculiarità del gruppo di lavoro, scale di intervento, modalità di rappresentazione e politiche attuative.

L'*equipe* impegnata nella redazione di PCRI vede quattro distinti ambiti disciplinari impegnati all'unisono nella fase di analisi come in quella di progetto: la pianificazione urbanistica, il rilievo e la rappresentazione del costruito e dell'ambiente, la progettazione urbana e, infine, l'estimo [3]. Nelle Università l'eterogeneità dei gruppi di lavoro, anche se sempre più praticata, non può essere data per scontata; spesso tali gruppi, pur occupandosi di tematiche che necessiterebbero di un approccio transdisciplinare [Marzocca 2014], tendono invece ad essere mono settoriali. L'esclusione *a priori* di specialisti di altri settori scientifici porta inevitabilmente ad un depauperamento della ricerca in tutte le sue fasi; le analisi e il *plateau* delle soluzioni corrono il rischio



Fig. 01. Individuazione del comparto urbano in analisi in relazione alla città di Rosignano Solvay in una fotografia aerea degli anni Sessanta (IGM, volo 1965).

di risultare o limitate, proprio perché condotte all'interno di una circoscritta sfera della conoscenza, oppure inadeguate, poiché elaborate da persone non espressamente dedite alla materia. Il rilevamento e la rappresentazione digitale hanno trovato all'interno di questo *team* un loro specifico ruolo, facendo da *trait d'union* tra la pianificazione e la progettazione urbana della città esistente. È noto come le discipline legate alla pianificazione operino, per prassi consolidata, utilizzando quasi esclusivamente delle rappresentazioni zenitali utili per raffigurare i macro-fenomeni in atto e per normare quelli futuri. La progettazione, per sua stessa natura, interviene nello spazio e, pertanto, necessita di ulteriori raffigurazioni in grado di rendere palese la terza dimensione. I modelli 3D *reality based* documentano lo stato di fatto del comparto urbano; su questa base è stato possibile compiere, alle diverse scale, sia degli studi sugli aspetti morfologici dell'ambiente naturale e del costruito, sia formulare le prime ipotesi progettuali attraverso le quali innalzare la qualità percepita dello spazio pubblico in stretta relazione con le esigenze 'funzionali' espresse dall'Amministrazione Comunale e dai proprietari/detentori degli edifici.

Nel contesto costruito l'intervento progettuale da parte di un'Amministrazione Comunale riguarda di norma il cosiddetto spazio pubblico (talvolta anche quello semipubblico) costituito dai piani di calpestio di strade e piazze e dai fronti di quei manufatti, per la maggior parte privati, che vi prospettano; di questi ultimi l'immagine della città è fortemente debitrice. Nella presente ricerca si è cercato di tenere assieme questi due aspetti, suggerendo una serie di operazioni sullo spazio pubblico che vedono affiancata all'iniziativa comunale quella dei privati, ai quali è data facoltà di agire sui propri beni sulla base di interventi preordinati riuniti in un 'abaco'.

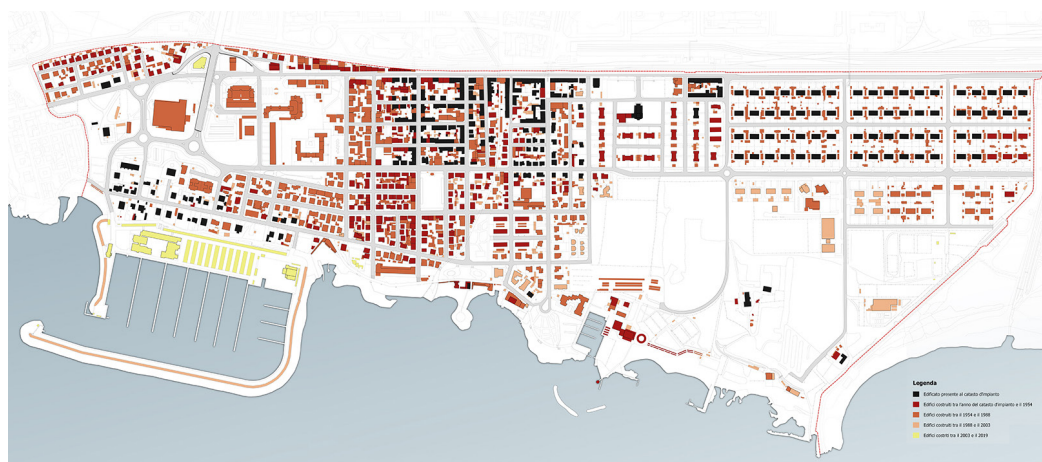
La 'piccola città' (Alessandro Merlo)

La 'piccola città', così è stato chiamato il comparto urbano in analisi, coincide con l'estrema propaggine occidentale di Rosignano Solvay, costretta tra due limiti tra loro paralleli: la costa e la ferrovia/strada Aurelia. Il primo nucleo dell'abitato, risalente ai primi anni degli anni Venti del secolo scorso, è costituito da una serie ordinata di edifici in linea facenti parte del nascente villaggio Solvay [Croatto 2010] (fig. 02); solo dal secondo dopoguerra il comparto cresce per



Fig. 02. Disposizione dei primi edifici in relazione alla via Aurelia (Catasto di impianto, 1941, Comune di Rosignano, foglio 80).

Fig. 03. Periodizzazione degli edifici del comparto urbano in analisi su Cartografia Tecnica Regionale (scala originale 1:10.000, elaborato a cura di Claudio Saragosa).



successive addizioni a partire da una seconda lottizzazione caratterizzata da un tipico impianto ippodameo con al centro una estesa piazza quadrangolare (piazza Monte alla Rena) (fig. 03). All'iniziativa privata è stato lasciato il compito di costruire, all'interno di lotti quadrangolari, degli edifici fronte strada di due/tre piani fuori terra; si tratta per lo più di quadrifamiliari e di case a schiera, che ancora oggi caratterizzano un tessuto di bassa qualità costruttiva privo di una qualsivoglia caratterizzazione formale. Parallelamente a questo secondo nucleo, lungo l'asse di via Trieste viene realizzato un primo tessuto di villette monofamiliari, che contraddistinguerà successivamente anche il comparto Sud-Ovest. Almeno tre sono i settori degni di nota realizzati dagli anni Sessanta del secolo scorso ad oggi: a Nord un quartiere di edilizia popolare formato da edifici a torre costruiti a seguito dei disposti della Legge 1677/1962, un innesto di sei fabbricati *Pontedera* in prossimità del parco pubblico prospiciente il lungomare e, infine, il porto turistico che dal 2003 si impone sull'abitato senza nessuna relazione con esso. Ad eccezione di quest'ultimo e delle sue strutture, la cittadina rifugge il mare, palesando nell'orientamento degli edifici, nelle tipologie edilizie impiegate e financo nell'impianto urbano una totale indifferenza per quel brano di costa che oggi costituisce, invece, una delle principali fonti di reddito per i suoi abitanti. Il grande assente in una cittadina a vocazione balneare è proprio il *water front*; il rapporto con il mare è assicurato unicamente da un tratto di passeggiata (lungomare Monte alla Rena) e da poche e malmesse strutture balneari, che nella maggior parte dei casi impediscono la vista della costa dalla passeggiata stessa. Il tessuto edilizio in questa parte della città risulta sfrangiato e non in grado di dare risposta né alle esigenze funzionali, né a quelle formali che richiederebbe un lungomare di un insediamento a propensione turistica.

La documentazione morfometrica e cromatica del comparto urbano (Alessandro Manghi)

Il modello tridimensionale del comparto in studio è stato realizzato per poter essere impiegato con più finalità, dovendo prestarsi per l'analisi alla scala urbana come per il progetto a quella architettonica, per la stampa 3D [4] e alla navigazione in *real-time*.

Per la maggior parte di queste attività l'utilizzo di *mesh high-poly*, seppur ottimizzate, avrebbe reso le procedure particolarmente onerose in termini di ore/macchina e impedita di fatto la visualizzazione *real-time* all'interno di pc di medie prestazioni; al contrario un modello *low-poly*, oltre ad agevolare l'interoperabilità tra software diversi, consente una riduzione dei tempi di renderizzazione, lasciando inalterata la capacità del modello di fornire informazioni utili alla comprensione delle problematiche del luogo e dei progetti che ambiscono a risolverle [Webster 2017].

Il rilevamento del comparto urbano in analisi [5] è stato realizzato mediante sensori attivi e passivi. Le *point cloud* generate da due laser scanner [6] hanno permesso la realizzazione

di una nuvola densa di punti in grado di descriverne compiutamente la morfologia, mentre le *texture* del colore apparente, desunte mediante fotogrammetria da terra e da drone [7], hanno consentito di restituire anche il dato cromatico. La campagna fotografica ha permesso, inoltre, di acquisire un numero consistente di immagini relative all'insediamento, mentre una schedatura realizzata *ad hoc* su alcuni edifici ha consentito di riconoscere i materiali utilizzati e il loro stato di conservazione. Partendo dal modello a nuvola di punti, la prima operazione effettuata è stata quella di suddividere in aree di dimensioni più contenute le zone che sono state precedentemente oggetto di rilevamento (fig. 04) e di esportarle in formato .pts, per poi essere decimate, al fine di ottenere nuvole di dimensioni inferiori ai 500 Mb, all'interno del software *Geomagic Design X* e convertite in formato .ply. Per poterle fruire all'interno del programma *Blender* attraverso il suo *plugin* 'point cloud visualizer', sono stati creati degli *empty object*, che fungono da riferimento spaziale per l'inserimento delle nuvole di punti. In *Blender* le *point cloud* sono state ulteriormente segmentate allo scopo di adottare delle procedure di modellazione distinte in base ai diversi oggetti che caratterizzano l'ambiente urbano: l'edificato, il terreno e il verde (fig. 05).

Fig. 04. Suddivisione del comparto urbano in aree di approfondimento: 1) comparto di residenze definite *Pontedera*; 2) piazza Monte alla Rena; 3-6) Lungomare Monte alla Rena; 7) Comparto 167 (disegno degli autori).



Fig. 05. Processo di modellazione a partire dalla nuvola di punti di un'unità *Pontedera* (disegno degli autori).

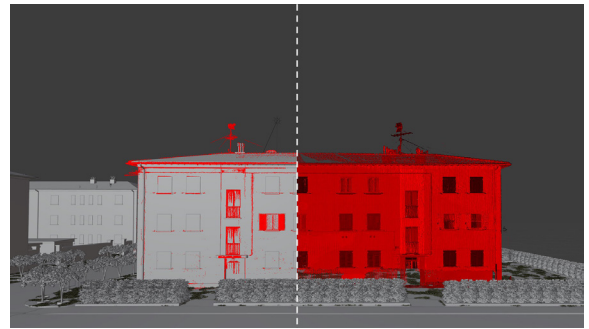


Fig. 06. Modello texturizzato del quartiere *Pontedera* (disegno degli autori).

Il primo settore modellato è stato quello delle cosiddette *Pontedera*, contraddistinto, oltre che dai fabbricati, da piccole aree verdi e da box di pertinenziali posti all'interno di cortili comuni (fig. 06). I corpi di fabbrica sono stati generati seguendo un *workflow* standard, che prevede la creazione di superfici *mesh*, successivamente modificate al fine di farle coincidere con le geometrie definite dalle *point cloud*. Porte e finestre sono state invece realizzate attraverso operazioni *booleane* condotte sulla maglia che definisce ciascun edificio. La modellazione del terreno è stata

condotta partendo da un cubo del quale sono stati incrementati *ad hoc* il numero dei vertici, dei lati e delle facce per poterne 'ricalcare' fedelmente l'andamento. Attraverso il *tool* denominato 'proportional editing' è stato infine possibile deformare la superficie complessiva della *mesh*, similmente a quanto accade nelle operazioni di *sculpting*.

Terminate le operazioni di modellazione, per ciascun oggetto è stato verificato lo scostamento medio rispetto alle *point cloud*, il corretto orientamento delle facce, eliminati eventuali errori topologici e, infine, controllata la scala che, per garantire la corretta applicazione delle *texture*, deve sempre essere riportata ad un fattore 1,1,1 (x,y,z). Per poter procedere con il *texturing*, i modelli *mesh* sono stati preliminarmente sottoposti ad un processo di *unwrap* condotto attraverso la funzione 'smart UV project'[8]. A seconda delle dimensioni e del dettaglio richiesto da ciascun elemento da mappare sono state determinate le dimensioni ottimali delle *texture* (per quanto concerne gli edifici è stata reputata sufficiente una dimensione di 4096x4096 *pixel*). Il passaggio successivo ha previsto l'esportazione del layout dell'*unwrap* verso *Adobe Photoshop*, dove è possibile andare ad inserire le *texture* nella loro posizione corrispondente [Sheffer et al. 2007].

Le *diffuse color map* sono state realizzate in modo diverso in funzione dell'oggetto a cui si riferiscono e del grado di dettaglio richiesto. Per gli edifici all'interno delle aree di studio è stata utilizzata la fotogrammetria digitale che ha permesso di realizzare delle ortofoto [9]; per quelli invece al di fuori delle aree di studio, modellati nelle loro geometrie essenziali, è stata utilizzata una *texture* bianca. Per gli elementi di minore rilevanza, come ringhiere, comignoli e pluviali si è campionato il colore direttamente dalle fotografie. Per il terreno e la vegetazione sono state impiegate delle *texture stock*. Successivamente alle Pontedera sono stati realizzati i *digital twin* di piazza Monte alla Rena, dell'omonimo lungomare fino alla piazza delle Quattro Repubbliche Marinare e il settore delle '167', riuniti infine assieme in un unico modello generale del comparto in analisi (fig. 07).

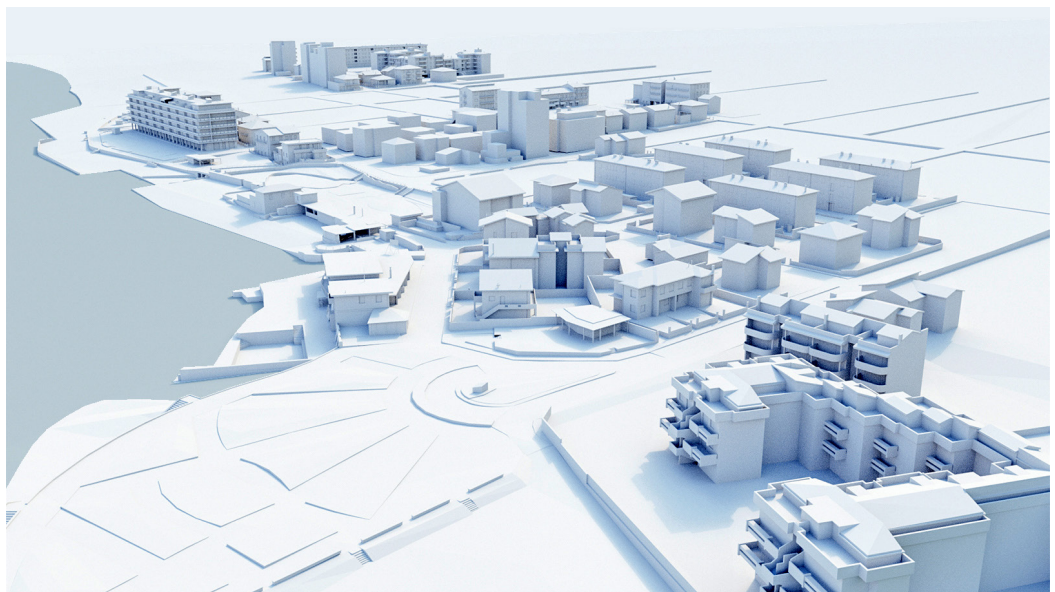


Fig. 07. Vista complessiva delle aree modellate oggetto di indagine (disegno degli autori).

Digital twin e analisi urbana (Gaia Lavoratti)

Il modello digitale di questa "città nella città" e gli elaborati 2D che ne sono conseguiti [10], costituiscono una base conoscitiva, aggiornata e dettagliata, punto di partenza imprescindibile per qualsiasi operazione pianificatoria e progettuale da parte del gruppo di lavoro prima e dell'amministrazione poi [Russo, Guidi 2011].

I dati del rilievo hanno restituito l'immagine di un comparto urbano eterogeneo, facendo emergere con forza alcune criticità nascoste all'interno del tessuto edilizio.

Nonostante l'impossibilità di integrare il dato morfometrico dell'ambiente urbano estratto

dal modello digitale con quello relativo all'assetto planimetrico interno dei piani terra degli edifici [11], l'analisi dei fronti urbani ha evidenziato come, specialmente nel tratto costiero del lungomare Monte alla Rena fino alla piazza delle Quattro Repubbliche Marinare, sulla passeggiata affaccino quasi esclusivamente i prospetti laterali o tergalgi delle residenze. Tale rapporto negato, legato fondamentalmente a ragioni storico-economiche di formazione del tessuto urbano, costituisce uno dei principali temi di ripensamento progettuale, in stretta connessione con la realizzazione di un ben più ampio "parco territoriale balneare". La principale criticità è emersa durante l'analisi dei dislivelli presenti nel tessuto insediativo costruito in adiacenza al corso d'acqua tombato che, convogliando le acque del botro Secco e del botro Cotone, taglia in diagonale il comparto urbano per poi gettarsi in mare. L'analisi morfometrica ha evidenziato come i quartieri compresi tra via Nazario Sauro a Nord e via del Popolo a Sud, realizzati sulle fasce di pertinenza fluviale del canale e in un'area ad alto rischio idrogeologico, presentino i piani terra degli edifici residenziali più prossimi al canale ad una quota di calpestio inferiore a quella di scorrimento delle acque. L'orografia dell'area, inoltre, fa sì che l'intero settore urbano presenti una depressione di oltre 2,30 metri rispetto all'adiacente piazza Monte alla Rena, amplificando i danni di eventuali eventi calamitosi, peraltro già verificatisi sul territorio in anni recenti (fig. 08).

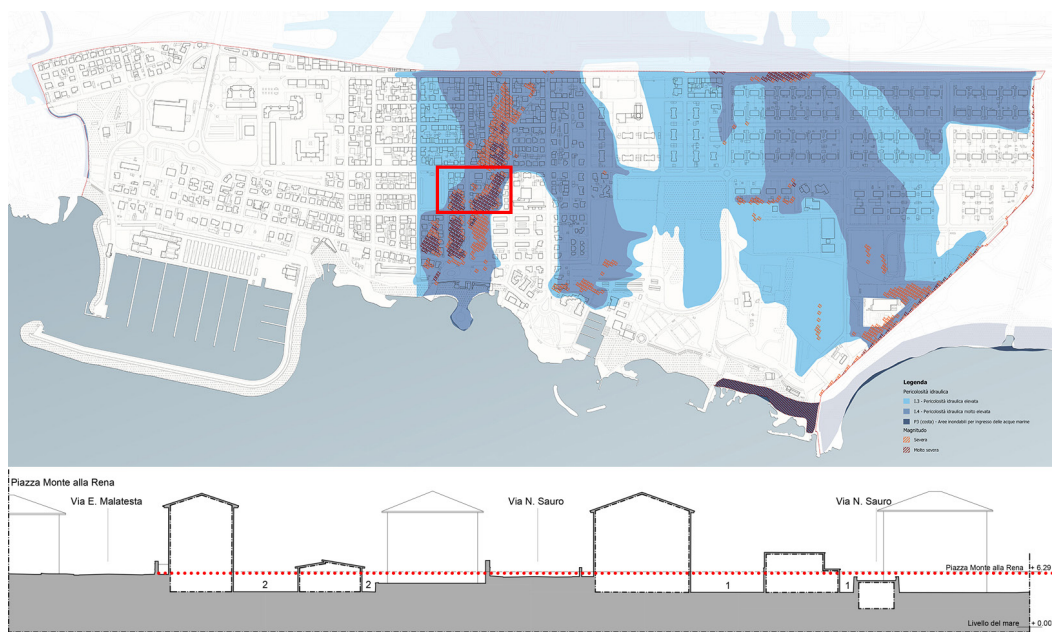


Fig. 08. Carta del rischio idrogeologico su Cartografia Tecnica Regionale (scala originale 1:10.000, elaborato a cura di Claudio Saragosa) e sezione ambientale che evidenzia il dislivello del piano di calpestio rispetto alla quota di piazza Monte alla Rena: 1) -2,34m; 2) -2,27m (disegno degli autori).



Fig. 09. Modello texturizzato di un frammento di Piazza Monte alla Rena (disegno degli autori).

I dati rilevati hanno pertanto consentito l'avvio di un processo di riprogettazione consapevole dell'area, volto alla messa in sicurezza delle famiglie residenti e alla rifunzionalizzazione di ambienti privi di standard abitativi.

Il modello digitale texturizzato (fig. 09) ha consentito, infine, di leggere univocamente tutti quegli elementi di disomogeneità che nel tempo si sono sommati sul costruito andando a intaccare il già flebile disegno delle quinte urbane [Smaniotto Costa et al. 2015].

Conclusioni (Gaia Lavoratti)

I *digital twin* ottenuti mediante procedure consolidate e affidabili si sono da tempo imposti sia in ambito scientifico che in quello professionale come un dispositivo capace di assolvere a molteplici finalità, sul fronte della conoscenza, così come su quello del progetto [Clini et al. 2019] (fig. 10). Anche alla scala urbana, come nel caso qui illustrato, operare su una copia fedele della realtà (nella misura ritenuta congruente con gli scopi dell'operazione) consente non solo di desumere *a posteriori* una mole di dati quantitativi e qualitativi pressoché illimitata e di simulare scenari futuri in una modalità del tutto simile (al più potenziata) a quella che ciascuno di noi sperimenta nel mondo reale, ma con la stessa naturalità favorisce anche i processi partecipativi, consentendo *in media res* il dialogo tra operatori culturali e un pubblico eterogeneo [Dembski 2020].

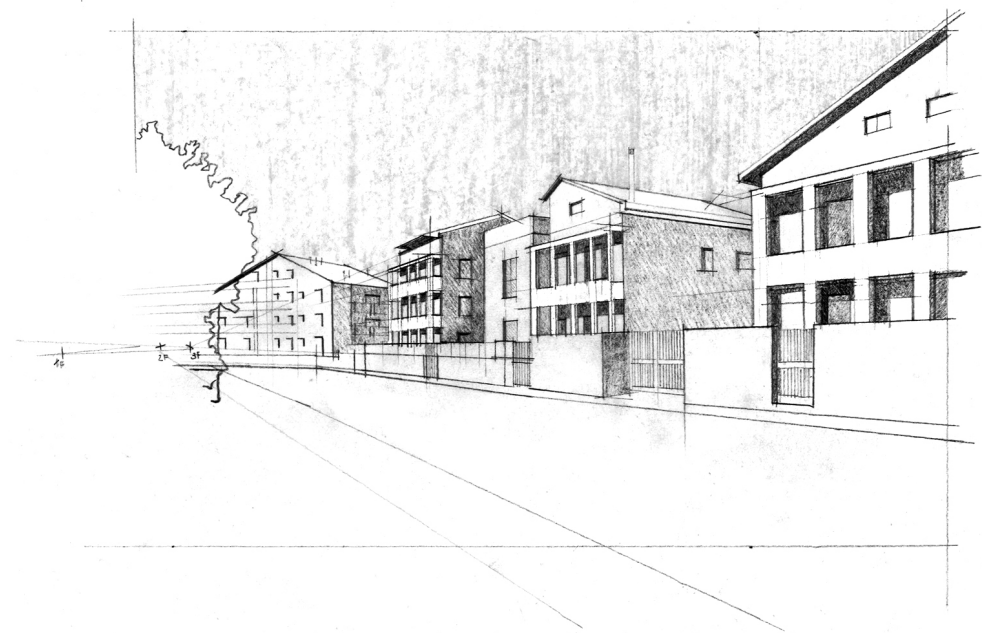


Fig. 10. Prime ipotesi progettuali di riqualificazione dei fronti di via Trieste (disegno di Francesco Collotti).

Note

[1] In Toscana la Legge Regionale 65/2014 (cfr. articoli 36 e seguenti) introduce l'obbligo di assicurare la partecipazione dei cittadini e di tutti i soggetti interessati alle diverse fasi procedurali di formazione degli atti di governo del territorio.

[2] I programmi complessi di riqualificazione insediativa costituiscono strumenti di programmazione attuativa assimilati a piani attuativi. Essi sono finalizzati al recupero e alla riqualificazione degli insediamenti esistenti anche attraverso interventi di nuova edificazione. Tali programmi, puntando sulle qualità delle prestazioni del sistema insediativo, si caratterizzano per una pluralità di funzioni, di tipologie d'intervento e di operatori, con il coinvolgimento di risorse pubbliche e private.

[3] Gruppo di lavoro: prof. Claudio Saragosa (coordinatore) con Antonio Caruso, Fabio Iacometti e Giovanna Montoro; prof. Alessandro Merlo con Gaia Lavoratti, Alessandro Manghi e Errico Palmieri; prof. Francesco Collotti con Chiara Simoncini e Giulia Gabriella Sagarriga Visconti; prof. Benedetto Rocchi con prof. Paolo Rosato.

[4] Il modello 3D high-poly ha consentito la realizzazione di modello in legno attraverso taglio laser.

[5] La campagna di rilevamento si è svolta nei giorni 16-18 aprile 2021, ha visto la presenza in loco di sei operatori specializzati ed ha interessato cinque porzioni di tessuto urbano particolarmente significative preventivamente concordate.

[6] Per realizzare le scansioni laser sono state utilizzate due unità: Z+F Imager® 5016 e Z+F Imager® 5006h. Le operazioni di allineamento delle nuvole sono state effettuate su Autodesk Recap Pro. Le scansioni necessarie a documentare il settore urbano sono state 138. La nuvola complessiva di punti è composta da 4.501x106 punti.

[7] Per eseguire le operazioni di rilevamento fotogrammetrico è stata impiegata una macchina fotografica (Canon 7D, obiettivo Canon 15-85) e due supporti aerei (Drone DJI Mavic Mini e Drone DJI Mavic Mini 2). Le immagini sono state successivamente convertite e importate all'interno del software Agisoft Metashape, che ha permesso di generare delle dense point cloud e di realizzare le ortofoto. I fotogrammi utilizzati sono stati 7.262 da terra e 3.043 da drone.

[8] Il processo di unwrap automatico prevede l'impostazione di pochi parametri, quali angle limit, island margin e area weight.

[9] Le operazioni di fotogrammetria sono state svolte all'interno del software Agisoft Metashape. Grazie alla campagna fotografica, svolta da terra e tramite drone è stato possibile acquisire un numero sufficiente di foto che permettesse la creazione di topografi dei fronti principali degli edifici e delle loro coperture.

[10] Per la pianta generale degli ambiti urbani sono stati utilizzati due diversi programmi: Leica Cyclone, dove sono state ricavate delle slice della nuvola di punti generale, e Autodesk Autocad 2021, nel quale sono state generate le polilinee necessarie e raffigurare la geometria degli elementi facenti parte dello spazio pubblico.

[11] Non è stato possibile per ragioni indipendenti dal gruppo di ricerca procedere al riaggiornamento catastale delle piante in scala 1:200.

Riferimenti Bibliografici

Bobbio, L. (2002). *I governi locali nelle democrazie contemporanee*. Milano: Editori Laterza.

Clini, P. et al. (2019). Cultural Heritage and Landscape: Analysis, Digitization and Design Aiming at a Resilient Future. In: Longhi S., et al. (a cura di). *The First Outstanding 50 Years of Università Politecnica delle Marche*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-32762-0_21> (consultato il 12 dicembre 2021).

Croatto, G. (2010). *Rosignano. La città della Solvay*. Livorno: Debate.

Dembski, F. et al. (2020). Urban Digital Twins for Smart Cities and Citizens: The Case Study of Herrenberg, Germany. In: *Sustainability*, 12, n. 6: 2307 <<https://doi.org/10.3390/su12062307>> (consultato il 5 marzo 2022).

Marzocca, F. (2014). Il nuovo approccio scientifico verso la transdisciplinarietà. In: *Quaderno Mithos*, 10/2014.

Russo, M., Guidi, G. (2011). Reality-based and reconstructive models: digital media for cultural heritage valorization. In: *SCIRE5*, 1 (2), pp. 71-86.

Sheffer, A. et al. (2007). Mesh Parameterization Methods and Their Applications. In: *Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision*, vol. 2, n. 2, pp. 105-171.

Smaniotta Costa C. et al. (2015). How can information and communication technologies be used to better understand the way people use public spaces: first reflections of the Cost Action Cyberparks – TU 1306. In: Marques C.A. (a cura di). *Planeamento Cultural Urbano em Áreas Metropolitanas*. Casal de Cambra, PT: Editora Caleidoscópio.

Webster N.L. (2017). High poly to low poly workflows for real-time rendering. In *Journal of Visual Communication in Medicine*, Taylor & Francis Online, pp. 40-47.

Autori

Alessandro Merlo, DIDA-Dipartimento di architettura di Firenze, alessandro.merlo@unifi.it

Gaia Lavoratti, DIDA-Dipartimento di architettura di Firenze, gaia.lavoratti@unifi.it

Alessandro Manghi, DIDA-Dipartimento di architettura di Firenze, alessandro.manghi@unifi.it

Per citare questo capitolo: Merlo Alessandro, Lavoratti Gaia, Manghi Alessandro (2022). *In media res*. Il ruolo del rilievo urbano nel PCRI tra Caletta di Castiglioncello e Lillatro (Rosignano Marittimo)/*In media res*. The role of urban relief in the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) between Caletta di Castiglioncello and Lillatro (Rosignano Marittimo). In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2698-2715.



In media res. The role of urban relief in the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) between Caletta di Castiglioncello and Lillatro (Rosignano Marittimo)

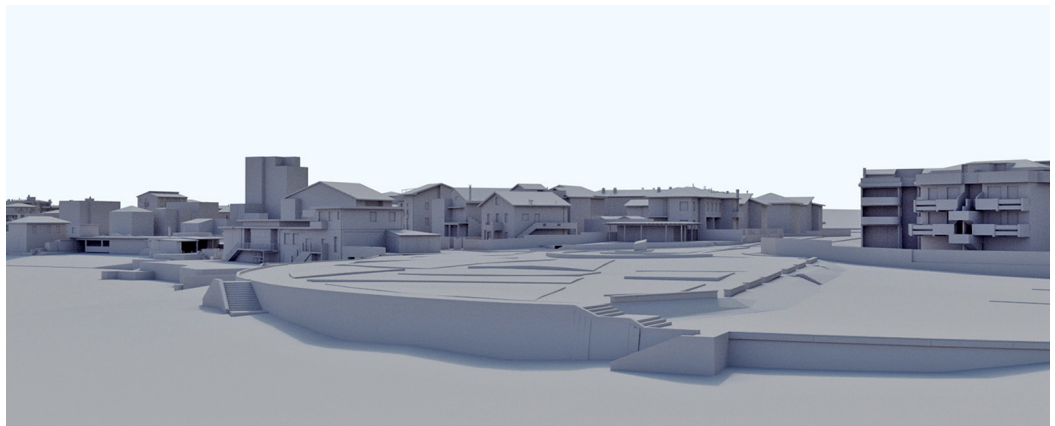
Alessandro Merlo
Gaia Lavoratti
Alessandro Manghi

Abstract (Alessandro Merlo)

The three-dimensional reality-based models of more or less extensive sections of the city, which are the result of integrated digital survey operations, are still today the most suitable “tool” to analyse the morphometric characteristics of the urban environment, and suggest possible future configurations, through ad hoc simulations. This paper emphasises the role played by these digital copies in the processes of collaborating urban planning, making it possible to depict and, therefore, convey with extreme clarity the criticalities identified and the solutions proposed, in a continuous dialectic among the subjects involved. This paper makes explicit reference to the experience that a research group of the University of Florence is carrying out within the framework of the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) of the urban area between Caletta di Castiglioncello and the Lillatro canal in Rosignano Solvay (Rosignano M.mo), through which the group is preparing a series of interventions to improve the quality of the public space by acting on the unexpressed potential of buildings and/or private areas.

Keywords

Urban Survey, Rosignano Solvay, Settlement Redevelopment Complex Programme, 3D models, 3D simulations



Waterfront. View of
the non-textured model
(drawing by the authors).

Introduction (Alessandro Merlo)

Since at least the 1990s, the participatory planning has been a reality in Italy, when the so-called participatory and democratic processes became part of urban planning policies [Bobbio 2002] [1]. We can identify two prerequisites for an effective dialogue with citizens and stakeholders: adopting presentation strategies that facilitate the understanding of the issues at stake for a heterogeneous public, and structuring a feedback system capable of punctually recording the observations (proposals/criticisms) made by the actors involved (inhabitants and stakeholders). Additionally, in order for communication not to be sterile, it is advisable to maintain a certain level of empathy among the parties, to facilitate the exchange of information *in media res*, which for the sender is mainly through images, while for the recipients it is eminently verbal. The representation of the current situation, which allows the analysis of existing problems, and the project, which anticipates future solutions, therefore play a fundamental role in this communication process.

This contribution intends to illustrate an unprecedented experience, at least in the Tuscan context, conducted with the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) [2] of the urban sector located between Caletta di Castiglioncello and the Lillatro canal in Rosignano Solvay (Rosignano Marittimo) (fig. 01). The several distinctive characteristics of this experimentation can be summarised in the following points: peculiarities of the working group, scales of intervention, modes of representation and implementation policies.

The team involved in the drafting of the PCRI managed four distinct disciplines working in unison in both the analysis and design phases: urban planning, survey and representation of the reality and its environment, urban design and, finally, property valuation [3]. In the university landscape, the heterogeneity of working groups, even if increasingly practised, cannot be taken for granted. Often these groups, while dealing with issues that would require a transdisciplinary approach [Marzocca 2014], tend instead to be mono-sectoral. The *a priori* exclusion of specialists from other scientific fields inevitably leads to a pauperization of research in all its phases. The analyses and the *plateau* of solutions in this case might either be limited, if conducted within a circumscribed sphere of knowledge, or inadequate, where drawn up by people not expressly dedicated to the subject.



Fig. 01. Identification of the urban sector under analysis in relation to the town of Rosignano Solvay in an aerial photograph of the 1960s (IGM, flight 1965).

The surveying and the digital representation found their specific role within this team, acting as a link between planning and urban design of the existing city. It is well known that, as a consolidated practice, the disciplines related to planning operate using almost exclusively zenithal representations, useful for depicting the macro-phenomena in place and for regulating future ones. Planning, by its very nature, intervenes in the space and, therefore, needs further representations capable of making the third dimension evident. The 3D reality-based models document the actual state of the urban area. On this basis, it was possible to carry out, at different scales, both studies on the morphological aspects of the natural and built environment, and to formulate the first design hypotheses, that was useful to elevate the perceived quality of public space, in close relation to the “functional” needs expressed by the Municipal Administration and the owners/managers of the buildings.

In the real built environment, the design intervention by a Municipal Administration usually concerns the so-called public space (sometimes also the semi-public one) consisting of the walking surfaces of streets and squares and of the fronts of those mostly private buildings that overlook them; the image of the city is strongly indebted to the latter. In this research we have tried to join these two aspects, suggesting a series of operations on the public space that see the municipal initiative flanked by that of private citizens, who are given the faculty to act on their own property, on the basis of prearranged interventions gathered in an “abacus”.

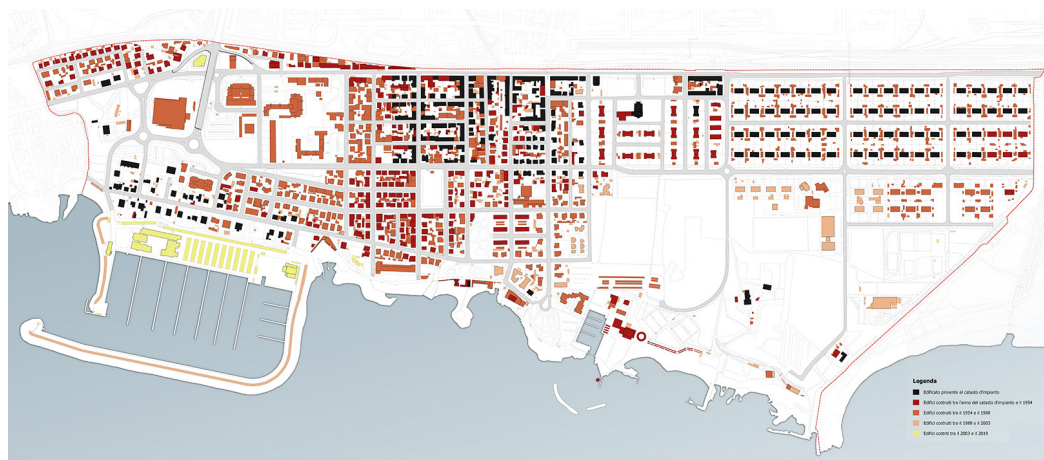
“Piccola città” (Alessandro Merlo)

The “piccola città” (small town), as the urban area under analysis has been called, coincides with the western extremity of Rosignano Solvay, squeezed between two parallel boundaries: the coast and the Aurelia railway/road. The first nucleus of the settlement, dating back to the early 1920s, is formed by an orderly series of buildings in a line that form part of the nascent Solvay village [Croatto 2010] (fig. 02). It was only after World War II that the area grew with successive additions, starting with a second subdivision characterized by a typical Hippodamian plan, with a large quadrangular square in the middle (Piazza Monte alla Rena) (fig. 03). Within the quadrangular lots, the private initiative realised buildings facing the street with two or three floors above ground level. These are mostly four-unit buildings and terraced houses, which still today characterise a low quality construction fabric, without any formal



Fig. 02. Disposition of the first buildings in relation to Via Aurelia (Catasto di impianto, 1941, Comune di Rosignano, sheet 80).

Fig. 03. Periodization of the buildings of the urban sector under analysis on Cartografia Tecnica Regionale (original scale 1:10.000, elaborated by Claudio Saragosa).



characterisation. Parallel to this second nucleus, along the axis of Via Trieste, it was built a first fabric of single-family detached houses, which would later also characterize the South-West sector. There are at least three noteworthy sectors that have been built since the 1960s: to the north, a social housing district of tower blocks built in accordance with Law 167/1962, a cluster of six *Pontedera* buildings near the public park overlooking the seafront and, finally, the seafront, which since 2003 has imposed itself on the town without any relation to it. With the exception of the latter and its structures, the town shuns the sea, demonstrating through its buildings orientation, the types of construction used, and even in the urban layout, a total indifference to this stretch of coastline, which is now one of the main sources of income for its inhabitants.

The waterfront constitutes a great absence in a seaside resort town. The relationship with the sea is only ensured by a stretch of promenade (lungomare Monte alla Rena) and by a few, shabby bathing establishments, which in most cases block the view of the coast from the promenade. The building fabric in this part of the city is frayed and unable to meet either the functional or formal requirements of a tourist-oriented waterfront.

Morphometric and chromatic documentation of the urban area (Alessandro Manghi)

The three-dimensional model of the sector object of this study was created for multiple purposes, as it is suitable for the analysis at the urban scale, as well as for architectural design, 3D printing [4] and real-time navigation.

For most of these activities, the use of high-poly meshes, even if optimised, would have made the procedures particularly burdensome in terms of machine hours and prevented real-time visualisation on medium-performance PCs. On the contrary, a low-poly model not only facilitates interoperability between different software, but also reduces rendering times, leaving unaltered the model's ability to provide useful information for the understanding of site problems and the projects that aim to solve them [Webster 2017].

The survey of the urban area under analysis [5] was carried out using active and passive sensors. The point clouds generated by two laser scanners [6] allowed the creation of a dense cloud of points capable of fully describing the morphology, while the apparent colour textures, obtained by ground and drone photogrammetry [7], also allowed the chromatic data to be represented. The photographic campaign also made it possible to acquire a large number of images of the settlement, while an *ad hoc* filing of some of the buildings made it possible to recognise the materials used and their state of conservation.

Starting from the point cloud model, the first operation carried out was to subdivide the areas that had previously been surveyed into smaller areas (fig. 04) and to export them in .pts format. These were then decimated, in order to obtain clouds of less than 500 Mb, within the

Geomagic Design X software, and converted into .ply format. In order to be able to use them within the *Blender* programme through its Point Cloud Visualiser plug-in, empty objects were created, to act as a spatial reference for the insertion of the point clouds. In *Blender*, the point clouds were further segmented to adopt distinct modelling procedures based on the different objects that characterise the urban environment: buildings, land and greenery (fig. 05). The so-called *Pontedera* was the first sector to be modelled, it is characterised not only by buildings, but also by small green areas and private garages located within common courtyards (fig. 06). The buildings were generated following a standard workflow, which provides for the creation of mesh surfaces, subsequently modified in order to make them coincide with the geometries defined by the point clouds. Doors and windows were created through Boolean operations on the mesh that defines each building. The modelling of the land was carried out starting from a cube, the number of vertices, sides and faces was then increased to be able to faithfully “trace” the areas. Through the *Proportional Editing* tool, it was possible to deform the overall surface of the mesh, similarly to what happens in sculpting operations.

Fig. 04. Subdivision of the urban section into areas of deepening: (1) residential section defined *Pontedera*; (2) Piazza Monte alla Rena; (3-6) Lungomare Monte alla Rena; (7) Comparto 167 (drawing by the authors).

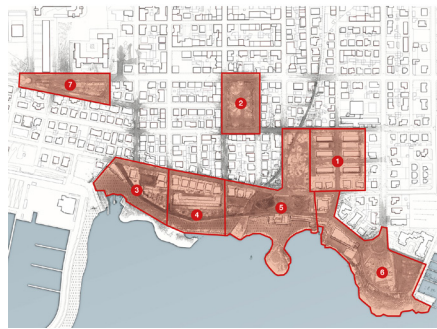


Fig. 05. Modeling process from the point cloud of a *Pontedera* unit (drawing by the authors).

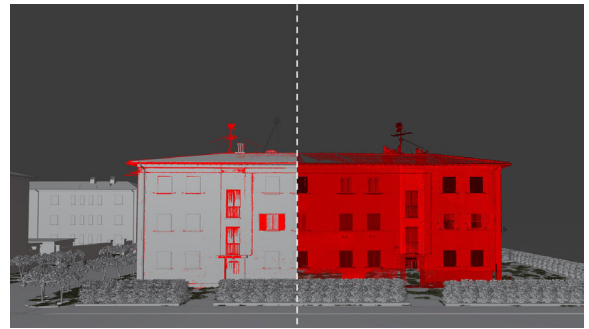


Fig. 06. Textured model of the *Pontedera* neighborhood (drawing by the authors).

Once the modelling operations were completed, the average deviation from the point clouds was verified for each object, the correct orientation of the faces was checked, any topological errors were eliminated and, finally, the scale was checked, which, in order to guarantee the correct application of the textures, must always be set to a factor of 1,1,1 (x,y,z). In order to be able to proceed with the texturing, the mesh models were first subjected to an *unwrap* process carried out using the *Smart UV Project* function [8]. Depending on the size

and detail required for each element to be mapped, the optimal texture size was determined (for the buildings, a size of 4096x4096 pixels was considered sufficient). The following step consisted of exporting the unwrap layout to *Adobe Photoshop*, where the textures can be inserted in their corresponding position [Sheffer et al. 2007].

The *diffuse colour maps* were created in different ways depending on the object depicted and the degree of detail required. For the buildings inside the analysed areas, digital photogrammetry was used to create orthophotographs [9], for those outside the analysed areas, they were modelled in their essential geometries, with the use of a white texture. For the less important elements, such as railings, chimneys and drainpipes, the colour was sampled directly from the photographs. Stock Textures were used for the land and vegetation.

After the *Pontedera*, the digital twins of Piazza Monte alla Rena, the homonymous promenade up to the Piazza delle Quattro Repubbliche Marinare and the "167" sector were created, finally joined together in a single general model of the sector under analysis (fig. 07).



Fig. 07. Overall view of the modeled areas under investigation (drawing by the authors).

Digital twin and urban analysis (Gaia Lavoratti)

The digital model of this "city within a city" and the resulting 2D drawings [10] constitute an up-to-date and detailed knowledge base; an essential starting point for any planning and design operation by the working group first and by the administration later [Russo, Guidi 2011]. The survey data returned the image of a heterogeneous urban area, strongly highlighting some criticalities hidden within the building fabric.

Despite the impossibility of integrating the morphometric data of the urban environment extracted from the digital model with the one relating to the internal planimetric layout of the ground floors of the buildings [11], the analysis of the urban fronts showed that, especially in the coastal section of the lungomare Monte alla Rena to the Piazza delle Quattro Repubbliche Marinare, the promenade is almost exclusively overlooked by the sides or rear portions of the buildings. This neglected relationship, fundamentally due to historical and economic reasons during the formation of the urban fabric, constitutes one of the main themes for the rethinking the project, in close connection with the creation of a much larger "territorial seaside park".

The main critical point emerged during the analysis of the differences in height in the buildings adjacent to the underground watercourse, which, by conveying the waters of botro Secco and botro Cotone, cuts diagonally through the urban area and then flows into the sea.

Conclusions (Gaia Lavoratti)

Digital twins, obtained by means of consolidated and reliable procedures, have established themselves both in the scientific and the professional circles as a device capable of fulfilling multiple purposes, in terms of knowledge and design [Clini et al. 2019] (fig. 10). As in the case dealt here, at the urban level, operating on a faithful copy of the reality (to the extent considered congruent with the aims of the operation) not only makes it possible to deduce in retrospect an almost unlimited amount of quantitative and qualitative data, and to simulate future scenarios, in a way that is similar to (or at most, enhanced by) the one we experience in the real world, but it also favours the participatory processes, enabling the dialogue between the cultural operators and a heterogeneous public [Dembksi 2020].

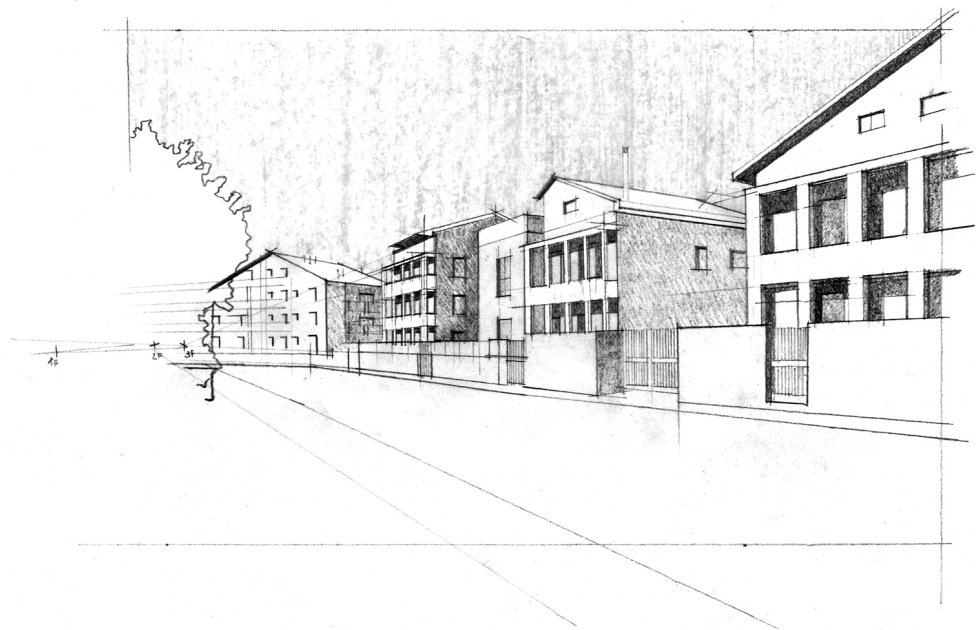


Fig. 10. First design hypothesis of redevelopment of the fronts of via Trieste (drawing by Francesco Collotti).

Notes

[1] In Tuscany, Regional Law 65/2014 (cf. s.36 et seq.) introduces the obligation to ensure the participation of citizens and all stakeholders in the various procedural stages of the creation of local government regulations.

[2] The complex programmes of settlement redevelopment are the implementation programming tools assimilated to the implementation plans. They aim at the recovery and redevelopment of existing settlements also through the creation of new buildings. By focusing on the quality of the settlement system, these programmes are characterised by a plurality of functions, types of intervention and operators, that involve public and private resources.

[3] Working group: Prof. Claudio Saragosa (coordinator) with Antonio Caruso, Fabio Iacometti and Giovanna Montoro; Prof. Alessandro Merlo with Gaia Lavoratti, Alessandro Manghi and Errico Palmieri; Prof. Francesco Collotti with Chiara Simoncini and Giulia Gabriella Sagarriga Visconti; Prof. Benedetto Rocchi with Prof. Paolo Rosato.

[4] The 3D high-poly model allowed the realisation of wooden models through laser cutting.

[5] The survey campaign took place on 16-18 April 2021, with the presence on site of six specialised operators, and covered five particularly significant portions of the urban fabric agreed in advance.

[6] Two units were used to carry out the laser scans: Z+F Imager® 5016 e Z+F Imager® 5006h. The cloud alignment operations were carried out on Autodesk Recap Pro. A total of 138 scans were required to document the urban sector. The total point cloud is composed of 4,501x106 points.

[7] A camera (Canon 7D, Canon 15-85 lens) and two aerial supports (Drone DJI Mavic Mini and Drone DJI Mavic Mini 2) were used to perform the photogrammetric survey operations. The images were then converted and imported into the Agisoft Metashape software, which allowed to generate dense point clouds and produce orthophotographs. The frames used were 7,262 from the ground and 3,043 from the drone.

[8] The automatic unwrap process involves setting a few parameters, such as Angle Limit, Island Margin and Area Weight.

[9] The photogrammetry operations were carried out within the Agisoft Metashape software. Thanks to the photographic campaign, carried out from the ground and by drone, it was possible to acquire a sufficient number of photos to allow the creation of photo plans of the main fronts of the buildings and their roofs.

[10] The general plan of the urban areas saw the use of different programs: Leica Cyclone, where the Slices of the general point cloud were obtained, and Autodesk Autocad 2021, where the necessary polylines were generated to represent the geometry of the elements forming part of the public space.

[11] For reasons beyond the control of the research group, it was not possible to proceed with the cadastral re-arrangement of the plans on a scale of 1:200.

References

Bobbio, L. (2002). *I governi locali nelle democrazie contemporanee*. Milano: Editori Laterza.

Clini, P. et al. (2019). Cultural Heritage and Landscape: Analysis, Digitization and Design Aiming at a Resilient Future. In: Longhi S., et al. (a cura di). *The First Outstanding 50 Years of Università Politecnica delle Marche*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-32762-0_21> (consultato il 12 dicembre 2021).

Croatto, G. (2010). *Rosignano. La città della Solvay*. Livorno: Debatte.

Dembski, F. et al. (2020). Urban Digital Twins for Smart Cities and Citizens: The Case Study of Herrenberg, Germany. In: *Sustainability*, 12, n. 6: 2307 <<https://doi.org/10.3390/su12062307>> (consultato il 5 marzo 2022).

Marzocca, F. (2014). Il nuovo approccio scientifico verso la transdisciplinarietà. In: *Quaderno Mithos*, 10/2014.

Russo, M., Guidi, G. (2011). Reality-based and reconstructive models: digital media for cultural heritage valorization. In: *SCIRES*, 1 (2), pp. 71-86.

Sheffer, A. et al. (2007). Mesh Parameterization Methods and Their Applications. In: *Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision*, vol. 2, n. 2, pp. 105-171.

Smaniotto Costa C. et al. (2015). How can information and communication technologies be used to better understand the way people use public spaces: first reflections of the Cost Action Cyberparks – TU 1306. In: Marques C.A. (a cura di). *Planeamento Cultural Urbano em Áreas Metropolitanas*. Casal de Cambra, PT: Editora Caleidoscópio.

Webster N.L. (2017). High poly to low poly workflows for real-time rendering. In *Journal of Visual Communication in Medicine*, Taylor & Francis Online, pp. 40-47.

Authors

Alessandro Merlo, DIDA-Dipartimento di architettura di Firenze, alessandro.merlo@unifi.it

Gaia Lavoratti, DIDA-Dipartimento di architettura di Firenze, gaia.lavoratti@unifi.it

Alessandro Manghi, DIDA-Dipartimento di architettura di Firenze, alessandro.manghi@unifi.it

To cite this chapter: Merlo Alessandro, Lavoratti Gaia, Manghi Alessandro (2022). In *media res*. Il ruolo del rilievo urbano nel PCRI tra Caletta di Castiglioncello e Lillatro (Rosignano Marittimo)/In *media res*. The role of urban relief in the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) between Caletta di Castiglioncello and Lillatro (Rosignano Marittimo). In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2698-2715.