

Giorgio Toni

PROGETTARE

LA

FATTIBILITÀ



Università degli studi di Genova
Scuola Politecnica
Dipartimento di Architettura e Design

Anno Accademico 2018/2019

Relatore

Prof. Arch. Giampiero Lombardini

Correlatore

Prof. Arch. Paolo Rosasco



Giorgio Toni

PROGETTARE LA FATTIBILITÀ



Università degli studi di Genova
Scuola Politecnica
Dipartimento di Architettura e Design

Anno Accademico 2018/2019

Relatore
Prof. Arch. Giampiero Lombardini
Correlatore
Prof. Arch. Paolo Rosasco

Vorrei ringraziare il Prof. Lombardini ed il Prof. Rosasco, relatore e correlatore di questa Tesi di Laurea, oltre che per la grande conoscenza che mi hanno donato, per la disponibilità e precisione dimostratemi durante tutto il periodo di stesura.

Ringraziamenti

Dire che il mio percorso universitario è stato complicato sarebbe usare un eufemismo. Senza troppi sentimentalismi, ci tengo a ringraziare chi mi ha accompagnato in questo lungo e faticoso percorso. In primis Martina, senza dubbio la motivazione più forte, il cui sostegno e affetto negli ultimi anni hanno permesso di concludere questo capitolo, con la speranza di continuare a scriverne insieme. Tutta la Kumpa (Alessandra, Alessio, Federica, Fulvio, Leandro, Marco B., Marco R., Matteo, Serena, Silvia) con cui fin dall'infanzia ho passato momenti spensierati e di divertimento e su cui posso sempre avere la certezza di poter contare. Posso dire di essere fortunato ad avere un gruppo di amici come loro.

Ringrazio Ilaria, per la fiducia dimostratami e per le opportunità che mi ha concesso, da cui ho potuto imparare molto.

Le poche rimaste, ma storiche e insostituibili amicizie del liceo: Giulia, Laura e Davide. È sempre un piacere rivedersi e ridere delle avventure passate insieme.

Nonostante il mio rapporto conflittuale con l'Università, al suo interno ho avuto il piacere di incontrare negli anni persone speciali.

Valentina: non posso nemmeno contare le volte

che mi ha aiutato e dato una mano, senza chiedere niente in cambio, anzi a volte mettendo i miei bisogni davanti ai suoi. Riccardo e Christian, per il cazzeggio senza il quale probabilmente ci saremmo tutti laureati in corso, ma ci saremmo senza dubbio divertiti molto meno. E poi Gabriele, il quale ringrazio per la disponibilità di tutti questi anni (Scienza non l'avrei mai passata senza i suoi appunti).

Anche se ci siamo un po' persi di vista, voglio ringraziare Ester, Babs, Dudu e Jorge, compagni di restauro preziosi, che oltre ad essere degli instancabili lavoratori, sono anche persone meravigliose, che mi hanno accolto nel loro gruppo quando avevo bisogno.

Un grazie anche ai miei genitori, perchè so di non essere stato un figlio modello e so di avergli dato molte preoccupazioni e dispiacieri, ma ho sempre saputo di poter contare sul loro supporto. Mi rendo conto che tutto quello che hanno fatto è sempre stato per spronarmi, con il mio bene come obiettivo.

Infine voglio ringraziare tutti quelli che non hanno creduto in me, convinti che non ce l'avrei mai fatta. Grazie perchè mi darette la possibilità di dimostrarvi il contrario. E mi impegnerò per fare sempre meglio.

Indice

ABSTRACT.....	pag. 6	2.1 L’AFFRESCO DI RENZO PIANO.....	pag. 36
1. L’SPETTO ECONOMICO NELLE TRASFORMAZIONI URBANE.....	pag. 7	3. I CASI STUDIO.....	pag. 47
<i>Il caso Genova</i>	pag. 12	3.1 INQUADRAMENTO.....	pag. 49
2. L’EVOLUZIONE DEL WATERFRONT GENOVESE.....	pag. 17	<i>La Disciplina urbanistica dell’area...</i>	pag.52
<i>Il porto nel Settecento e nell’Ottocento</i>	pag. 19	3.2 CENNI STORICI.....	pag. 54
<i>La “commissione Astengo” per la revisione del PRG di Genova</i>	pag. 20	<i>La Foce nel Medioevo</i>	pag. 54
<i>Il porto antico negli anni ‘80</i>	pag. 23	<i>L’espansione di Genova sul Bisagno</i>	pag.57
<i>L’esposizione del 1992</i>	pag. 25	<i>Dai concorsi al PRG 1959</i>	pag.59
<i>Genova capitale europea della cultura 2004</i>	pag. 29	<i>Il nuovo quartiere della Fiera Internazionale di Genova</i>	pag.61
<i>La proposta di Renzo Piano e la costruzione dell’agenzia Waterfront & Territorio</i>	pag. 31	<i>Il “Padiglione Mare” e il Padiglione Blu di Jean Nouvel</i>	pag. 64
<i>Blueprint e Waterfront di Levante</i>	pag. 33	3.3 BLUEPRINT COMPETITION.....	pag. 66
		<i>Il Progetto primo classificato</i>	pag.68
		3.4 IL WATERFRONT DI LEVANTE.....	pag. 75

4. IL BIM NEL PROGETTO ARCHITETTONICO.....	pag. 81
<i>Cosa è il BIM.....</i>	<i>pag. 82</i>
<i>Le origini.....</i>	<i>pag. 83</i>
<i>I vantaggi.....</i>	<i>pag. 86</i>
<i>Normative.....</i>	<i>pag. 90</i>
<i>I L.O.D.....</i>	<i>pag. 93</i>
5. PROGETTARE LA FATTIBILITÀ.....	pag. 97
<i>Il modello 3D dei casi studio.....</i>	<i>pag. 98</i>
<i>Valutazione economica dei progetti.....</i>	<i>pag. 99</i>
<i>Stima sintetica dei costi di costruzione.....</i>	<i>pag. 103</i>
<i>Il progetto di Ntourakos Michaelis.....</i>	<i>pag. 109</i>
<i>Il Waterfront di Levante.....</i>	<i>pag. 112</i>
<i>La flessibilità del metodo.....</i>	<i>pag. 114</i>
<i>Il modello di stima sintetico per il L.O.D. 200.....</i>	<i>pag. 119</i>
<i>Stima dei ricavi.....</i>	<i>pag. 121</i>
<i>Conclusioni.....</i>	<i>pag. 124</i>
BIBLIOGRAFIA.....	pag. 126
SITOGRAFIA.....	pag. 128

Abstract

La presente Tesi di Laurea vuole approfondire l'uso degli strumenti BIM in relazione agli aspetti economico-finanziari dei processi di trasformazione della città.

Dopo una breve analisi dei mercati immobiliari e del settore degli investimenti nelle costruzioni, in cui si evidenzia il trend negativo degli ultimi anni per quanto riguarda i capitali in ambito pubblico, ci si concentra nello specifico sul caso di Genova. I maggiori progetti urbanistici della città ligure riguardano il suo rapporto con il mare, per cui si approfondisce la storia della sua evoluzione dal Settecento ai giorni nostri.

Grande attenzione si pone sulle visioni dell'architetto genovese Renzo Piano, che fin dal 1992, con la trasformazione del Porto Antico per l'Esibizione Internazionale, contribuisce a cambiare il volto della città.

Suo è infatti l'"Affresco", grande visione d'insieme per uno sviluppo urbano su tutto il territorio del capoluogo, così come le successive proposte del Blueprint e del Waterfront di Levante.

Il ridimensionamento graduale delle visioni di Piano evidenziano un problema di fondo per il loro compimento.

I costi ingenti infatti sollevano dubbi e gli investitori continuano ad essere perplessi sulla fattibilità tecnica e finanziaria dell'operazione prospettata dall'architetto.

Gli aspetti economici trattati in precedenza non possono che trovare riscontro anche nel caso di Genova e dei suoi progetti urbanistici, di cui si analizzano due casi studio: il progetto primo classificato nella Blueprint Competition (di Ntourakos Michaelis) e il Waterfront di Levante di Renzo Piano. Si approfondisce quindi la metodologia BIM, accennando alle sue origini ed al suo utilizzo, e approfondendone gli aspetti tecnici di interesse.

In conclusione, si utilizzano le conoscenze acquisite sui software di modellazione parametrica per compilare modelli di stima sintetici attraverso le funzionalità del BIM, per dimostrarne la praticità e l'efficienza.

1

L'ASPETTO ECONOMICO NELLE TRASFORMAZIONI URBANE

Negli ultimi vent'anni la pianificazione urbanistica ha visto profondi cambiamenti. Le trasformazioni territoriali si trovano ad affrontare problematiche nuove: non più il controllo della crescita urbana e il contenimento dello sviluppo espansivo, ma il recupero e la riqualificazione dell'ambiente naturale e urbano ed il riuso di intere parti della città degradate e dismesse. La complessità e la nuova natura di questi problemi ha portato ad una rottura delle forme tradizionali dell'urbanistica, costruite attorno al modello della città ottocentesca, e il rapporto tra i suoi attori pubblici e privati. La città rimaneva inchiodata alla sua struttura fisica mentre la sua struttura economica e sociale mutava profondamente (Balducci 1995).

A partire dagli anni '70 (non solo in Italia) si sono privilegiati interventi per "progetti", ossia interventi a piccola scala o varianti parziali di grandi progetti, controllati dal tessuto normativo del Piano regolatore, che perde così, in questo periodo storico, la sua funzione di documento programmatico che definisce lo sviluppo dell'intera città.

Gli interventi devono fare i conti con le limitate risorse pubbliche, perciò diventa di grande impor-

tanza l'aspetto della fattibilità economico-finanziaria. Si pensi al processo di finanziarizzazione della produzione edilizia, che fin dai primi anni '90 ha avuto come obiettivo, da parte degli attori privati dei processi di trasformazione urbana, strategie e attese di remunerazione finanziaria, creando quello che oggi viene individuato come "nuovo mercato immobiliare". Questo mercato si presenta come fortemente polarizzato, con investimenti di fascia alta per progetti significativi di grandi aree urbane da una parte e un mercato frammentato di piccoli interventi dall'altra.

Il recente crollo degli investimenti nel settore pone la questione di quali conseguenze la crisi del mercato immobiliare possa avere sullo scenario urbanistico.

L'osservatorio ANCE sottolinea una crisi dei lavori pubblici, inoltre ormai da alcuni anni i dati dei prezzi di vendita delle unità immobiliari con destinazione residenziale mostrano con evidenza un andamento costantemente negativo, registrato con attenzione e preoccupazione da parte degli operatori (Cutini, Rusci 2015).

Dal 2007 infatti il Pil italiano non ha colmato gli

effetti negativi della crisi economica, nonostante due cicli espansivi (2010-2011 e 2014-2018) ed è stato nello scorso anno il -4,4% rispetto a quello del 2007, e le previsioni di crescita della legge di bilancio 2018 sembrano sempre più utopistiche (figura 1).

In questo contesto il settore delle costruzioni, in termini di investimenti, offre un contributo rilevante (circa l'8% del Pil) ed una sua crescita permet-

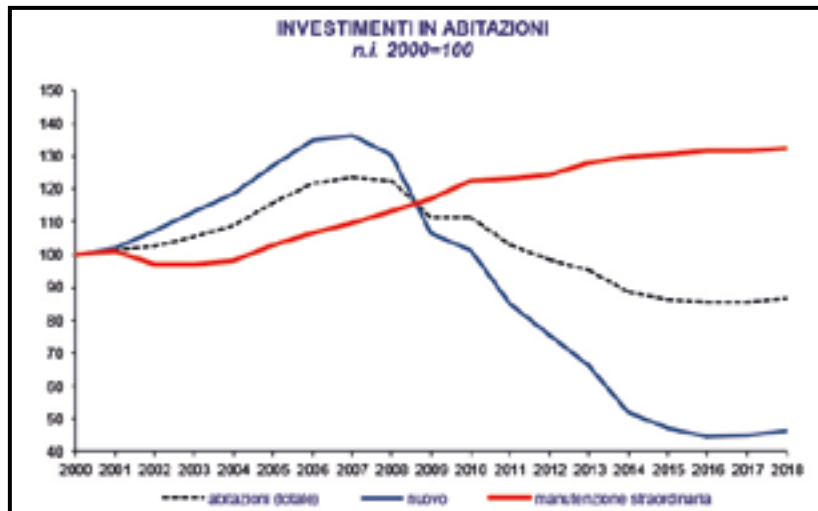


(fig. 1) Elaborazione ANCE su dati ISTAT, Osservatorio Congiunturale
2019

terebbe al Paese (come sottolineato dall'Ance) di recuperare mezzo punto di Pil l'anno e di tornare in breve tempo a una crescita in linea con quella degli altri paesi Ue. Nonostante si sia registrato un lieve aumento dell'1,5% degli investimenti rispetto al 2017 (figura 2), tale risultato risulta però insufficiente a recuperare le perdite pesanti registrate in quasi un decennio di crisi (figura 3): i livelli

	2017 Milioni di euro	2016	2017 ^(*)	2018 ^(*)
		Variazione % in quantità		
COSTRUZIONI	124.561	-0,4%	0,8%	1,5%
.abitazioni	64.059	-0,8%	0,1%	1,2%
- nuove (*)	17.815	-5,1%	0,5%	3,0%
- manutenzione straordinaria(*)	46.244	1,0%	0,0%	0,5%
.non residenziali	60.502	0,0%	1,6%	1,8%
- private (*)	38.025	3,4%	4,4%	4,8%
- pubbliche (*)	22.476	-4,7%	-6,0%	-3,2%

(fig. 2) Elaborazione ANCE su dati ISTAT, Osservatorio Congiunturale
2019



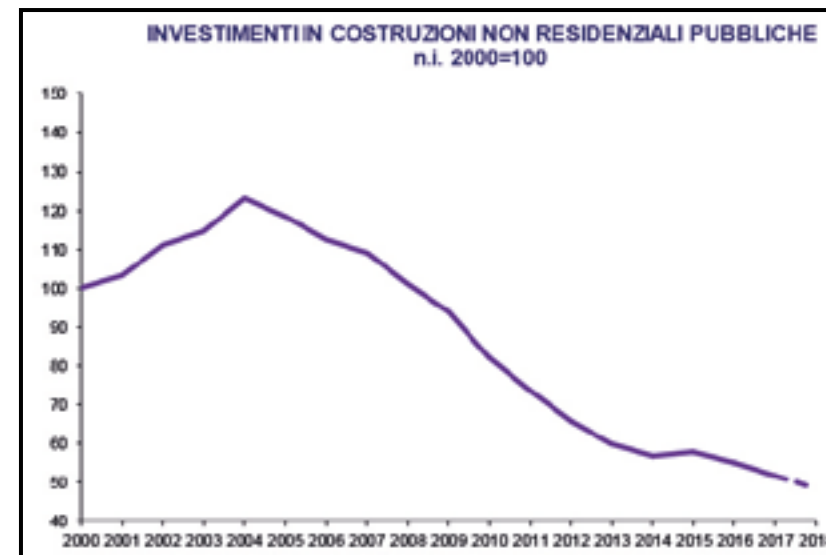
(fig.3) Elaborazione ANCE su dati ISTAT, Osservatorio Congiunturale 2019

produttivi, infatti si sono ridotti di circa un terzo, comportando la chiusura di oltre 120mila imprese e la perdita di 600mila posti di lavoro (Osservatorio Congiunturale ANCE 2019).

Di questo trend positivo possiamo evidenziare come gli incrementi riguardino gli investimenti in nuove abitazioni e costruzioni non residenziali private, mentre, come già avvenuto negli anni precedenti, per gli investimenti in costruzioni non residenziali pubbliche si registra una flessione del

3,2% in quantità (figura 4).

Queste tendenze hanno perseguito la costruzione di un'immagine urbana ridotta a brand da commercializzare sul mercato globale delle città, producendo forme e funzioni eccezionali confacenti alle logiche del city-marketing (Nespolo 2012). Le città devono cioè fare marketing di se stesse, organizzandosi per attrarre investimenti e finanziamenti e offrendo ambienti favorevoli alle imprese, spesso



(fig. 4) Elaborazione ANCE su dati ISTAT, Osservatorio Congiunturale 2019

venendo meno alle esigenze di vivibilità e benessere dei cittadini.

Ciò nonostante si rileva come, anche negli anni di crisi, i cosiddetti contributi accessori (dal DPR 380/2001 più propriamente denominati contributi di costruzione), risultino in sensibile aumento anche con riferimento ai valori unitari.

Nel triennio 2009/2011 in Italia sono stati imposti valori medi del contributo di costruzione pari a 13,9 €/mc, rispetto ai 10,2 €/mc registrati nel triennio 2003/2005 (Agnolotti e Ferretti, 2014).

L'incremento del carico fiscale unito al protrarsi dei tempi, dal riconoscimento dell'edificabilità del suolo fino alla commercializzazione dei manufatti, non può che erodere sensibilmente i margini di remuneratività degli interventi.

Si dimostra quindi sempre più necessario, da parte degli investitori privati, verificare che la realizzazione e la gestione degli interventi garantiscano un utile adeguato.

Ciò è possibile attraverso strumenti che permettano di valutare la fattibilità, ossia di verificare, mediante ricerche e simulazioni, l'effettivo livello di "realizzabilità" di un'opera o di un vero e proprio

progetto urbano. Significa cioè individuare lo scenario complessivo più vicino agli obiettivi prefissati dall'Amministrazione o dal soggetto promotore, di programmare le modalità finanziarie, tempistiche ed organizzative sia in fase di realizzazione sia di vera e propria gestione "in esercizio" dell'opera e di rendere consapevoli sia l'Amministrazione proponente che l'imprenditore privato coinvolto, dei limiti, dei vantaggi e delle aree di rischio dell'intervento.

Per un investimento redditizio diventa fondamentale valutare "a monte" della realizzazione di un progetto urbano aspetti come la definizione dei costi e dei ricavi.

L'uso di strumenti non solo qualitativi ma anche quantitativi permette una maggiore dinamicità dei modelli di calcolo della fattibilità, che possono quindi adattarsi a variazioni del progetto in fase preliminare ed offrire maggior controllo da parte di Amministrazione e investitore privato.

Il BIM può quindi essere un valido alleato nella scelta dello "scelta" dello scenario preferito e nella valutazione delle sue componenti economico-finanziarie.

Il caso Genova

Il progetto per la riqualificazione del cosiddetto "Waterfront di Levante" è una delle operazioni più rilevanti che si prospettano per il territorio genovese, che negli ultimi anni è stato un caso emblematico di shrinkage urbano legato a complessi fenomeni di globalizzazione e di concentrazione e delocalizzazione di attività urbane.

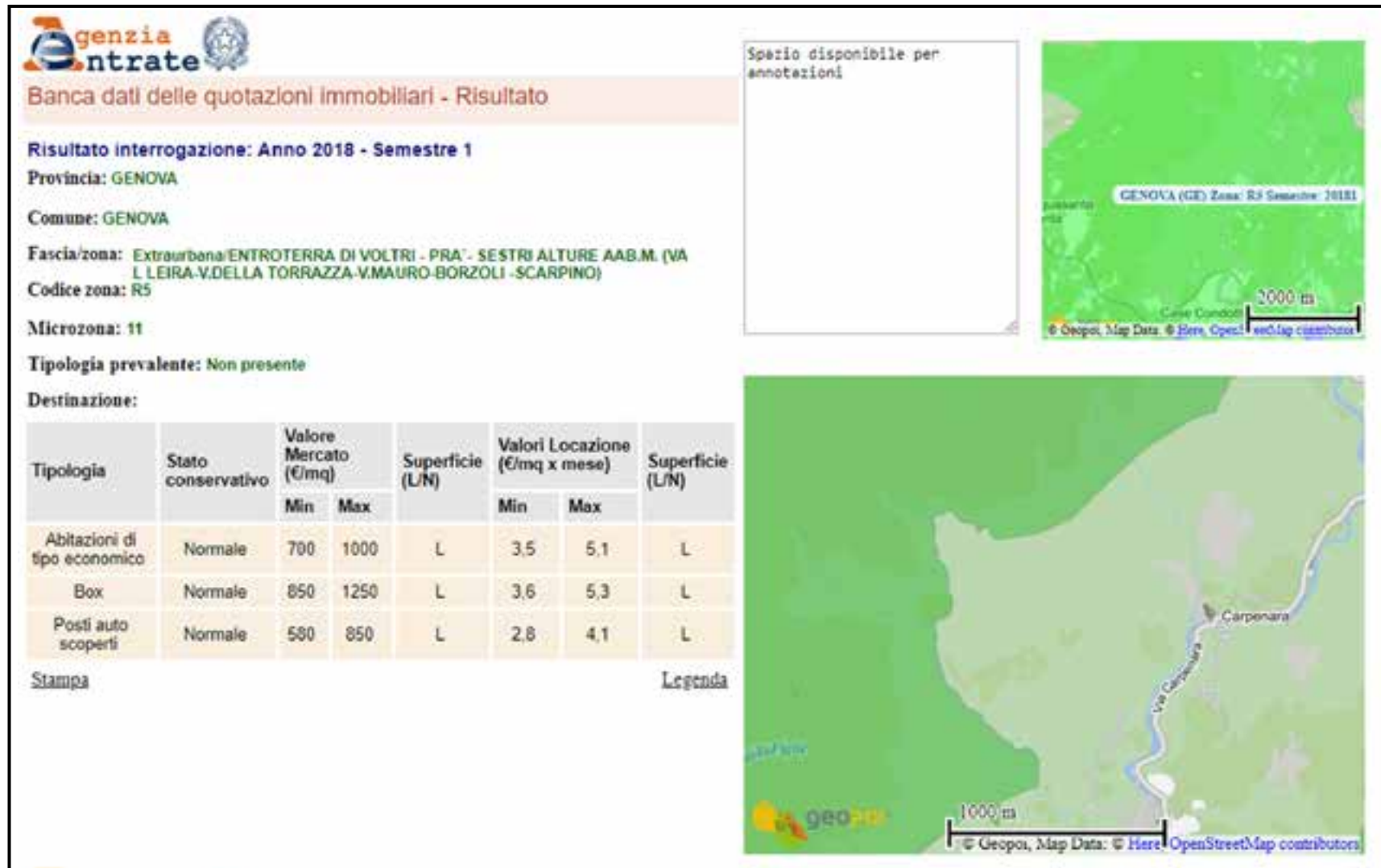
Tra i primi anni '70 e la fine degli anni '90 Genova vede infatti la perdita di oltre il 25% della sua popolazione, ma ha avuto la capacità di rimodulare la sua base economica e ad essere protagonista di importanti interventi di riqualificazione urbana tra il 1992 ed il 2004. Genova ha saputo cambiare pelle, riconvertendo le aree industriali in disuso e dando importanza all'aspetto turistico per la crescita dell'economia urbana.

Ma se come descritto in precedenza i circuiti economico-finanziari legati alle trasformazioni urbane e ai mercati immobiliari hanno visto nell'ultimo decennio un inesorabile trend negativo, ciò è ancora più valido per il caso del capoluogo ligure che in quel processo di city-marketing rimane fuori dagli

interessi dei grandi investitori che prediligono invece realtà urbane di maggiori dimensioni e maggiormente integrate nell'economia globale (ad esempio: Milano).

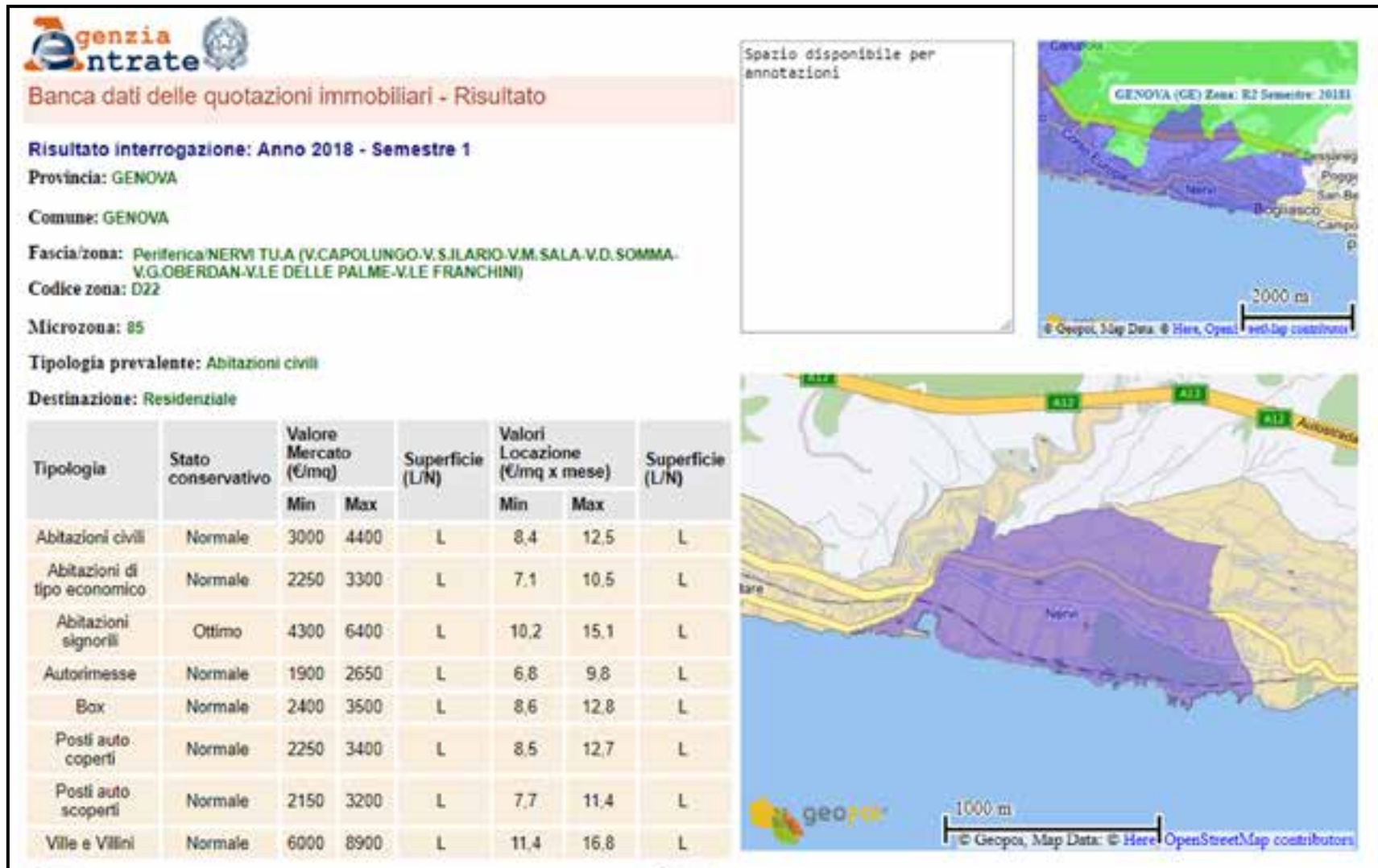
Genova è quindi una delle città italiane più grandi (oltre 500.000 abitanti) con i prezzi unitari medi degli appartamenti più bassi in assoluto.

Lo dimostrano i dati raccolti dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare dell'Agenzia delle Entrate, che collocano il prezzo degli immobili residenziali tra i 700 e i 4.400 €/mq (*figura 5-6*). Confrontando questi valori con quelli forniti dai portali Borsinoimmobiliare.it e Immobiliare.it si può quindi constatare che la quotazione media per le abitazioni a Genova è di 1.340 €/mq, ossia il 30% in meno rispetto ai 1.924 €/mq della media dell'intero Paese (*figura 7*).

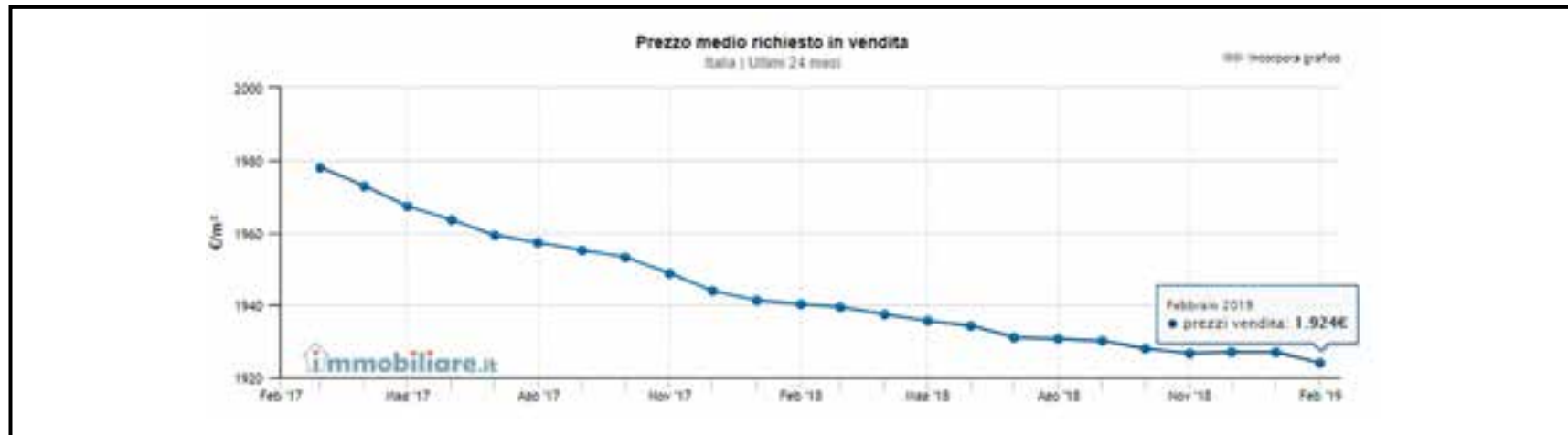


(fig. 5) Quotazioni immobiliari nelle zone dell'entroterra di Voltri. Banca dati OMI

1. L'aspetto economico nelle trasformazioni urbane



(fig. 6) Quotazioni immobiliari nelle zone di Nervi. Banca dati OMI



(fig. 7) Andamento prezzo medio richiesto per immobili in vendita (€/mq). Si può notare il trend negativo degli ultimi due anni. Immobiliare.it

In questo contesto appare quindi evidente come una corretta pianificazione degli interventi urbanistici della città, soprattutto dal punto di vista economico, sia fondamentale per attirare investitori in una realtà economica in declino come quella genovese.

Si approfondiranno in seguito i processi storici che hanno portato alla realizzazione di progetto "Waterfront di Levante", analizzando le trasformazioni urbane di Genova in rapporto con il mare dal Settecento ai giorni nostri.

1. L'aspetto economico nelle trasformazioni urbane

2

L'EVOLUZIONE DEL WATERFRONT GENOVESE

Dalla seconda metà del XX secolo si avvia un processo di trasformazione delle città portuali e industriali, che consiste nella loro apertura a mare e nella riqualificazione dei loro fronti marittimi, tradizionalmente attività portuali, in usi terziari, residenziali, commerciali e ricreativi. Genova, che già a partire dall'Ottocento aveva iniziato una espansione urbana che ne ha dovuto forzare la morfologia naturale, è una di queste città.

La mancanza di suolo, o meglio la presenza di morfologia acclive ha costretto la città a svilupparsi lungo una esigua lingua di terra stretta tra mare e montagna, con grandi opere infrastrutturali assai costose.

Negli anni '90 il porto occupa tutta la costa del ponente e del centro città da Voltri alla Foce del Bisagno, salvo il breve intervallo di Pegli. Il nuovo porto, in costruzione dalla fine degli anni '60, occupa la costa all'estremità di ponente e, sempre a ponente, l'ampio bacino di Multedo comprende il porto petroli e i cantieri navali. A mare due grandi interrimenti danno frutto all'aeroporto, con una pista di oltre 2500 m. e al confinante impianto siderurgico (ex Italsider, ora Acciaierie di Cornigliano). Da qui la

vasta ansa centrale che parte dalla Lanterna fino alla foce del Bisagno costituisce il vecchio porto, realizzato in gran parte fra il 1875 e il 1890. Il bacino di Sampierdarena infatti è stato costruito tra gli anni '30 e il dopoguerra, e costituisce la parte "nuova" del vecchio porto. Il porto storico invece è assai più ridotto e va dalla Darsena fino al Molo Vecchio. Sarà proprio questo il teatro che Renzo Piano sceglierà per cominciare la riforma del porto negli anni '90 e sancirà l'inizio del "ritorno" della città sul mare.

Dopo il progetto dell'area Expo, si devono sempre a Renzo Piano le successive visioni dell'area costiera di Genova, con l'Affresco nel 2004 e il Blueprint nel 2015, entrambi donati dall'architetto genovese come punto di partenza per il recupero delle aree portuali dismesse e una crescita territoriale della città nel rispetto del suo rapporto con il mare.

Il porto del Settecento e dell'Ottocento

Genova arriva alle soglie della rivoluzione industriale con un porto che è ancora, per grande parte, un porto del Seicento: piccolo, male attrezzato e soprattutto insicuro.

Fu con l'amministrazione napoleonica che si introdussero le prime proposte innovative di ammodernamento, rimaste purtroppo solo su carta.

L'annessione al Regno Sabauda, nonostante le sue politiche protezionistiche che allontanarono i traffici maggiori dallo scalo genovese a causa delle rigide imposizioni daziarie, portò alla realizzazione dei principali collegamenti con l'entroterra, realizzando la viabilità urbana e suburbana, e soprattutto creando la prima linea ferroviaria.

È con il governo post-unitario che il porto viene trasformato in senso moderno, grazie alla donazione di venti milioni ora da parte del Duca di Galiera, Raffaele De Ferrari. Questa trasformazione sembra presentare già alcune malformazioni congenite che, ancora oggi, a più di un secolo di distanza, ne condizionano pesantemente l'attività.

Il porto Ottocentesco è un "porto di transito" per

l'approvvigionamento di materie prime per il "Triangolo Industriale" (Milano-Torino-Genova), voluto dal governo, ma non dai genovesi. Si aggiunge il problema strutturale della posizione, costretto all'interno del piccolo golfo e troppo vicino ad una città di antica fondazione. Il legame tra porto e Genova storica è un rapporto complicato, che ha nuocuto, ma è anche stato indispensabile, per entrambi. L'errore forse più grande fu però quello di costringere il porto entro l'arco compreso tra il Molo Vec-



(fig. 8) Particolare da **Incisione su carta - 1769 (Antonio Giolfi)**
Museo Galata

chio e la Lanterna.

Già nel 1852 si riconosce la necessità di un'espansione sul litorale di Sampierdarena, ma fino al 1926, anno in cui viene soppressa la municipalità di Sampierdarena, i genovesi si rifiutano di concedere il "loro porto" a quella che consideravano a tutti gli effetti una città concorrente.

Questi errori progettuali e il conseguente inestricabile groviglio di attività industriali e urbane furono la causa dell'odierno congestionamento della viabilità di Genova.

La "commissione Astengo" per la revisione del PRG di Genova

Nei primi anni '60 Genova è in crescita. La città si contraddistingue per una situazione economica particolarmente florida: il porto conquista ogni primato nel campo dei traffici nel Mediterraneo, merito anche di un periodo di grande sviluppo dell'industria siderurgica, metalmeccanica e cantieristica. Nel 1961 vengono completati i padiglioni espositivi della Fiera del Mare che l'anno successivo ospiteranno il primo Salone Nautico, nel settembre 1962 viene inaugurato l'Aeroporto Cristoforo Colombo di Sestri Ponente potenziando il preesistente aeroscalo, si completa la

"Pedemontana" (oggi corso Europa) grande asse di scorrimento veloce nella parte di levante della città e prevista dal Piano Regolatore Generale (PRG) del 1959, successivamente si inaugura la Sopraelevata e si discute molto dei nuovi tracciati autostradali che da lì a pochi anni si svilupperanno attraverso la città e verso le riviere dove sta crescendo l'interesse del turismo di massa

Dal punto di vista edilizio però questa crescita ri-

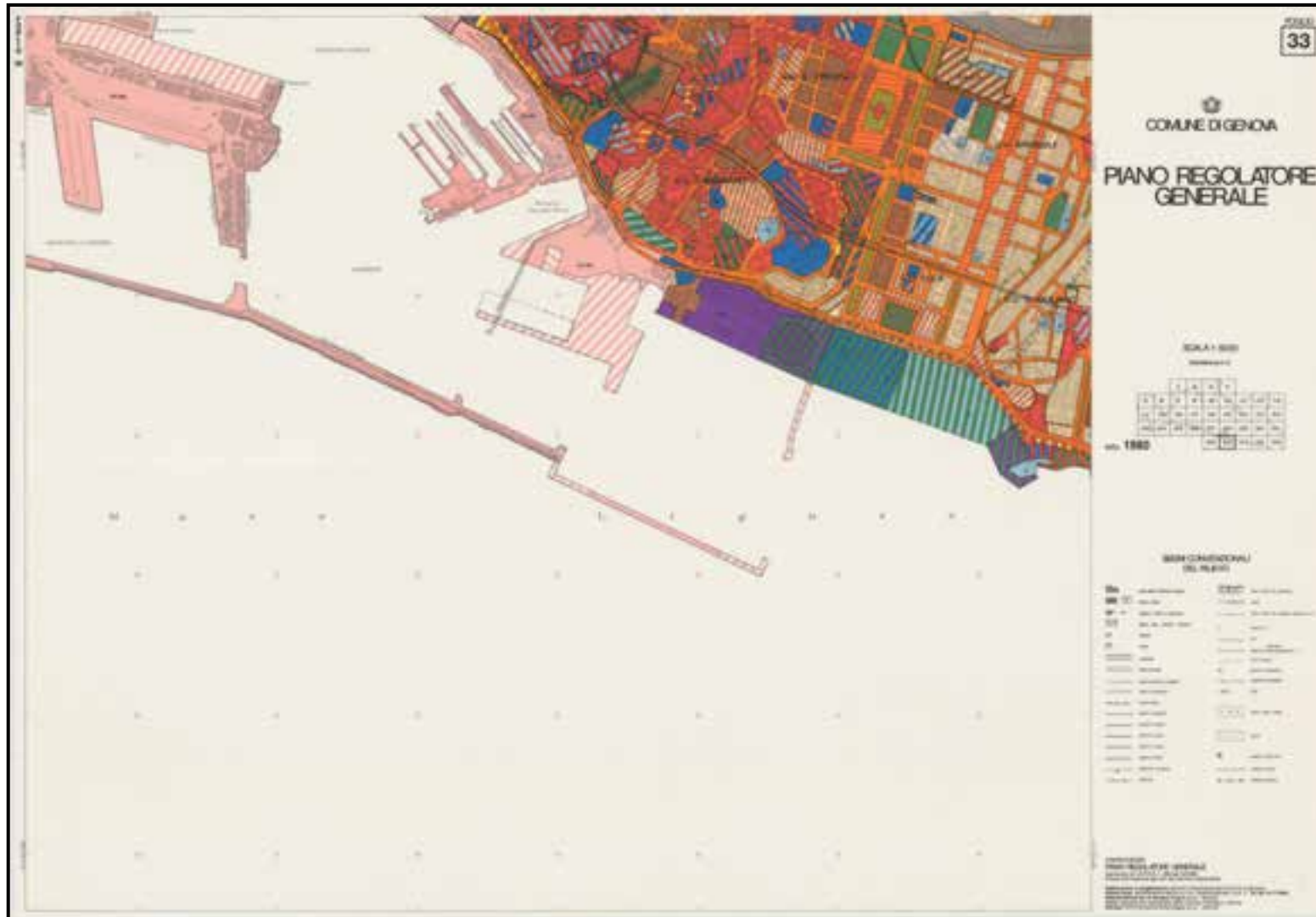
sulta disordinata e si inizia a prendere coscienza del bisogno di una disciplina urbanistica rigorosa che reprima gli abusi edilizi e dell'ineguatezza del Piano Regolatore Generale del 1959 che a distanza di pochi anni si rivela già inadeguato.

Il 14 giugno 1963 si avviarono i lavori della commissione Astengo a cui era affidata la revisione del nuovo PRG. La delibera consiliare n. 664 riporta che <<l'intenso sviluppo del traffico, l'estendersi delle attività industriali e comunali, nonché i problemi connessi con la naturale espansione del porto e dell'aeroporto, nel quadro più vasto della evoluzione di tutta la vita cittadina, rendono attuale e inderogabile la necessità di riconsiderare il PRG vigente per assicurare a Genova un adeguato, organico e funzionale piano di ordinamento e di sviluppo di tutta la vita e l'attività della città>>.

Dopo varie vicissitudini che vedono contrasti interni tra amministratori, funzionari e membri della commissione, il lavoro di revisione del PRG si conclude nel 1967, per riprendere solo due anni dopo con l'urbanista milanese Silvano Tintori, che fu chiamato a dirigere una seconda commissione con il medesimo scopo.

Il nuovo Piano Regolatore Generale viene adottato dal comune nel 1976 e approvato dalla Regione nel 1980 e prevede ufficialmente, per la prima volta, funzioni urbane in aree di proprietà comunale facenti parte del Porto Antico. Secondo le indicazioni infatti gli ambiti della Darsena e del Porto Franco (attuale area Expo) vengono destinati a servizi per l'adiacente centro storico, e soddisfarne le carenze riguardo ad aree tecnologiche, parcheggi, attrezzature sportive e scolastiche di supporto. Il piano esclude inoltre uno stravolgimento delle funzioni del Porto storico al di fuori di quelle marittime ed un ampliamento delle banchine.

2. L'evoluzione del Waterfront genovese



(fig. 9) Piano Regolatore Generale - 1980

Il porto antico negli anni '80

L'attenzione delle politiche pubbliche della città si sposta sulla necessità di recuperare il waterfront, ossia di permettere alla città di ritrovare il suo affaccio sul mare, nei primi anni '80, quando il Comune fa redarre uno Studio organico d'insieme (Soi). Lo studio documentò le valenze ambientali dell'ambito portuale storico, delle visuali e dei paesaggi visibili dalle calate e dai moli, le presenze dei manufatti storici e permise di delineare diversi percorsi di valorizzazione eliminando le barriere doganali e consentendo la libera frequentazione dei moli. Questi percorsi erano strutturati come collegamenti ad alcuni poli urbani in stretta relazione con l'ambito portuale (la Commenda di Prè, Palazzo S. Giorgio, la Loggia dei Mercanti, Porta Siberia e i Magazzini del cotone) ed erano inseriti in un più ampio progetto di ristrutturazione viabilistica dell'asse di via Gramsci ed al recupero ad uso urbano e di servizio del Porto Franco e della Darsena già evidenziato nel nuovo PRG adottato nel 1976. Occasione per questo recupero fu l'Esposizione Colombiana del 1992, indetta per i festeggiamenti per

il cinquecentenario della scoperta dell'America.

In un primo momento l'Amministrazione comunale pensa ad uno spazio espositivo al di fuori della città o ad una piattaforma sul mare, ma progressivamente si rende conto che le opere realizzate possono, dopo l'evento, costituire il baricentro di un nuovo sviluppo della città se realizzate nelle aree del Centro storico e del Porto antico.

Fu affidato all'architetto Renzo Piano l'incarico di "riflettere" sui modi e i luoghi per creare l'esposizione, nel 1984. Sempre di quell'anno è anche la proposta a cura dell'architetto P. Gambacciani per la realizzazione del Progetto New Port: un porticcio-



(fig. 10) Il "vero" porto antico nel 1967

lo turistico con hotel e centro commerciale. questi e altri progetti, come il grande molo o "via del mare", il prolungamento a mare di via San Lorenzo, dimostrano come l'idea di trasformazione delle aree del porto antico sia condivisa sia da enti pubblici che da investitori privati e supportata da analisi e studi di settore. Matura sempre più la consapevolezza che il fronte mare, recuperato e riconnesso funzionalmente alla città, può rappresentare una occasione di rilancio e una nuova opportunità di sviluppo economico nel campo del turismo e del tempo libero, volta ad arrestare il declino della città legato alla crisi del settore industriale durante gli anni '80.

Ad una commissione di esperti viene affidato il compito di individuare nuove funzioni per le diverse parti del Porto storico e delineare le linee guida per un progetto di insieme: mantenimento dell'attuale impianto portuale, salvaguardia dei moli, calate e manufatti di valore storico-culturale e eliminazione delle dogane per facilitare l'integrazione fra centro storico e arco portuale.

L'abbattimento delle barriere doganali sarà effettivo nel 1987, con l'approvazione di Regione Liguria e Comune di Genova di una variante del Prp (Piano

Regolatore Portuale) del 1964 che prevede inoltre la creazione di un polo per la nautica da diporto, servizi al porto turistico, un albergo, uffici della direzione e un parcheggio sotterraneo di servizio all'area. Questo fu possibile grazie alla costituzione nel 1985 da parte del Comune dell'ufficio speciale per le manifestazioni colombiane e allo stanziamento da parte Parlamento di 40 miliardi di Lire per le attività espositive e per gli interventi di restauro storico-artistico. L'anno successivo vengono stanziati altri 75 miliardi ripartiti in tre anni e il governo nomina il commissario generale dell'esposizione.

L'esposizione del 1992

È, dunque, con l'occasione dell'esposizione internazionale "Cristoforo Colombo: la nave e il mare" (svoltasi dal 15 maggio al 15 agosto 1992) che, grazie a una grande quantità di finanziamenti straordinari, i primi progetti di recupero urbano del

Porto antico cominciano a realizzarsi.

«Dopo che il Comune sventa un tentativo speculativo, che prevede la realizzazione di un edificio a forma di cono alto 200 m. su un basamento triangolare, collocato nel Porto antico (il cosiddetto "Cono di Portmann" dal nome del progettista), ci si orienta verso un progetto dell'area espositiva che



(fig. 11) L'esposizione Internazionale del 1992

ne permetta un uso durevole nel tempo, con l'obiettivo di avviare un processo di recupero urbano altrimenti irrealizzabile. Il progetto di Renzo Piano, che si è andato progressivamente avviando, prevede una destinazione polifunzionale dell'area attraverso il recupero degli edifici esistenti, un nuovo rapporto con il mare e una spiccata connessione con il Centro storico, ottenuta anche tramite l'interramento della retrostante strada di attraversamento.» (Gastaldi)

La scelta del progettista, Renzo Piano, architetto genovese di fama internazionale, testimonia l'importanza dell'evento: il suo progetto si articola secondo spazi flessibili con funzioni d'uso diversificate, sia per gli aspetti esterni che per quelli interni: la sua definizione si avvia concretamente nel 1988.

Le conferenze dei servizi del 1990, nate per accelerare gli iter produrali, approvano inoltre i seguenti progetti:

- Il porto turistico

L'area interessata va dal ponte Morosini al Ponte Calvi. Il progetto in quest'area prevede la realizzazione di quattro blocchi collegati tra loro fronteggiando il porto, realizzati dietro ai vecchi moli, dai

quali si distaccano le strutture degli approdi. I quattro blocchi contengono tutte le attività di servizio alla nautica da diporto, quali un albergo con 168 camere, strutture per lo sport, residenza, uffici e nuovi pontili per le imbarcazioni. Il progetto prevede la demolizione degli edifici esistenti e una nuova edificazione totale. (figura 12)



(fig. 12) Il porto turistico. Planimetria

- Il terminal traghetti

Progettato per ospitare un traffico di oltre 2 milioni di passeggeri all'anno, nella zona di Calata Chiappella. Concepito con ampi spazi per lo svago e per i servizi per soste anche lunghe di passeggeri in trasito da e per le isole. La sua realizzazione si rese necessaria per rendere adeguato un servizio in grave sofferenza. Si tratta di un volume con una impronta decisamente funzionale, con un costo previsto di circa 20 miliardi di Lire.

- La Darsena

Il piano di recupero della Darsena prevede la totale ristrutturazione degli edifici esistenti per adibirli a:

- Facoltà di Economia e Commercio
- attività culturali, attività artigianali e servizi vari di quartiere
- Istituto Nautico

Si tratta di un'area di circa 30.000 m² destinata a diventare un affaccio sul mare del centro storico.

- Il silos Hennebique

Ristrutturazione del silos in albergo

per oltre 300 stanze

- Il terminal carcere

Non sono previste modifiche volumetriche esterne all'edificio, ma notevoli modifiche interne: attrezzamento funzionale come Terminal Crocere al piano inferiore e come Centro Polifunzionale, commerciale e per lo svago (palestre, ristoranti, bou-



(fig. 13) La Stazione Marittima, nuovo Terminal Crocere - 1991

tiques ecc.) al piano superiore. L'ultimo piano si mantiene ad uso uffici (*figura 13*).

- Il centro Sanbenigno

Il progetto si inserisce in un vasto programma di riutilizzo di aree portuali dismesse. Prevede destinazioni d'uso direzionali, attività commerciali, parcheggi, alberghi e magazzini.

La superficie totale dell'area è di 343.000 m², dei quali 173.000 m² di spazi commerciali, 49.000 m² di magazzini e 5.000 m² di parcheggi. all'interno del progetto anche la Torre Sud (dove è ubicato il World Trade Center, completata nel 1988), la Torre Nord (il "Matitone") e la Torre Shipping (*figura 14*). L'obiettivo è quello di creare un centro direzionale di Genova, al cui interno

troveranno sede alcune delle più importanti Imprese e Istituzioni pubbliche della città.

Si aggiunge a questi nel 1988 l'idea di collocare nell'area un grande acquario marino in uno dei moli storici.



(fig. 14) La zona di San Benigno, col Matitone e le torri del WTC. - 1992 D.Cabona e M.G.Gallino

Genova capitale europea della cultura 2004

Il processo di riappropriazione delle aree portuali prosegue negli anni '90, anche grazie ad una nuova appetibilità commerciale da parte delle aziende dovuta al libero accesso dei turisti e dei cittadini genovesi. Gli abitanti iniziano a riappropriarsi di questi luoghi e si mettono in atto i primi effetti positivi sul tessuto degradato prospiciente l'area portuale, con operazioni di recupero edilizio, di miglioramento dell'offerta commerciale e di riqualificazione degli spazi pubblici.

Nuovi interventi di tale tipologia vengono successivamente effettuati in occasione del Vertice G8 del 2001, con la risistemazione e pedonalizzazione di ampie parti del centro storico e del waterfront cittadino, la realizzazione della passeggiata alla Lanterna e la costruzione della "Bolla" di Renzo Piano e atti che contribuiscono a invertire le tendenze al degrado e il sotto-utilizzo di molte parti dell'area Expo (*figura 15*).

Tra il 2001 e il 2004, anno di Genova "capitale europea della cultura", ha luogo una grande ope-



(fig. 15) La Biosfera o "Bolla" di Renzo Piano

razione di manutenzione urbana. Interventi di rifacimento di pavimentazioni, di miglioramento (estetico e funzionale) di piazze e spazi pubblici, di recupero di facciate di edifici storici, sia privati che pubblici, caratterizzano diverse aree della città e ne modificano la fruizione e la percezione pubblica. Per quanto riguarda invece gli interventi strutturali previsti per Genova 2004, questi hanno interessato il potenziamento dell'offerta culturale attraverso il miglioramento e la riorganizzazione del sistema museale e del patrimonio architettonico. Queste

attività, in particolare gli interventi sui Palazzi dei Rolli, sono ciò che ha valso al centro storico di Genova, nel 2006, il riconoscimento di "patrimonio dell'Umanità".

Nella zona dell'arsena si concludono i progetti proposti nel 1990: oltre alla nuova sede della Facoltà di Economia e Commercio e la nuova sede dell'Istituto Nautico, viene realizzato il Museo del mare e della navigazione (Muma) al Galata (*figura 16*). Ancora oggi però non è completamente chiara la destinazione del Silos Henebique ed è in grande ritardo il processo di recupero dell'area di Ponte Parodi.

Gli interventi citati si inseriscono nella strategia di recupero delle aree portuali in disuso, attraverso l'integrazione di offerte turistiche e culturali salvaguardando la memoria degli ambiti portuali riqualificando e migliorando le zone degradate.



(fig. 16) **Il Muma al Galata e la Facoltà di Economia e Commercio alla sua destra.**

La proposta di Renzo Piano e la costruzione dell'agenzia Waterfront & Territorio

Nel 2004 l'architetto Renzo Piano presenta la sua proposta per la riorganizzazione complessiva dell'intero fronte portuale, dall'area della Foce (zona Fiera del Mare) a Voltri, praticamente metà dell'intera estensione litoranea verso ponente della città. Renzo piano e il suo studio lavorano su incarico gratuito del presidente della Giunta regionale S. Biasotti.

Il cosiddetto "Affresco", come lo stesso Piano lo definisce, cerca di dare coerenza a una serie di progettualità esistenti, inserendo elementi di nuova costruzione che migliorino gli spostamenti e e potenzino le risorse di cui la città dispone a fini ricreativi e turistici, mantenendo come punto focale il rapporto con il mare e attraverso interventi che ne migliorino la vivibilità e eliminino i fattori di rischio ambientale. Il progetto prevede infatti lo sviluppo del porto a ponente, integrandolo con le realtà urbane esistenti per liberarle dall'inquinamento dovuto al traffico dei mezzi pesanti che trasportano le

merci portuali.

Il primo Affresco viene presentato il 25 maggio 2004 e, dichiara il progettista, si tratta di un'operazione culturale, messa a disposizione della città per stimolare il dibattito e far convergere attori istituzionali e soggetti economici privati su un unico grande quadro di sintesi.

Seguiranno un secondo e terzo Affresco, rispettivamente nel luglio 2005 e nel febbraio 2006. In occasione della presentazione dell'ultimo, l'architetto genovese ha messo in evidenza che i punti chiave e gli elementi inderogabili per lo sviluppo futuro della città sono lo spostamento a mare dell'aeroporto, la restituzione di parte dell'area di Miltedo alla città, il consolidamento delle riparazioni navali a Molo Giano, la realizzazione della Città del mare comprensiva della Marina 2 ed, infine la realizzazione di un parco sul mare in corrispondenza di piazzale Kennedy alla Foce. Il dibattito sull'Affresco porta a fine 2004 alla costituzione dell'Agenzia Waterfront & Territorio, formata dai rappresentanti del Comune, della Provincia, della Regione e dell'Autorità portuale e da un collaboratore dello studio Piano, con il ruolo di promuovere e favori-

re azioni che possano tradurre in realtà il disegno dell'architetto genovese valutandone la compatibilità con i profetti esistenti. Nel 2005 l'Agenzia ha lavorato su una relazione di approfondimento per poter stilare un progetto esecutivo attuabile attraverso concorsi pubblici (nel terzo affresco infatti, vengono individuate 14 aree che potrebbero essere oggetto di concorsi pubblici).

I costi ingenti per la realizzazione dell'intero Afresco però fanno sollevare dubbi sia a R. Garrone, ex Presidente degli industriali genovesi e imprenditore della Erg, sia al Presidente della Regione, C. Burlando. Inoltre, secondo le aziende di riparazione navale, le ipotesi progettuali di Piano contrastano con quanto previsto e in gran parte già finanziato, dal vigente Prp, approvato nel novembre 2001, perciò i rappresentanti delle aziende continuano ad essere perplessi sulla fattibilità tecnica e finanziaria dell'operazione prospettata dall'architetto, in particolare sulla reperibilità delle risorse per il trasloco dell'aeroporto, del Porto petroli e dell'area riparazioni navali.

Ad agosto 2006, Renzo Piano ha donato il progetto per la ridefinizione del waterfront del porto di Ge-

nova al MuMa, ritenendo concluso il proprio lavoro, chiarendo che non ci saranno ulteriori modifiche al disegno.

Due anni più tardi, nel 2008, verrà sciolta l'agenzia per il waterfront, segnando la parola fine per l'Afresco, come progetto unico e globalmente inteso.

Blueprint e Waterfront di Levante

La trasformazione del fronte mare di Genova non è ancora completa e ci pensa come sempre l'architetto Renzo Piano a illustrare un possibile disegno del suo affaccio sull'acqua.

Il 23 settembre 2015 dona il Blueprint, una visione di sviluppo per la città di Genova che ridisegna quella porzione di città che va da Porta Siberia a Punta Vagno, con lo scopo di rimettere in relazione armonica città e porto, così come il recupero del Porto Antico ha consentito al centro storico di ritrovare un affaccio al mare.

«Più che regalo - ha detto Piano - la reputo un'affettuosa partecipazione per una città che non va dimenticata. Con il Blueprint Genova ritorna ad essere una città di mare, una caratteristica che aveva perso da tempo».

«Ho messo a disposizione un'idea, una direzione di lavoro, perché se non si sa dove si vuole andare non si fanno neanche i passi intermedi. Si tratta di un'opera facilmente realizzabile, perché non è difficile riportare l'acqua dove già c'era, basta scavare, è più difficile portare la terra dov'è il mare».

Con il Blueprint - ha spiegato ancora Piano: «Si dà più spazio alla nautica e si risolve il problema della Fiera e si dà alla fabbrica portuale la capacità di funzionare com'è giusto che sia».

Il Disegno Blu è stato concepito nel 2014 e avrebbe dovuto trasformarsi in realtà in tempi relativamente rapidi. I primi due anni di cammino, però, hanno avuto troppi intoppi, imprevisti e ritardi, che gettano un'ombra di preoccupazione sull'approdo finale.

Già la nuova torre piloti del porto, inserita da Piano nel Blueprint e che avrebbe dovuto rappresentare il primo, simbolico passo nella concretizzazione del disegno, è incappata in un rinvio in sede di Comitato portuale per volontà di Comune, Regione e imprese, che hanno voluto passare la palla alla nuova guida dell'Authority. Se si guarda al recente passato, le ultime grandi trasformazioni di Genova nei tempi previsti e senza perdere pezzi per strada sono state condotte a termine sulla base di impulsi esterni: le Colombiane del 1992, il vertice dei G8 del 2001 (al netto, ovviamente, di quanto accadde poi durante il G8), l'Anno europeo della cultura del 2004.



(fig. 17) Il disegno del Blueprint

Nel giugno 2016 viene siglata la convenzione Comune, Autorità portuale e Spim con il programma di lanciare il bando di concorso progettuale internazionale per progettare il futuro dell'ex quartiere fieristico compreso fra l'ex Nira e l'ingresso di piazzale Kennedy secondo il disegno di Renzo Piano. Il concorso Blueprint Competition viene presentato il

29 luglio 2016 e, come dichiara il sindaco M. Doria «accende i riflettori a livello di studi di progettazione sul Blueprint, su Genova e sulle aree ex-fieristiche. Professionisti a livello nazionale e internazionale potranno misurarsi con l'ipotesi di trasformazione urbana di un'area di 60 mila metri quadrati suddivisi fra attività residenziali, commerciali, ricettive e

direzionali». «Sarà una zona che sarà restituita alla città ma non sarà monofunzionale – dichiara ancora il sindaco - sarà una zona mista, come prevede il PUC, che dovrà vivere 365 giorni all'anno, in tutto l'arco della giornata e anche alla sera»

Ma il concorso Blueprint Competition si conclude senza un vincitore. Dei 76 progetti in gara nessuno ha raggiunto il punteggio minimo per aggiudicarsi la vittoria.

Sarà lo stesso Piano quindi a prendersi carico di donare un nuovo progetto per il Waterfont di Levante, il rinominato Blueprint.

Il Waterfront di Levante prevede due chilometri di passeggiata da Porta Siberia alla Foce intitolata 'Corso Italia', meno volume costruito e integrazione con Nuova Darsena e Riparazioni Navali. Con questo nuovo disegno possono iniziare i primi lavori, con la demolizione dell'edificio ex Nira, negli spazi della Fiera del capoluogo ligure, che è in stato di abbandono da oltre 20 anni.

2.1

L'AFFRESCO DI RENZO PIANO

L'Affresco non è un progetto, è invece una visione d'assieme che lascia ampio spazio alla messa a punto, sempre che questa non ne rappresenti uno stravolgimento.

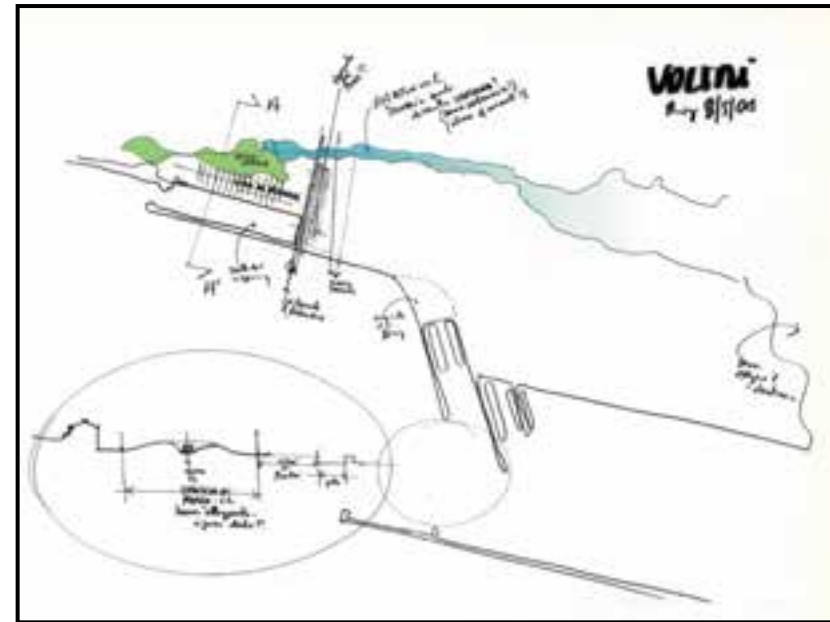
Si fonda sostanzialmente su 20 punti.

1. Spostamento a mare dell'aeroporto, allo scopo d'offrire al porto le migliori opportunità di sviluppo razionale. Ne consegue che la liberazione dell'attuale pista potrà far spazio al "porto-fabbrica", a diretto contatto con le aree liberate dalle attività siderurgiche, su cui potrà sorgere un distripark in regime di porto franco, e ad una zona d'attracco ridotto per il porto petroli. Il porto di Genova diventa così un porto in linea, di facilissima manovra e grande flessibilità operativa.
2. Risistemazione dell'aeroporto su un'isola artificiale, ottenendo un aeroporto di classe D, che ammetta anche eventuali deroghe, necessarie a contenerne i costi di realizzazione nonché le dimensioni, e dotato di nuova aerostazione con terminale di terra a Sestri e terminale d'imbarco sull'isola della pista.
3. Riorganizzazione delle zone di Miltedo con de-

localizzazione del Porto Petroli e del Petrolchimico e creazione di spazi per la nautica da diporto e per attività urbane. Il Petrolchimico sarà oggetto di attento studio allo scopo di ridurre al minimo la parte che deve restare nel porto e quella che può essere spostata nell'entroterra.

4. Riorganizzazione dell'area Fincantieri di Sestri, allo scopo di restituire alla città le aree a maggiore vocazione urbana.
5. Urbanizzazione della foce del Chiaravagna a Sestri, in modo da mantenere i club nautici esistenti, dare spazio al terminale cittadino dell'aeroporto e creare un parco urbano connesso a quello degli Erzelli. Il Chiaravagna richiede un attento studio idraulico, così come la movimentazione delle acque ferme.
6. Ampliamento, a Voltri, del canale di calma verso ponente, sino alla foce del torrente Branega e realizzazione di un sistema di movimentazione delle acque ferme verso il mare aperto.
7. Sempre a Voltri, creazione di un porto pescherecci prevedendo la realizzazione di nuovi volumi di servizio, tra i quali un Mercato del Pesce; quindi la prosecuzione della spiaggia voltrese

verso levante (figura 18).

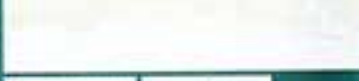


(fig. 18) Schizzo della risistemazione del porto di Voltri.

8. Creazione di un pennello supplementare, sullo spigolo di ponente del VTE, per offrire nuovi attracchi e spazi a terra dedicati alle Autostrade del Mare dotati di raccordo immediato con la rete autostradale.
9. Messa a punto e realizzazione di sistemi d'ossigenazione con aria compressa, prodotta dalle



1.1





nuove diche foranee, per bonificare le acque interne del porto.

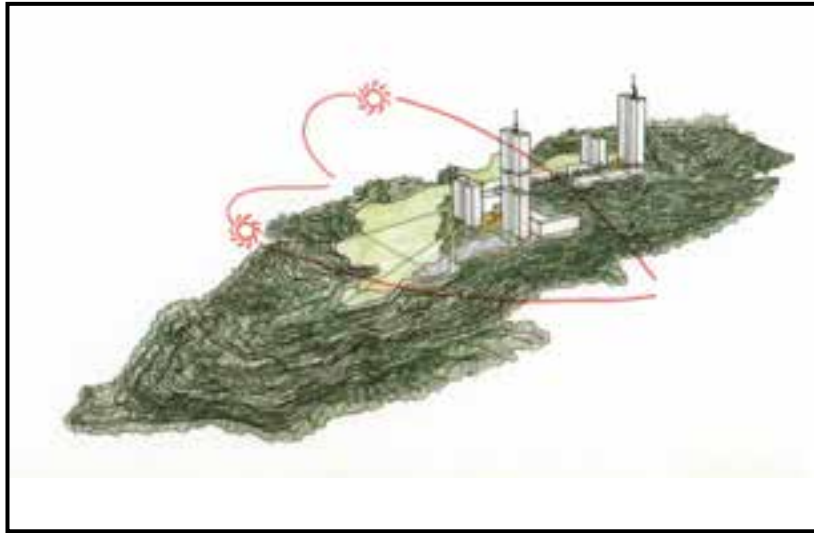
10. Progetto Leonardo per l'Alta Tecnologia, sulla spianata degli Erzelli (per la Produzione, la Ri-

cerca e l'Università). Il Progetto comprende la sede definitiva dell'IIT (Istituto Italiano di Tecnologia) (figura 19-20).

11. Costruzione di un'isola per le riparazioni nava-



(fig. 19) Il progetto Leonardo: foto dell'area, schizzo di studio, planimetria generale del progetto.



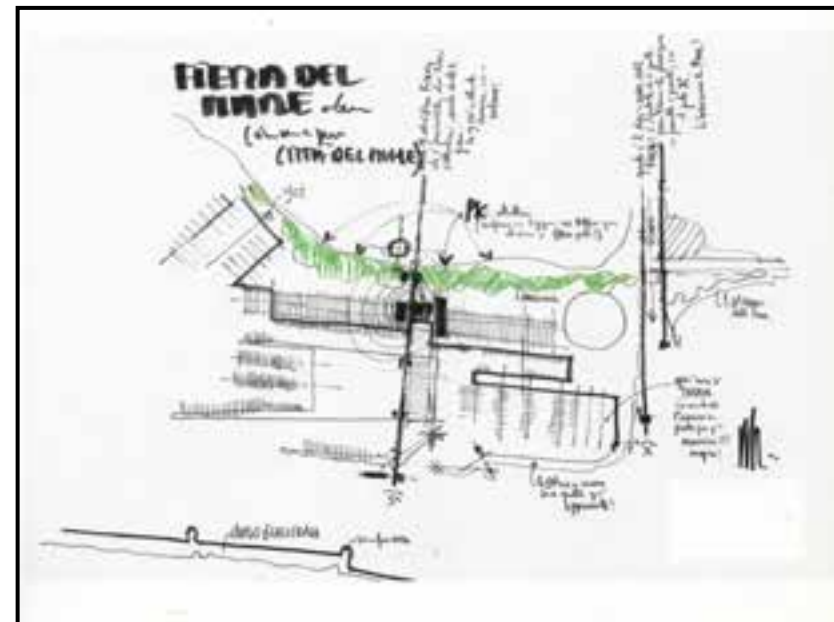
(fig. 20) **Il progetto Leonardo.**

li, e per le attività industriali connesse, davanti a Sampierdarena. La dimensione di quest'isola, nonché la sua precisa localizzazione e le sue connessioni con la rete infrastrutturale, saranno oggetto di necessari approfondimenti.

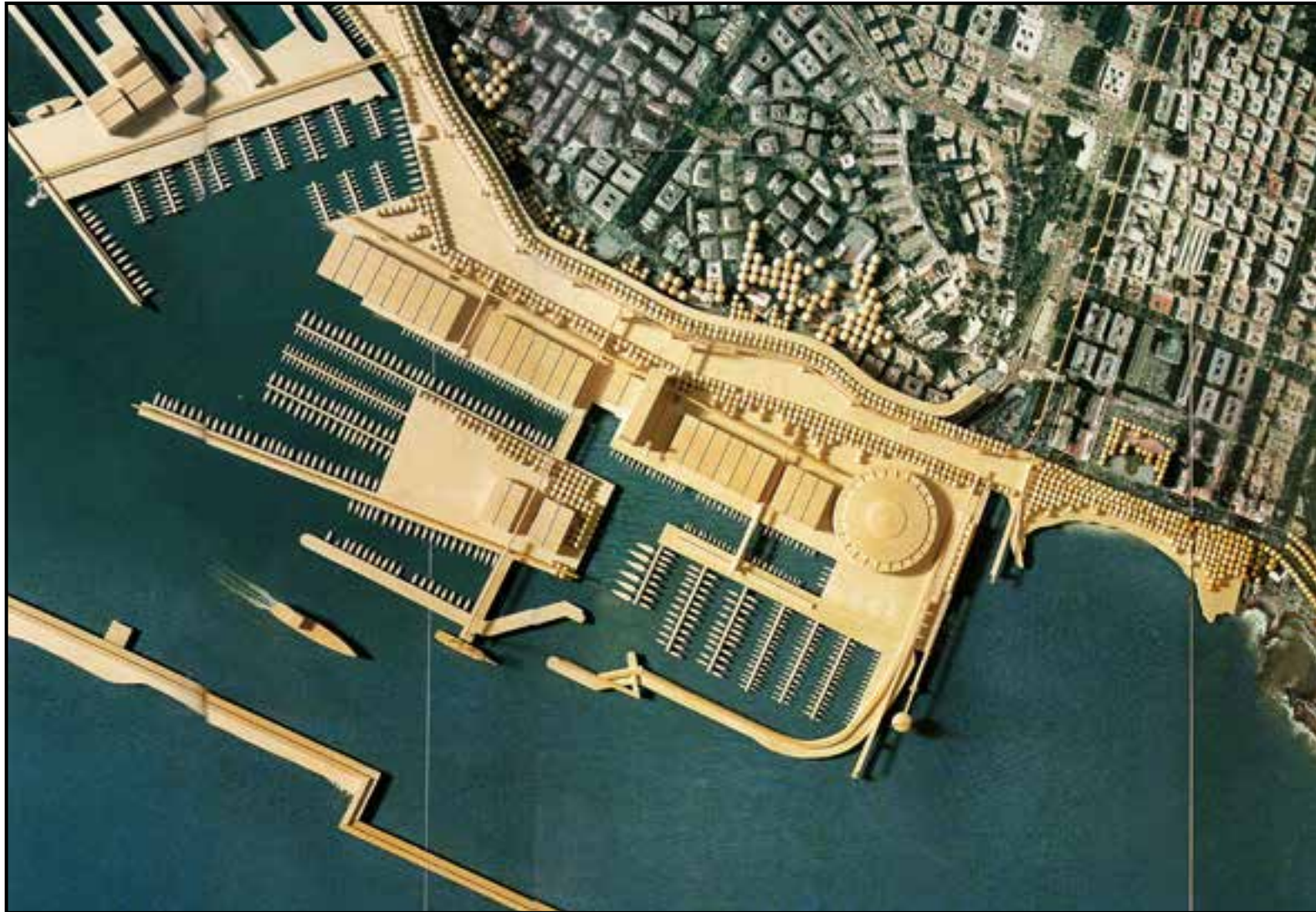
12. Riorganizzazione di tutti i servizi del porto (compresi i rimorchiatori) e loro ricollocazione a Calata Gadda dei relativi posti barca
13. Cambio progressivo di destinazione del Molo Giano da sede delle attività cantieristiche per le riparazioni navali e bacini di carenaggio, ad

attività cantieristiche per le riparazioni navali e bacini di carenaggio, ad attività urbane fortemente caratterizzate dalla natura portuale del luogo.

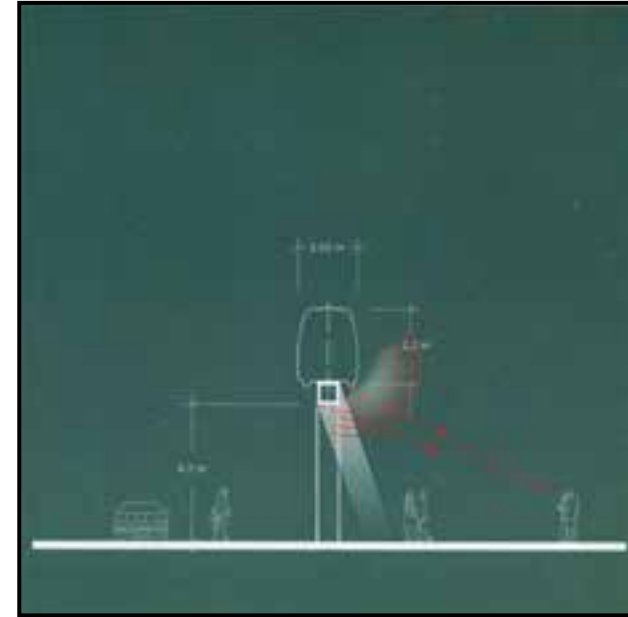
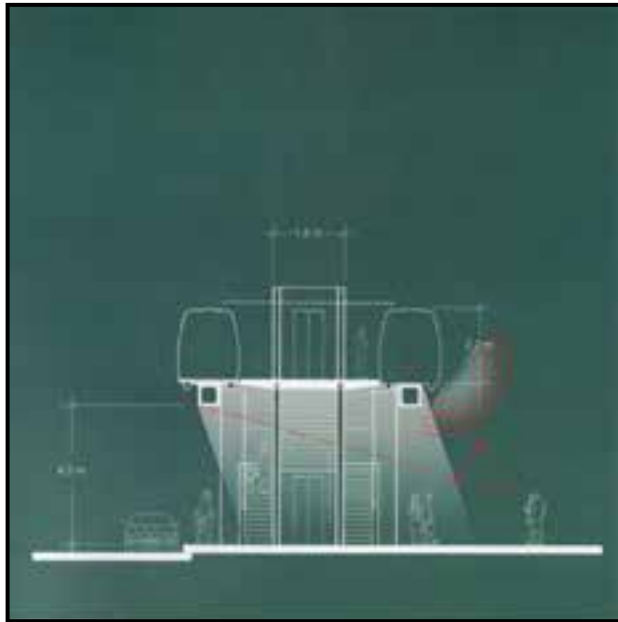
14. Creazione della "Città del Mare" mediante l'ampliamento e la riorganizzazione della Fiera del Mare. Nuovi padiglioni devono sostituirsi a quelli esistenti sul cui sedime può proseguire la passeggiata a mare di Corso Italia. Il nuovo



(fig. 21) **Schizzo della risistemazione della Fiera del Mare.**



(fig. 22) Modello di Progetto della nuova "città del Mare" da realizzarsi mediante l'ampliamento e la riorganizzazione della Fiera



(fig. 23) Sezioni tipo della Monorotaia.

progetto prevede, oltre a nuovi spazi di ormeggio, la realizzazione di un asse centrale di accesso pubblico da Corso Aurelio Saffi (figura 21).

15. Ridisegno della Foce, riavvicinando il mare a piazza Rossetti e creando un percorso pubblico lungo il lato di levante della Fiera del Mare.
16. Prosecuzione della passeggiata a mare di Corso Italia, dalla Foce sino al Porto Antico, con affaccio diretto al mare, dallo Yacht Club Ita-

liano fino a Porta Siberia, aprendo la radice Di Calata Gadda e Molo Ciano per far circolare l'acqua stagnante del porto (figura 22).

17. Ridimensionamento del tunnel sottomarino sostitutivo della sopraelevata e ridisegno dei suoi arrivi in superficie, affinché questi non costituiscano nuove barriere di separazione tra la città e il mare.
18. Demolizione della sopraelevata e sua sostit-

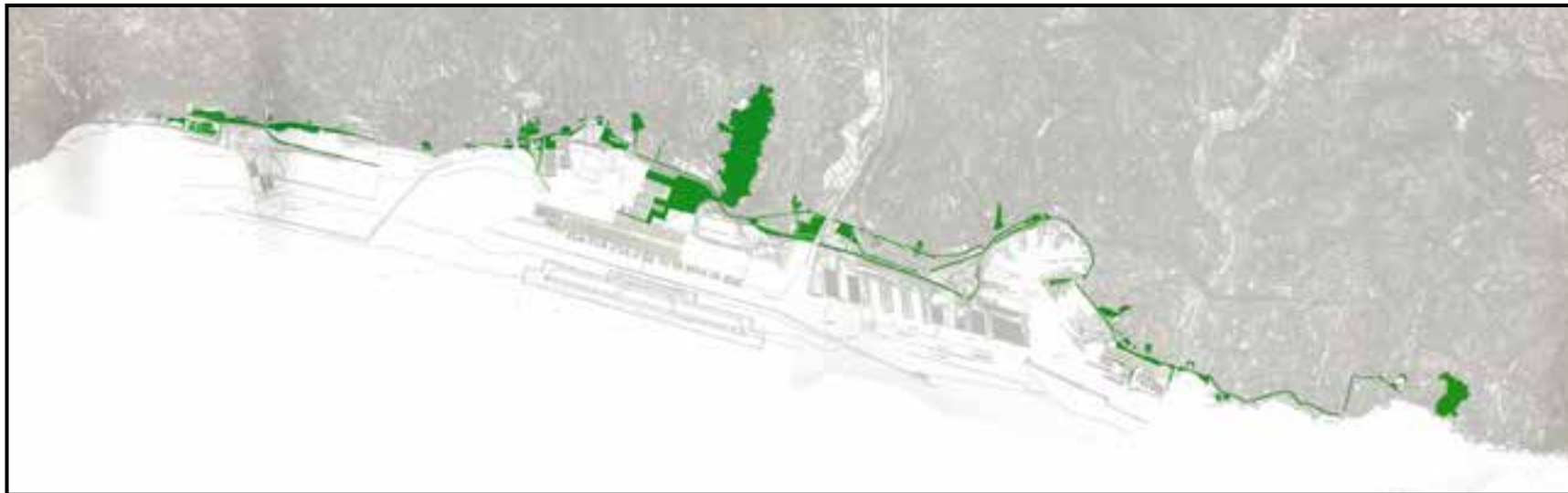


(fig. 24) **Il Nuovo Sistema della Mobilità**

tuzione con un sistema di trasporto pubblico a monorotaia, dall'Aeroporto alla Stazione di Brignole, lungo un percorso interamente libero. Da Brignole potrebbe proseguire una seconda linea fino a Quarto, sede dell'IIT (figura 23).

19. Studio di una "Secante Urbana" che dallo svincolo sul Polcevera dreni il traffico verso Terralba. In tal modo, l'attuale tratta autostradale, di cui è già previsto il declassamento a strada urbana a scorrimento veloce, potrebbe trovare una propria continuità funzionale fino a Corso Europa (figura 24).

20. Creazione di un parco lineare urbano formato da 12.000 alberi (lecci, pini, palme e platanini) da Voltri sino a Nervi, capace di arricchire i percorsi urbani e i piccoli spazi di recupero dotandoli di un verde pubblico facilmente godibile e d'immediata vicinanza alla città del mare (figura 25).



(fig. 25) La nuova Cintura Verde tra la Città e il mare

2. L'evoluzione del Waterfront genovese

3

I CASI STUDIO

I casi studio analizzati fanno parte del Blueprint, la visione donata alla Città da Renzo Piano Building Workshop come apporto libero e gratuito per il futuro urbanistico, portuale, industriale e sociale di Genova.

Si sono presi in esame la proposta progettuale del Waterfront di Levante dell'architetto Renzo Piano, e il progetto vincitore del Blueprint Competition, il concorso di idee indetto per il recupero dell'area dell'ex Fiera di Genova, a cura di Ntourakos Michalis.

3.1 INQUADRAMENTO

Il quartiere della Foce

I casi studio presi in esame per lo svolgimento della presente tesi di Laurea riguardano l'area della Fiera di Genova, nel quartiere "Foce" della città.

L'unità urbanistica "Foce", che assieme a "Brignole" ha una popolazione di 15.711 abitanti, di cui 5.353 nel quartiere della Foce, fa parte, insieme ai quartieri di Albaro e San Martino, del Municipio VIII Medio Levante.



(fig. 26) **I municipi della città di Genova** - Geoportale del Comune di Genova

La zona si colloca in un punto nodale della città, all'uscita a Levante della Sopraelevata, la strada a scorrimento veloce che taglia la città e conginge i quartieri di Levante all'uscita autostradale di Genova Ovest a Sampierdarena.

È delimitata a sud dal mare, ad ovest, verso Carignano e Portoria, dall'ampio asse viario formato da Viale Brigate Partigiane e Viale Brigata Bisagno, che corrono sopra la copertura del tratto finale del Bisagno, a nord via Tolemaide e corso Gastaldi la separano da San Fruttuoso, ad est da via Pozzo e via Nizza ne segnano il confine con Albaro. Il centro del quartiere moderno (Piazza Rossetti, Piazzale Kennedy e quartiere fieristico) è raggiungibile dalla stazione ferroviaria di Brignole - da cui dista circa un chilometro e mezzo lungo i viali intitolati alla Brigata Bisagno di Aldo Gastaldi e alle Brigate Partigiane.

In corrispondenza del lato mare dell'asse viario di corso Marconi, inizia la passeggiata di Corso Italia, il più importante percorso pedonale della città che costeggia, oltre che i piazzali della Foce, tutto l'arco litoraneo sino al borgo di Boccadasse.

Non è da sottovalutare che la Foce è uno dei pochi

quartieri pianeggianti della città. Inoltre ha il pregio di essere sul mare, ma anche praticamente accanto al centro cittadino. Insomma un quartiere comodo e vivibile anche se potrebbe essere valorizzato meglio nei suoi viali alberati e nei suoi spazi verdi.

La Disciplina urbanistica dell'area

Il PUC vigente (approvato nel 2015) individua le aree del Waterfront all'interno del Distretto di Trasformazione n. 20 "Fiera - Kennedy", a sua volta diviso in 5 settori (figura 28).

L'attuazione dei previsti interventi di trasformazione è soggetta ad una fase attuativa, da realizzarsi, stando alle norme vigenti della Legge Urbanistica regionale n. 36/1997 con Piano Urbanistico Operativo (PUO).

L'approvazione di quest'ultimo sarà però legata all'espletamento di procedure di valutazione delle compatibilità ambientali. Successiva all'approvazione del PUC è infatti la scelta dell'Amministrazione comunale di realizzare un canale navigabile. A seconda delle dimensioni del territorio interessato dal PUO, si renderà quindi necessaria una Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) o una Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006.



(fig. 28) Estratto del PUC vigente.

SETTORI	AREE	OBIETTIVO DELLA TRASFORMAZIONE	FUNZIONI AMMESSE	
			PRINCIPALI	COMPLEMENTARI
1	Darsena e Piazzale ad essa anti-stante	Realizzazione di un complesso di opere volte a destinare la Darsena Nautica a servizio dei grandi yacht, con mantenimento delle opere a mare e del piazzale esistenti, rendendo disponibili gli specchi acquei, i piazzali e le aree riservate alla fruizione pubblica alle attività ed ai servizi speciali fieristici del salone nautico della Fiera Internazionale di Genova nei periodi dedicati.	Come definite dall'Accordo di Programma sottoscritto il 07/05/2003 e precisate nel P.U. approvato con D.G.C. n. 340/2010 e D.G.C. n. 386/2010.	Come definite dall'Accordo di Programma sottoscritto il 07/05/2003 e precisate nel P.U. approvato con D.G.C. n. 340/2010 e D.G.C. n. 386/2010.
2	Ex quartiere fieristico (Padiglioni C, S)	Riconversione a funzioni urbane delle aree e degli immobili derivanti dalla contrazione del quartiere fieristico nei padiglioni prospicienti la darsena nautica (D.C.C. n. 51/2013).	Residenza, Uffici, Strutture ricettive alberghiere, Servizi privati e di uso pubblico.	Connettivo urbano, Esercizi di vicinato, uno o più Distretti Commerciali Tematici, Parcheggi pubblici e privati in funzione degli insediamenti previsti.
3	Piazzale Kennedy	Riqualificazione di piazzale Kennedy e riassetto del suo fronte, al fine di consentire l'accessibilità e la fruizione del mare, con riguardo ad integrare la sistemazione del piazzale col tessuto urbano, valorizzare gli assi visuali e la percezione del mare e ad inserire verde e sistemi di ombreggiatura.	Servizi privati e di uso pubblico (prevalentemente per le attività sportive e la balneazione), Parcheggi privati, Rimessaggi per imbarcazioni e impianti per la nautica da diporto.	Connettivo urbano, Esercizi di vicinato.
4	Tratto litoraneo Kennedy - Punta Vagno	Riqualificazione dell'arco litoraneo fra piazzale Kennedy e Punta Vagno con opere funzionali alla sua fruizione ed alla riorganizzazione degli spazi di rimessaggio delle imbarcazioni e delle attrezzature balneari e ricettive; integrazione con l'utilizzo della superficie del depuratore e la ristrutturazione dei relativi spazi ed attrezzature ad uso pubblico e collettivo, in connessione con il succitato sistema di passeggiate.	Strutture balneari, Rimessaggi per imbarcazioni e impianti per la nautica da diporto, Residenza.	Servizi privati e di uso pubblico, Connettivo urbano.
5	Padiglione B (Padiglione Blu)		Servizi pubblici di interesse territoriale (Quartiere Fieristico)	Connettivo urbano, Servizi privati e di uso pubblico.

(fig. 29) Tabella degli obiettivi e delle funzioni ammesse per il distretto di trasformazione 20 "Fiera - Kennedy" - PUC 2015

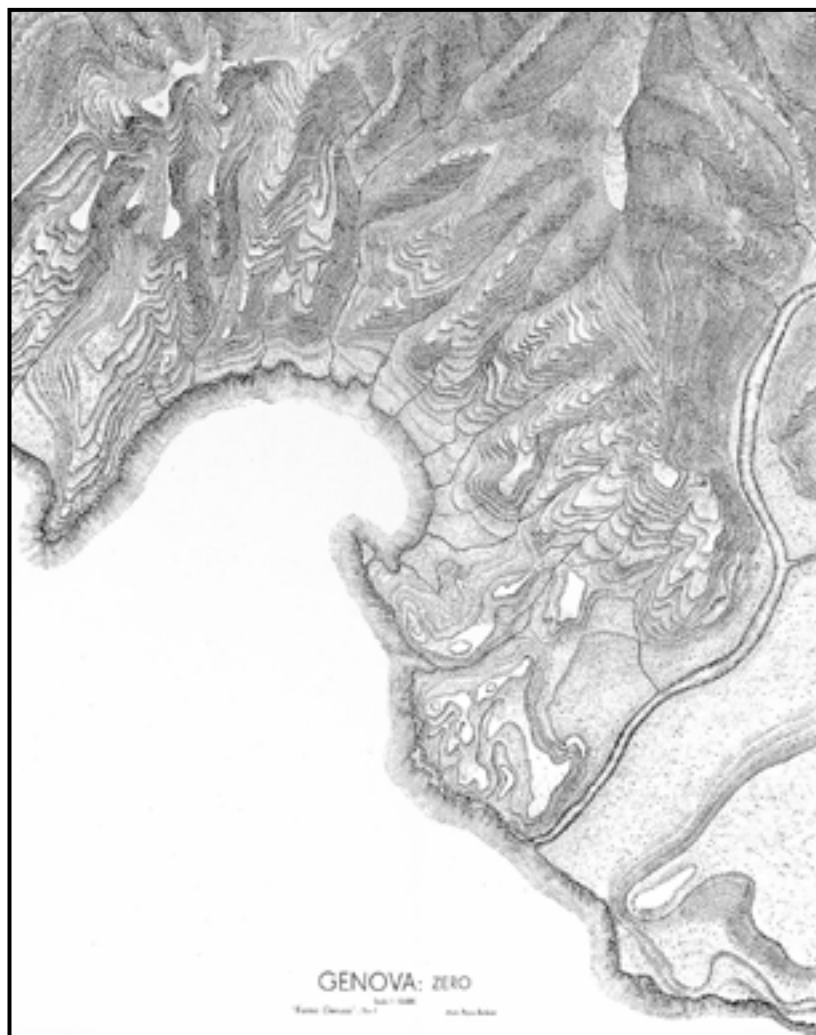
3.2

CENNI STORICI

La Foce nel Medioevo

Il quartiere della Foce fu un piccolo comune autonomo fino al 1873 (quando insieme ad altri cinque comuni della bassa Val Bisagno fu inglobato nel comune di Genova) e tra tutti i quartieri di Genova è quello che nell'ultimo secolo ha maggiormente mutato la sua fisionomia: con l'espansione urbanistica del primo Novecento il piccolo borgo di pescatori si è trasformato in un elegante quartiere residenziale della città.

La piana del Bisagno è la zona di Genova che presenta le testimonianze più antiche in assoluto della presenza dell'uomo: le prime tracce, rinvenute attraverso scavi, risalgono addirittura al periodo neolitico (V-IV millennio a.C.), nelle zone di Molassana e Traso. I primi abitanti si spostano, come era uso in epoca preromana, lungo le direttrici della valle, per poi aumentare gli insediamenti in epoca romana e, a seguito di un importante aumento demografico, dopo il Mille. Questo incremento della popolazione della valle è strettamente legato alla crescita di Genova: il popolamento della valle è legato strettamente alle attività della vicina Ge-



(fig. 30) **Genova: Pianta Zero.** E' la prima tavola del libro *FORMA GENUAE* con cui nel 1938 l'arch. Barbieri descrive il territorio su cui sarebbe nata la città di Genova.

nova. La Val Bisagno infatti soddisfa costantemente nel tempo il fabbisogno di prodotti agricoli e di manovalanza (il termine genovese *besagnino* col significato di fruttivendolo deriva proprio dal fatto che gli abitanti della valle erano detti *bisagnini*, da Bisagno, ed erano per la maggioranza contadini). La crescita demografica è testimoniata anche dai numerosi edifici religiosi di origine medievale e anche nei secoli successivi si può seguire la crescita demografica seguendo il sorgere di nuove chiese.

Spiaggia molto ampia, veniva utilizzata sin dai primissimi anni di sviluppo della città per l'approdo delle navi, terzo scalo per importanza dopo l'antico porto e la spiaggia di San Pier d'Arena (ai piedi della Lanterna), e già nel Medioevo l'approdo aveva funzione di cantiere navale.

Nel XV secolo l'attuale piazza Rossetti conobbe la prima trasformazione. Fu edificato un "lazzaretto" per l'isolamento e il ricovero dei malati contagiosi (provenienti soprattutto dalle navi), cui approdarono i malati della pestifera epidemia del 1600, di quella manzoniana del 1630 e la successiva del 1656, le quali determinarono la morte di ben 92.000 abitanti.



(fig. 31) **Carta topografica della città di Genova** - 1609.

Successivamente, con la spinta del governo napoleonico, venne demolito il lazzeretto per fare spazio al "Cantiere Navale della Foce", che conobbe nel XIX secolo grande sviluppo ed eccellenza in campo militare. Da quella spiaggia partirono anche due imbarcazioni della spedizione dei mille. Come vedremo, dopo la definitiva chiusura e demolizione del cantiere nel 1930 si iniziò a progettare per la storica piana della Foce del Bisagno un complesso di edifici destinati all'uso abitativo.

Il posto dei cantieri venne occupato, per un breve periodo, dal Villaggio Balneare, sede di numerosi eventi fieristici, prima di lasciare spazio all'espansione urbanistica della città. Travagliata e complessa fu la trasformazione urbanistica della Spianata del Bisagno, ossia la zona pianeggiante compresa tra la Stazione ferroviaria di Brignole e la collina di Carignano.

L'espansione di Genova sul Bisagno

Il 26 ottobre 1873, con decorrenza dal 1 gennaio 1874, viene emanato il Regio Decreto di annessione del Comune della Foce (insieme ad altri cinque) al Comune di Genova, che ebbe così a disposizione le aree necessarie alla propria espansione, soprattutto l'appetibile piana a ponente e a levante del Bisagno.

Vennero prodotti e bocciati numerosi piani e progetti, finché il 20 giugno 1877 venne approvato il "Piano Regolatore e di ampliamento della città di Genova nella parte piana delle frazioni suburbane", un piano molto criticato perché prefedeva l'edificazione dell'area di esondazione naturale del Bisagno, restringendo anche gli argini del torrente. Si può dire che il Piano del 1877 fu fonte di tutte le alluvioni passate e future (*figura 32*).

Nel piano del 1877 è inserita una destinazione d'uso di notevole interesse; la vasta area che separava la città storica dalle nuove espansioni oltre il Bisagno viene infatti destinata a parco urbano. La previsione resta irrealizzata poiché l'area è ancora compresa nel sistema difensivo militare della città.

Solo nel 1883 il Comune acquisì la parte dell'area antistante la stazione Brignole. Da quel momento presero impulso gli studi di sistemazione della spianata, insieme al dibattito e alle proposte circa la necessità di coprire il tratto del torrente Bisagno tra la stazione e il mare.

Dopo la pausa dovuta alla Prima Guerra Mondiale il Comune riprende i lavori di sistemazione della spianata del Bisagno: nel marzo del 1929 vengono iniziati i lavori della copertura definitiva, a partire dal ponte della ferrovia. Nel 1931 la copertura è estesa fino a un centinaio di metri a valle del Ponte Bezzecca e è già dotata delle aiuole erbose che la caratterizzeranno in futuro. L'opera comunque è costosa e complessa; durerà sette anni e si concluderà nel 1936 con la saldatura fra le due sponde nei pressi della foce del torrente.



(fig. 32) "Piano regolatore e di ampliamento della città di Genova dal lato orientale nella parte piana delle frazioni suburbane" - 1877 (Genova, Collezione Topografica)



(fig. 33) I lavori per la copertura del Bisagno.

Dai concorsi al PRG 1959

«Lo strumento maggiormente utilizzato per definire scelte urbanistiche e modalità progettuali degli interventi di riqualificazione, ma anche di consistenti espansioni urbane o di opere di architettura, è costituito dal pubblico "concorso"; la diffusione del quale caratterizza il periodo fascista e coinvolge grandi e piccole città. [...] Nel caso genovese lo strumento del pubblico

concorso è già largamente utilizzato nella prassi amministrativa della seconda metà dell'ottocento. »

(F. Balletti, B. Giontoni, "Una città tra due guerre. Culture e trasformazioni urbanistiche", De Ferrari, Genova 1990, pag. 56-57-58)

Il primo piano approvato a norma della legge 1150/1942 fu il Prg 1959.

Il principale elemento di novità del Prg 1959 consisteva nel fatto che per la prima volta un solo Piano comprendeva l'intera conurbazione genovese, diventata nel 1926 un unico Comune; quel Piano servì a placare la fame di case producendo quartieri esageratamente densi, con gravissime lacune nelle dotazioni di servizi e urbanizzazioni primarie.

Effetti collaterali, in un territorio orograficamente complesso qual è quello genovese, furono il restringimento e la copertura degli alvei torrentizi e gli estesi sbancamenti collinari che determinarono un diffuso disordine idrogeologico. Pur senza esserne la causa, il Prg 1959 aveva contribuito ad aggravare lo stato di rischio ambientale.

Nella fattispecie del quartiere della Foce gli ele-



(fig. 34) Piano Regolatore Generale (Tavola 22) - 1959.

menti salienti di pianificazione furono:

- La realizzazione della sopraelevata che giungendo da ponente termina proprio alla Foce per proseguire nel largo asse viario di corso Marconi, parallelo al litorale che divide il mare dal fronte di piazza Rossetti;
- La conclusione degli edifici residenziali e commerciali progettati da Daneri;

Dalla carta tecnica del Piano si può notare come la porzione di litorale antistante piazza Rossetti, la attuale piazzale Kennedy, veniva destinato a diventare un grande parco pubblico.

Il nuovo quartiere della Fiera Internazionale di Genova

«**N**egli anni Cinquanta, con il boom economico proliferarono in tutta la penisola italiana numerose iniziative legate alla produzione industriale. Anche la città di Genova non fece mancare diverse proposte: per favorire lo sviluppo di alcuni settori economici, come la cantieristica e la floricoltura, in continuità con una rilevante tradizione mercantile nacque l'idea di una fiera permanente da realizzare sul proprio territorio. Dal punto di vista urbanistico, la città presentava asperità di non facile conciliazione con le esigenze funzionali dei grandi padiglioni espositivi. Si avviò un'operazione che portò così alla creazione di un piazzale artificiale ottenuto per interramento della costa marina. Gli ideatori furono l'allora sindaco Vittorio Pertusio e l'avvocato Giuseppe De Andrè, padre del famoso cantautore. Vittorio Pertusio fu sindaco di Genova quasi ininterrottamente dal 1951 al 1965, salvo un breve intervallo di tempo. Fu grande giurista e uomo politico democristiano; si deve principalmente a lui — nel

bene e nel male — il volto nuovo della città uscita gravemente distrutta dai bombardamenti della seconda guerra mondiale. Nel periodo del miracolo economico, Pertusio avallò con le sue giunte di governo opere imponenti come la fiera, la pedemontana, la sopraelevata, l'aeroporto e l'acquedotto del Brugneto. Daneri fu incaricato della progettazione urbanistica riguardante il complesso fieristico. L'intento era di sfruttare al massimo le potenzialità scenografiche uniche offerte dall'area, a contatto diretto con il mare, così da rendere piacevole il soggiorno ai visitatori. La sistemazione del piazzale, circa 155.000 mq, seguì uno schema geometrico rigoroso e si compose di cinque padiglioni principali, ai quali si associarono pochi altri fabbricati minori a contorno»

(P. D. Patrone, "Daneri", Sagep, Genova 1982, pag. 144-146)

Il padiglione di maggiore importanza è il Palazzo dello sport, sistemato sull'angolo sud-est del piazzale.



(fig. 35) I primi interramenti per il quartiere fieristico.



(fig. 36) I lavori per la costruzione dei padiglioni.



(fig. 37) Il nuovo quartiere fieristico al suo completamento.



(fig. 38) I padiglioni S in primo piano ed il B e C subito dietro. I lavori sono quasi completati.



(fig. 39) Il nuovo quartiere fieristico al suo completamento.

Il “Padiglione Mare” e il Padiglione Blu di Jean Nouvel

Il porticciolo della Fiera viene adibito ad area espositiva in occasione dello svolgimento del Salone Nautico. Quest’area a mare del quartiere fieristico è formata da due corpi principali: la Marina (progettazione Natali e Spina) e la Nuova Darsena. Costruita nel 1988, la Marina ha una darsena principale capace di ospitare fino a 200 posti barca, ripartiti su due banchine, e due darsene pre-esistenti, per una superficie di circa 40 000 metri quadrati. Include una tensostruttura di 9 000 metri quadrati (su un piazzale dotato di un totale di 12.500 m² disponibili) e un’area servizi con annesso ristorante. La Nuova Marina è stata invece completata nel settembre 2006 e si allarga su uno specchio acqueo di 60 000 metri quadrati. Complessivamente nelle due marine si possono ormeggiare oltre 450 imbarcazioni, per uno specchio acqueo totale di 100 000 metri quadrati. A ciò si aggiungono 8 chilometri di percorsi sul mare tra pontili, banchine, ponti, passeggiata sopraelevata e camminamenti.

Il padiglione Blu (o Padiglione B) della Fiera di Ge-

nova è stato progettato da Jean Nouvel. Sostituisce ingrandendo e modernizzando il preesistente “padiglione B” ed è stato inaugurato nel 2009. L’edificio si sviluppa su tre piani: due ad uso espositivo e uno intermedio (lato mare) per servizi e uffici; l’attuale superficie espositiva complessiva è di ventimila metri quadrati, (doppia del padiglione preesistente). La superficie totale è di trentacinquemila metri quadrati, comprendendo il foyer, spazi comuni, spazi destinati ai servizi e ai locali tecnici. Si caratterizza per un ampio uso di superfici vetrate e di controsoffitti riflettenti e per l’integrazione sul lato sud con il mare. L’edificio rappresenta una svolta dal punto di vista funzionale del quartiere fieristico, precedentemente edificato alla quota di 5,50 m sul livello del mare. La nuova struttura, sorge alla quota 0,90 in continuità con il mare sul quale si affaccia. L’accesso al primo piano invece avviene dalla parte opposta dov’è stata mantenuta la quota di 5,50 m. Grazie a rampe sufficientemente ampie è possibile anche ai grandi articolati, raggiungere l’interno dei due livelli espositivi.



(fig. 40) Il "padiglione Mare" al centro. In lontananza si vede la copertura blu del padiglione Jean Nouvel

3.3

BLUEPRINT COMPETITION

Blueprint Competition è il concorso di idee lanciato da Comune, di Genova Autorità portuale e Spim nel giugno 2016 per la ristrutturazione delle aree dell'ex Fiera del Mare.

Come già trattato in precedenza, nessuno dei 76 progetti per il quartiere fieristico ha raggiunto il punteggio minimo per aggiudicarsi la vittoria.

«Nello sviluppare il progetto, i concorrenti dovranno tenere conto delle opere propedeutiche di preparazione dell'area la cui progettazione sarà svolta dagli uffici comunali: la demolizione di circa 75.000 mq che riguardano biglietteria; palazzina uffici; padiglione C; padiglione D; padiglione M; edificio ex Ansaldo-Nira; la realizzazione di un sistema di canali d'acqua e la sostituzione dei primi 500 metri della Sopraelevata con una diversa viabilità a raso.

Le proposte sviluppate dai concorrenti dovranno unire la costruzione di circa 60.000 mq, suddivisi fra attività residenziali, commerciali, ricettive e direzionali, con l'ideazione di spazi pubblici o ad uso pubblico capaci di "fertilizzare" il contesto, dando nuovi significati e motivi di interesse e frequentazione. Una attenzione particolare dovrà essere data

al verde pubblico e al risparmio energetico. Luoghi vivaci, aperti e permeabili, vissuti e sentiti propri dalla città: spazi sempre fruibili e intesi come luoghi di incontro, confronto, esposizione, sviluppo e valorizzazione negli ambiti del tempo libero, dello sport e della cultura.

Le superfici di nuova edificazione dovranno essere così suddivise, per destinazione d'uso e tipologia: residenziale 40.000 mq; attività commerciali e artigianali 5.000 mq; attività ricettive 10.000 mq; uffici e direzionale 5.000 mq. Dovranno poi essere previsti parcheggi interrati di pertinenza dei volumi di nuova edificazione, da realizzarsi preferibilmente in sottosuolo, per una superficie lorda di 20.000 mq; a questi potranno aggiungersi ulteriori parcheggi legati alle altre attività – nautiche e sportive – preesistenti o di nuovo insediamento.

Per il padiglione S (Palasport), il bando prevede modifiche nel rispetto dei suoi elementi costitutivi principali e col sostanziale mantenimento della sagoma, confermandone la vocazione sportiva e spettacolare, ma ipotizzando anche la possibilità di insediarvi attività commerciali o artigianali riconducibili al settore sportivo e nautico. Al suo interno

potranno essere previsti fino a ulteriori 15.000 mq da destinarsi ad attività commerciali e artigianali. Tutte le attività commerciali dovranno essere ubicate in locali di dimensione complessiva non superiore a 250 mq, fatte salve le attività legate a merci o attività specialistiche, connesse funzionalmente ai nuovi insediamenti (quali rivendite di attrezzature per attività nautiche o sportive in genere, o per assistenza tecnica specifica), che potranno avere metrature superiori.

Il costo delle opere oggetto di concorso non dovrà eccedere il valore di 200 milioni di euro.

Il costo previsto per le operazioni propedeutiche (demolizioni, scavi e realizzazione delle opere di contenimento delle banchine) che precederanno la realizzazione delle opere oggetto di concorso viene stimato preliminarmente in 50 milioni di euro, comprese le modifiche alla Sopraelevata.» (www.comune.genova.it)

Il Progetto primo classificato



(fig. 41) **Il progetto dell'architetto Ntourakos Michaelis, primo classificato alla Blueprint Competition**

Il progetto che ha raggiunto la votazione più alta in graduatoria, pur non vincendo il concorso, è quello dell'architetto Ntourakos Michalis, di nazionalità greca (figura 41).

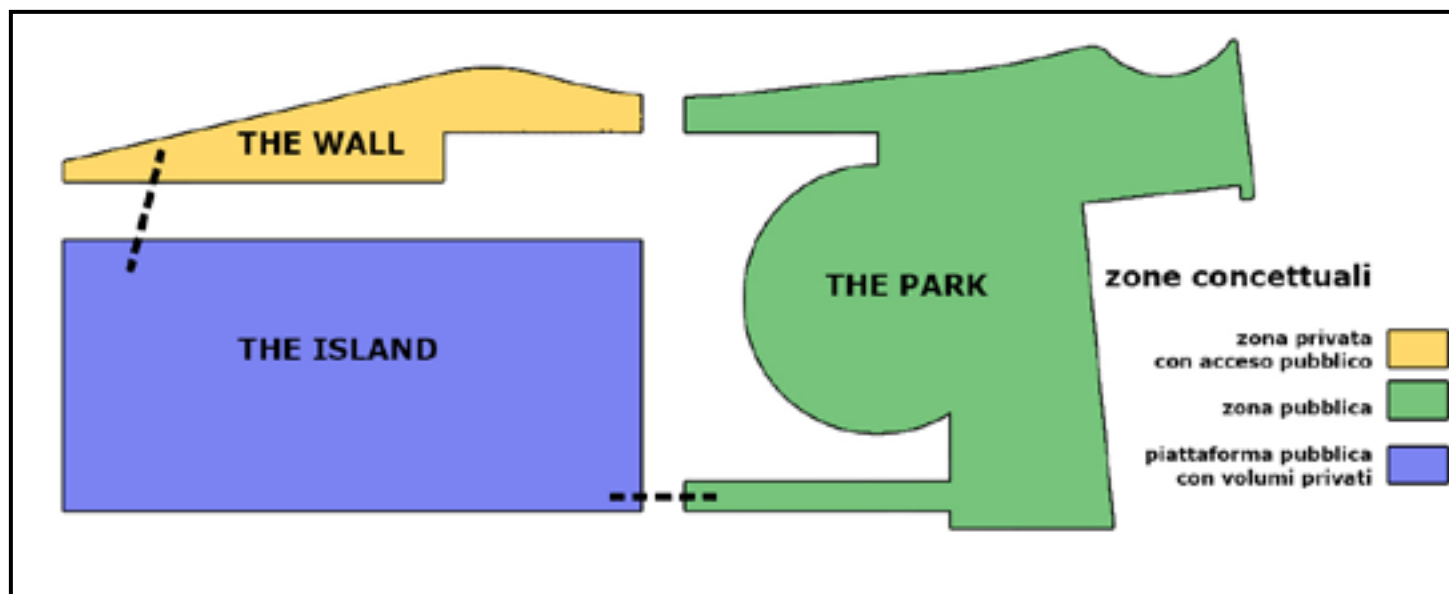
La proposta individua tre diverse aree: "il muro" ("the wall"), "il parco" ("the park") e "l'isola" ("the island") (figura 42).

Il parco è una zona aperta accessibile che com-

prende il Padiglione S e ha le caratteristiche di una zona pubblica.

Il muro è un'area privata/collettiva, principalmente destinata ad uso residenziale, ritagliata dai percorsi carrabili e pedonali di accesso.

L'isola è una piattaforma pubblica con il Padiglione Blu come elemento dominante in posizione centrale. La scelta di elevare gli edifici di quest'area su



(fig. 42) **Le aree del progetto.** Rielaborazione dalle tavole di concorso

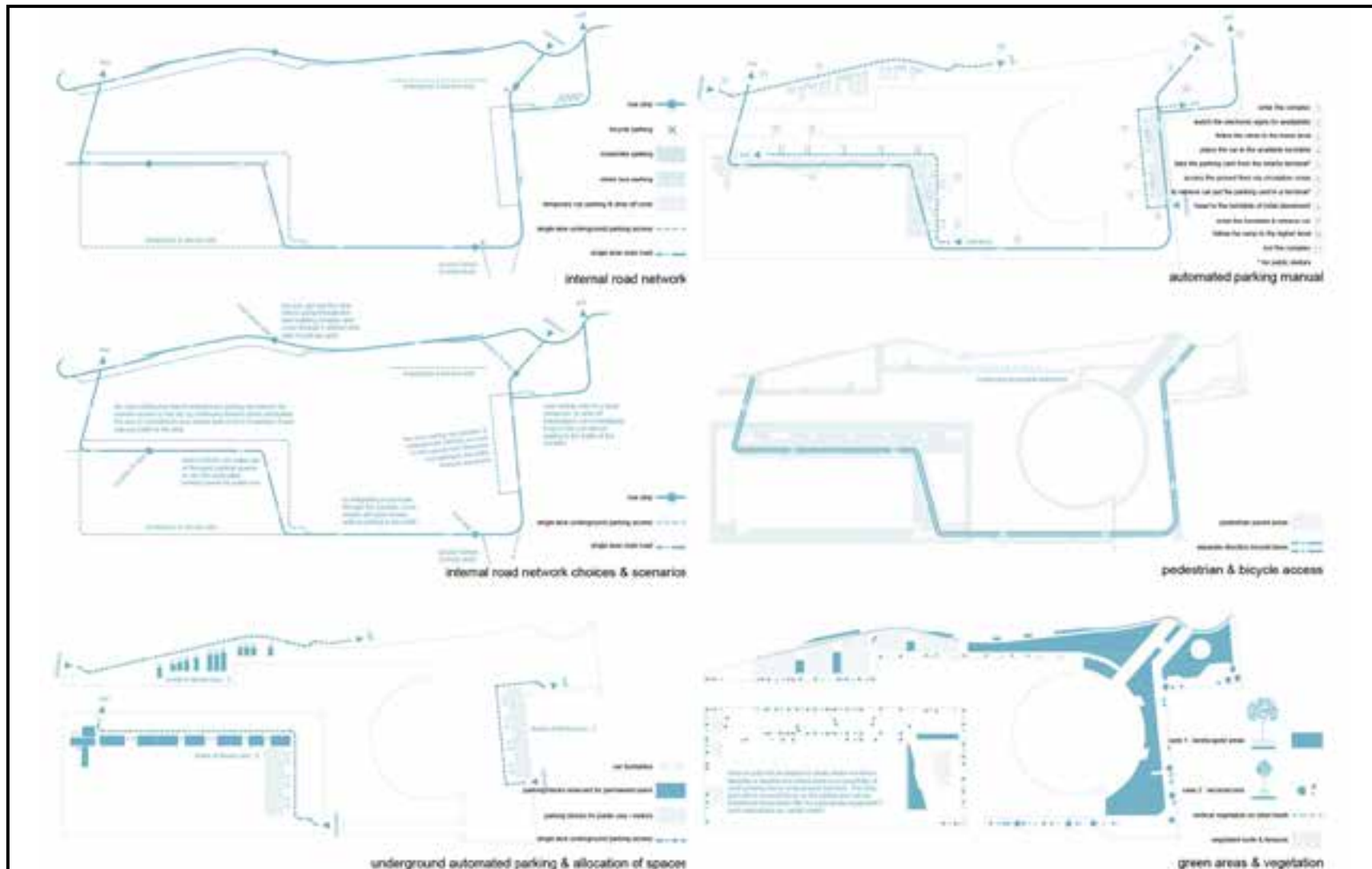
pilotis ne mantiene il carattere pubblico, bilanciandolo con la sfera pubblico/collettiva. La vitalità durante il giorno è infatti ottenuta attraverso il connubio di funzioni, che consente di mettere in relazione residenti e visitatori.

Il successo di questa visione si basa su una rete di percorsi che ne permettano l'accessibilità e la fruibilità. In particolare l'isola è collegata alla terra ferma attraverso due ponti.

Questi percorsi sono stati studiati per vari tipi di trasporto (figura 43). C'è una netta distinzione infatti nelle aree destinate ai pedoni piuttosto che ai ciclisti o ai mezzi a motore. Sono anche stati previsti parcheggi sotterranei nelle vicinanze.

Grande importanza assumono le aree verdi, che consentono di eliminare la condizione dello stato di fatto in cui l'elemento dominante è l'asfalto.

Ci sono quattro tipi di verde: il primo è una zona



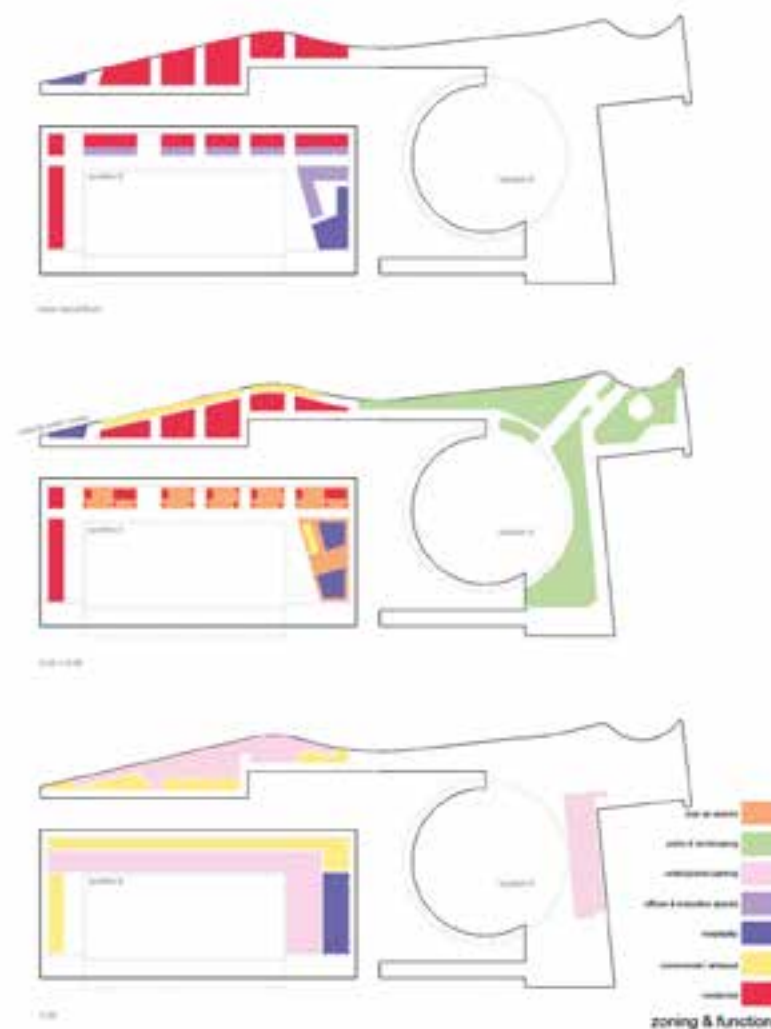
(fig. 43) Schema dei precorsi e del verde nel progetto di Ntourakos Michaelis

verde convenzionale, dove il suolo permette di piantare alberi e vegetazione. Dove ciò non è possibile, vengono installati al suolo grossi vasi, per la seconda alternativa. Il terzo verde lo troviamo nella forma di tetti-giardino, dove gli utenti possono decidere cosa coltivare in una esperienza di orto urbano.

L'ultima tipologia di verde consiste nel verde verticale usato anche come barriera per il suono, soprattutto in corrispondenza della Sopraelevata.

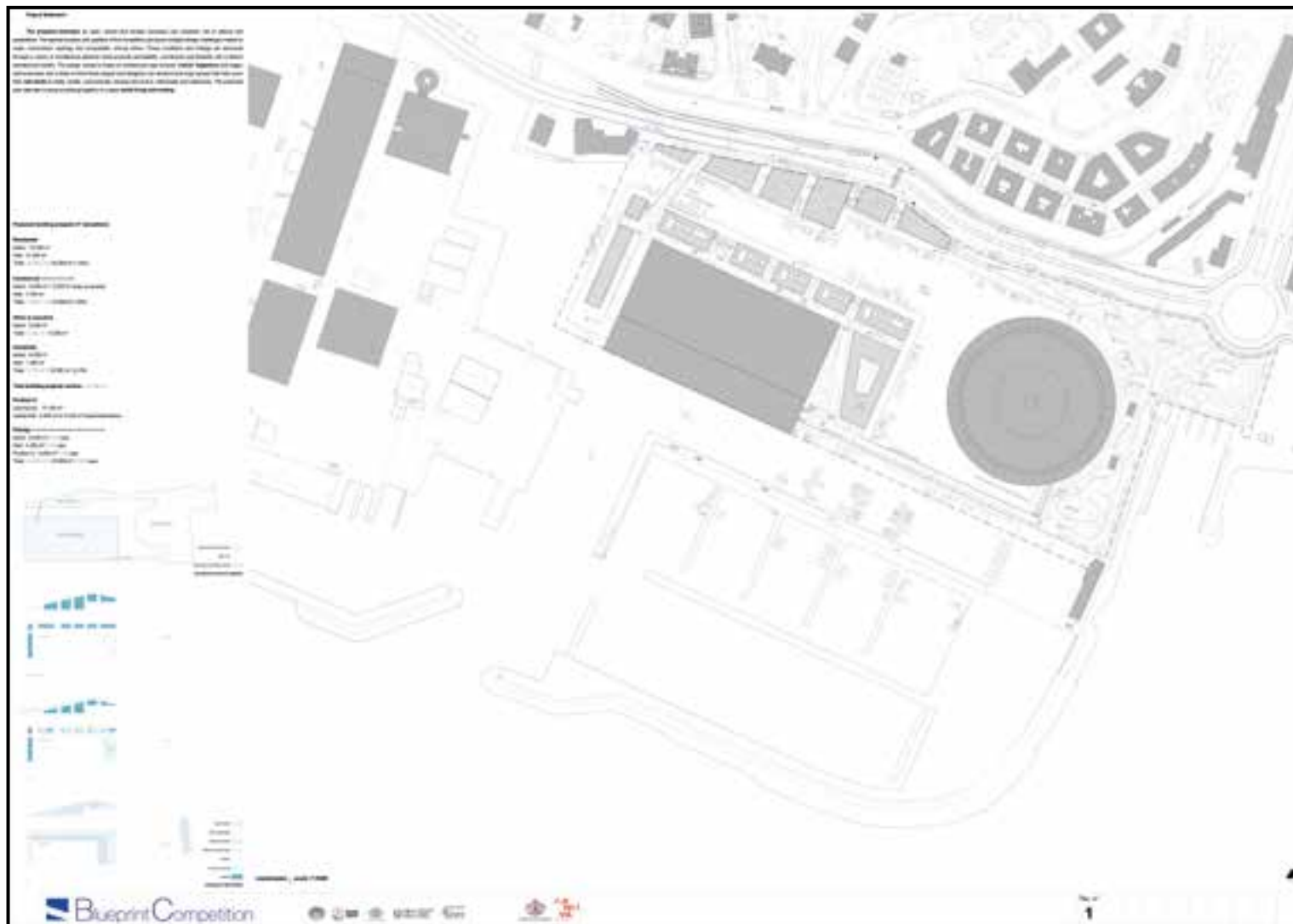
Per gli edifici la proposta prevede una varietà di stili architettonici e materiali che però mantengono l'identità delle tre zone. Per gli edifici dell'isola si sono scelti volumi più piccoli e sequenze di pieni e vuoti in relazione con l'imponenza del Padiglione B. La stessa idea è stata applicata anche al muro, con la sua frammentazione dei volumi, e al suo affaccio sulla Sopraelevata

In conclusione si prevede la restaurazione e l'adattamento del Padiglione S per trasformarlo in un centro multifunzionale flessibile per lo sport, la cultura e le attività commerciali.

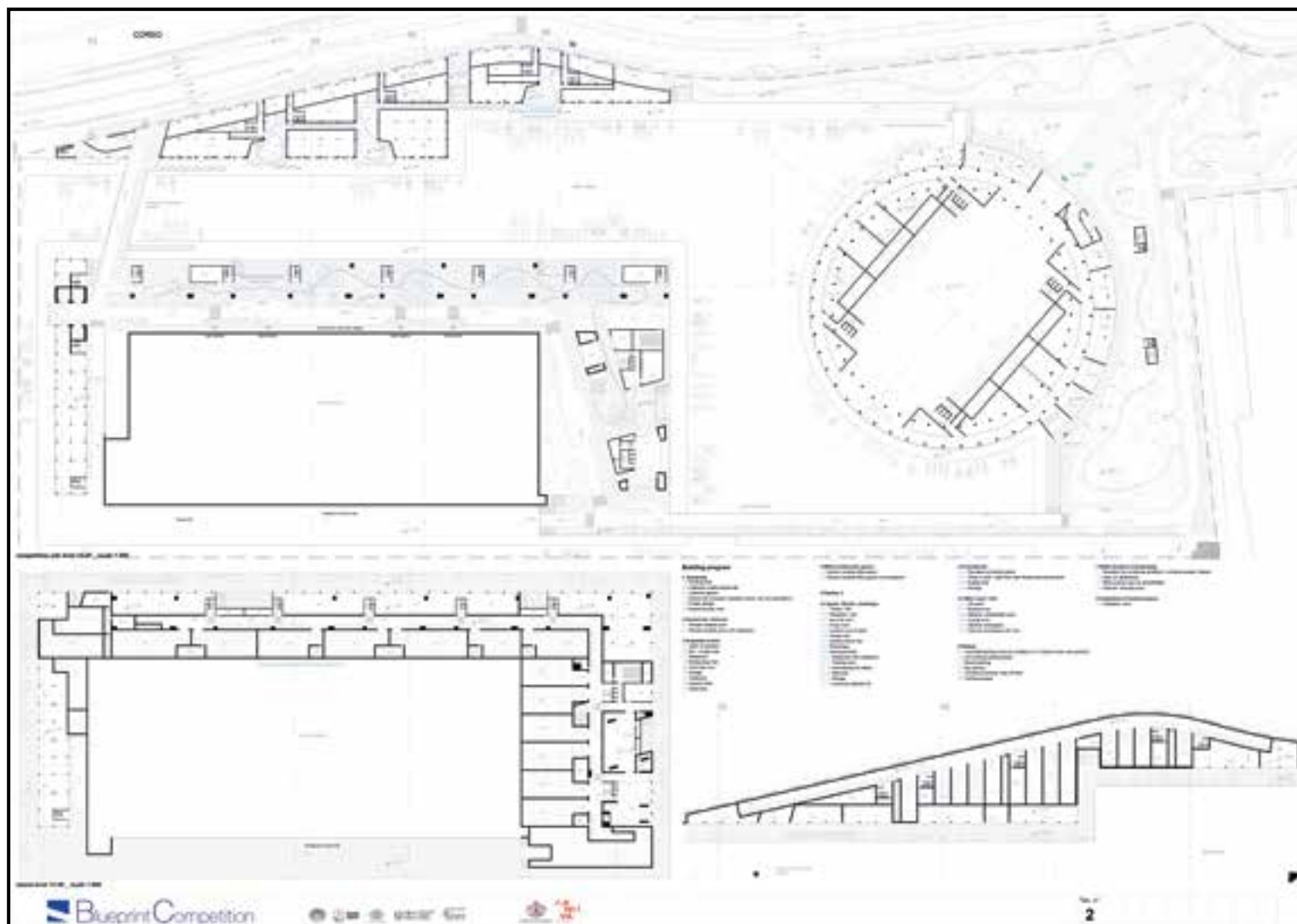


(fig. 44) **Distribuzione delle funzioni.**

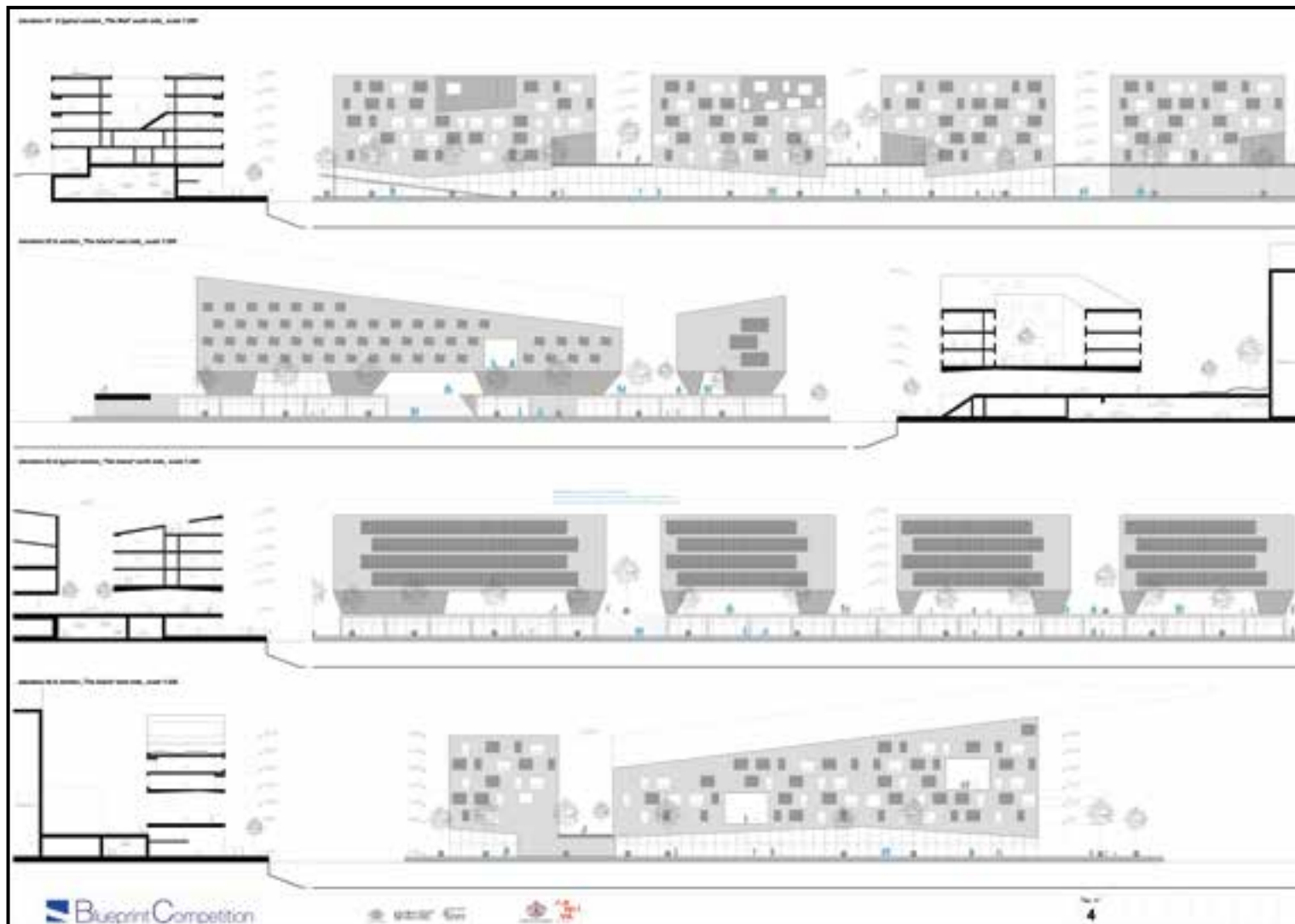
Rielaborazione dalle tavole di concorso.



(fig. 45) Tavola di progetto.



(fig. 46) Tavola di progetto.



(fig. 47) Tavola di progetto.

3.4

IL WATERFRONT DI LEVANTE

A due anni dalla donazione del "Blueprint", lo stesso Renzo Piano ne definisce una nuova versione aggiornata denominata "Waterfront di Levante". Il disegno è volto a valorizzare le relazioni fra città e mare, in termini di sostenibilità ambientale e di attrattività sociale ed economica delle attività insediabili.

Il "Waterfront di Levante", come nella visione precedente, si fonda su dieci punti:

1. Realizzazione della nuova Torre dei Piloti in corrispondenza dell'estremità del molo d'ingresso al porto.
2. Riorganizzazione dello specchio acqueo dello Yacht Club Italiano nel nuovo canale che lambisce la sede principale e nello specchio acqueo antistante la Fiera del mare (Marina 1). Si propone la realizzazione di una nuova sede distaccata a vocazione più sportiva, mantenendo la palazzina e la banchina storica come sede principale.
3. Realizzazione di un "canale-urbano" o darsena navigabile a ridosso delle mura antiche della città.

Questo - a larghezza variabile - conetterà il Porto Antico alla Fiera. La demolizione dell'edificio Ex Nira e dei padiglioni obsoleti della Fiera (padiglioni C, M e Fiat) consentirà la realizzazione di un "por-

to-canale" decementificando un'area di 94.000 mq. (figura 48).



(fig. 48) La tavola che illustra le aree destinate allo sbancamento per la realizzazione del "canale-urbano"

4. La realizzazione del canale-urbano ed il mantenimento del Duca degli Abruzzi definiscono due isole della "Fabbrica del porto": quella dei bacini di carenaggio e quella dei riparatori navali collegate tra loro mediante un ponte mobile che permetterà a tutte le imbarcazioni di muoversi liberamente. L'introduzione del canale consentirà alla città ottocentesca di riconquistare il suo affaccio sul mare ed al porto di avere una sua identità ben distinta.

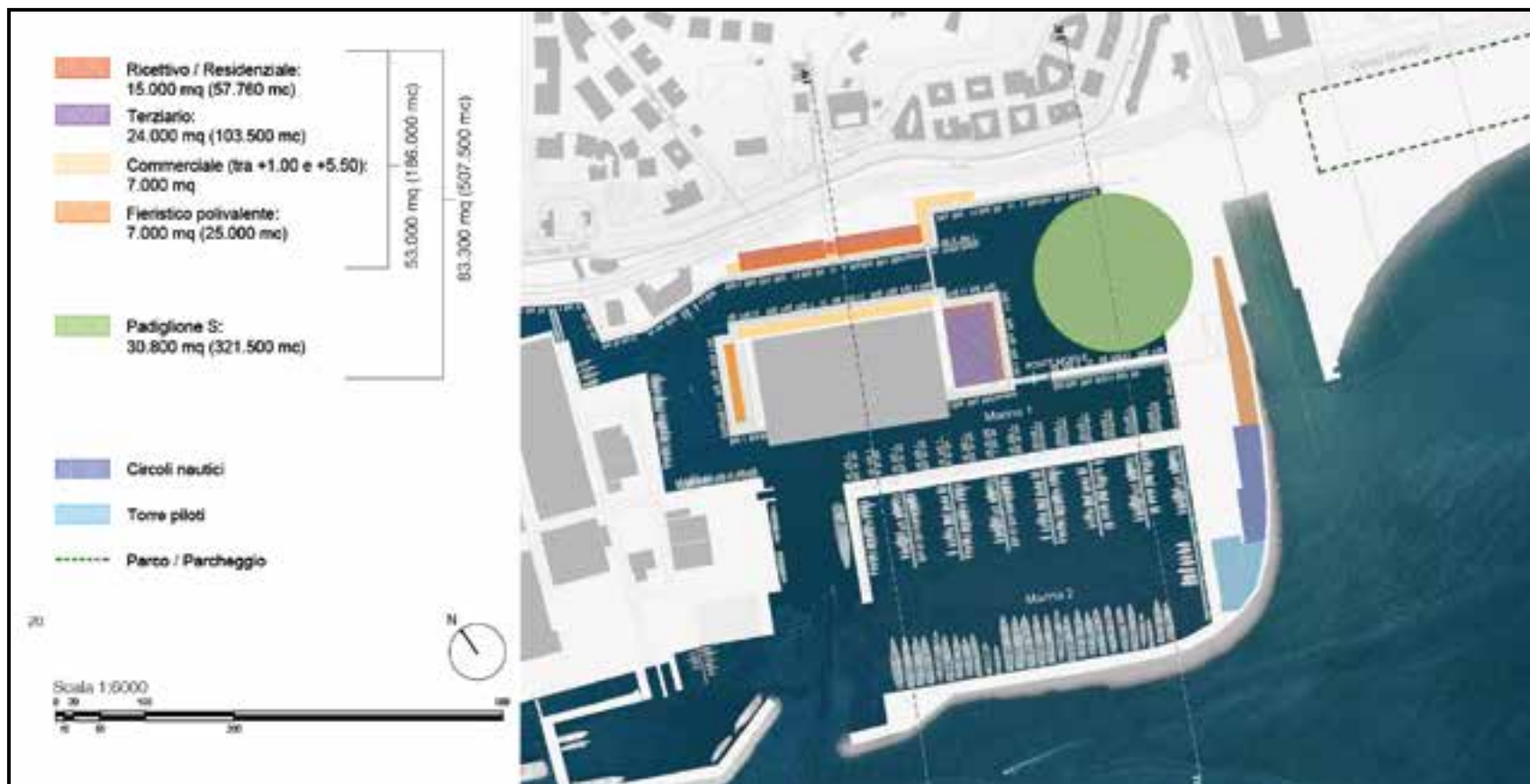
5. Ricollocazione dei Circoli nautici (Elpis, Rowing, LNI, UDP) nello specchio acqueo antistante la Fiera del mare - Marina 1 (1000 ml di attracchi, contro i 900 ml attuali) e della "Marina Molo Giano" lungo il nuovo porto canale e lungo il canale-urbano (3000 ml di attracchi, contro i 1350 ml attuali).

6. Utilizzando il materiale di scavo per la realizzazione del porto-canale e del canale-urbano (902.000 mc) si potrà procedere ai tombamenti (691.000 mc) per ampliare l'area dei Bacini di carenaggio e dei Riparatori navali.

7. Riorganizzazione della superficie di 72.300 mq

delle strutture demolite in nuova superficie a destinazione ricettivo/residenziale, terziario, commerciale al dettaglio (coerenti con la vocazione fieristica nautica e sportiva), e fieristico polivalente per un totale di 53.000 mq, diminuendo la volumetria da 499.000 mc a 186.000 mc. I nuovi volumi si svilupperanno lungo il porto canale tra "l'isola della fiera" e la parte di città liberata dalle demolizioni, grazie anche allo smantellamento di una porzione di sopraelevata ricostruendo al suo posto una strada urbana con le stesse caratteristiche di Corso Italia. Si crea in questo modo un nuovo asse urbano tra la Fiera e la Città dove quest'ultima riacquista un nuovo fronte sul mare prima negato dai volumi della Fiera (*figura 49*).

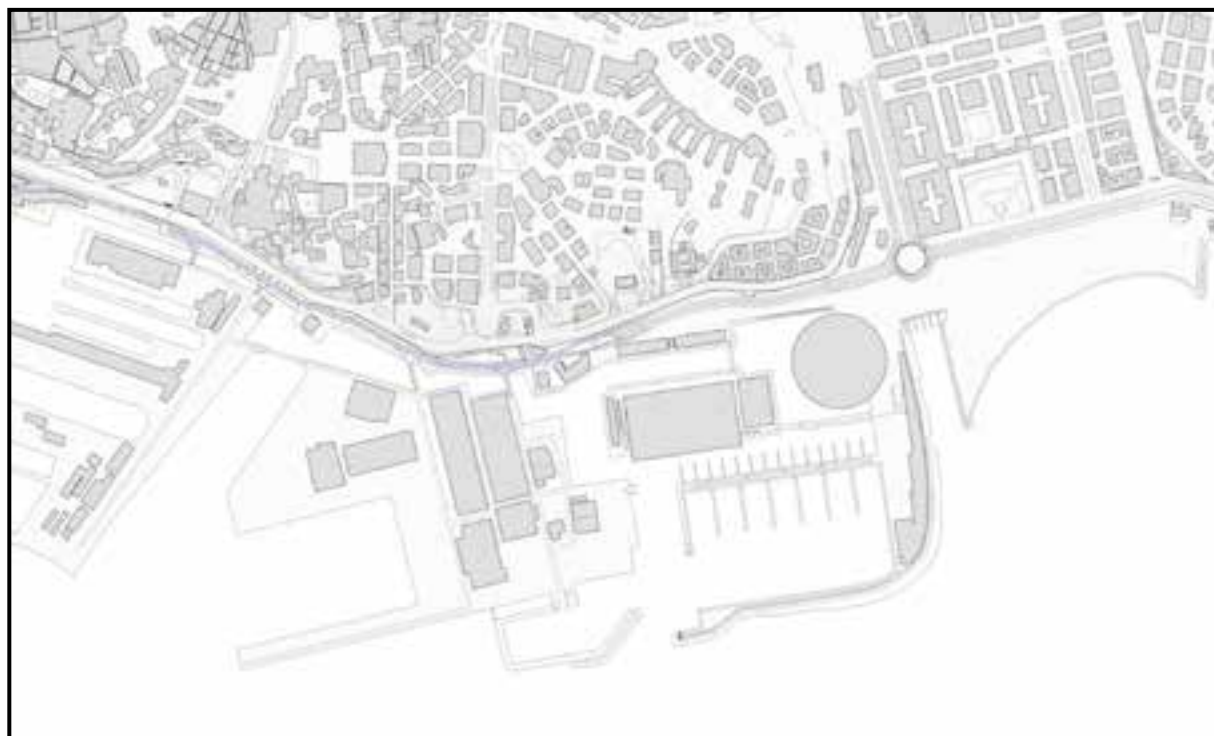
8. Realizzazione di un sistema di movimentazione delle acque ferme del porto attraverso il canale-urbano, aprendo la radice di Calata Gadda ed approfittando del collegamento con il "Duca degli Abruzzi". Allo stesso tempo viene realizzato un sistema di ossigenazione per bonificare le acque interne attraverso dispositivi energetico-ambientali connessi ai nuovi interventi.



(fig. 49) La divisione delle funzioni del nuovo edificato nell'area della Fiera del Mare.

9. Realizzazione di un parco lineare urbano formato da circa 1.000 alberi (lecci, pini, palme e platan) da Porta Siberia a Punta Vagno, arricchendo di un verde pubblico la promenade urbana lungo il

canale e gli spazi interstiziali a ridosso della sopraelevata di immediata vicinanza alla città e al mare. In corrispondenza di Piazzale Kennedy si realizzerà un "parco-urbano" (con relativa spiaggia), un'oasi



(fig. 50) **Planimetria. Si può notare la nuova strada urbana al posto della sopraelevata come proseguimento di Corso Italia fino al Porto Antico.**

naturalistica alla Foce del Bisagno.

10. Prosecuzione della passeggiata a mare di Corso Italia, dalla Foce sino a Porta Siberia e quindi al Porto Antico, con affaccio diretto sul canale-urbano. Saranno previsti diversi collegamenti verticali con

Corso Aurelio Saffi, restituendo alla città le aree a maggior vocazione urbana. Contemporaneamente viene riorganizzata la viabilità-portuale, sotto il sedime della sopraelevata, che diventa viabilità-urbana con accessi portuali alle isole della "Fabbrica del porto" tramite quattro ponti sul canale: due per

l'isola dei Bacini di carenaggio e due per l'isola dei riparatori navali. Le isole saranno a loro volta collegate attraverso un ponte mobile (*figure 50*).

4

IL BIM NEL PROGETTO ARCHITETTONICO

Cosa è il BIM

L'acronimo BIM (Building Information Modeling) indica una metodologia, un processo che utilizza un modello contenente tutte le informazioni che riguardano l'intero ciclo di vita di un'opera, dal progetto alla costruzione, fino alla sua demolizione e dismissione.

Il modello tridimensionale che si andrà a realizzare quindi non è solamente una rappresentazione in termini puramente geometrici dell'edificio, ma si tratta invece di una ricostruzione/pre-costruzione virtuale del progetto attraverso l'utilizzo di componenti virtuali equivalenti a quelli utilizzati nella realtà, come ad esempio pilastri, muri, solai, tetti, scale ecc. I suddetti "prototipi virtuali" degli elementi costruttivi possiedono un'intelligenza propria, sono in grado di relazionarsi tra loro e non sono quindi delle semplici geometrie. Contengono inoltre un'ampia quantità di informazioni associate e dati su materiali, caratteristiche termiche e prestazioni energetiche, costi, manutenzione, ecc.

Il termine fu coniato dal professor Charles M. Eastman verso la fine degli anni '70. Il suo uso diven-

ne comune però solo dopo il 1987, anno nel quale ebbe luogo il primo vero "esperimento" di BIM, tramite l'utilizzo con una costruzione virtuale che venne ideata con l'ausilio di ArchiCAD.

Da quel momento, il BIM iniziò ad avere uno sviluppo sempre più marcato e oggi viene definito come un processo integrato di condivisione delle informazioni ottenute. Una premessa di base del BIM è infatti la collaborazione tra le diverse figure interessate nelle diverse fasi del ciclo di vita di una struttura. vi è una sorta di multidisciplinarietà di questa metodologia, ed il suo uso è oggi fonda-



(fig. 51) Schema della metodologia BIM, applicabile all'intero ciclo di vita dell'opera.

mentale nel settore delle costruzioni.

Grazie alla metodologia BIM l'edificio viene "costruito" prima della sua realizzazione fisica mediante un modello virtuale e attraverso la collaborazione di tutti gli attori coinvolti nel progetto.

Le origini

Indamenti del BIM sono rintracciabili già negli anni '60.

Con la sua pubblicazione "Augmenting Human Intellect" Douglas C. Engelbart nel 1962 descrive la sua visione sul futuro degli architetti:

«the architect next begins to enter a series of specifications and data--a six-inch slab floor, twelve-inch concrete walls eight feet high within the excavation, and so on. When he has finished, the revised scene appears on the screen. A structure is taking shape. He examines it, adjusts it, pauses long enough to ask for handbook or catalog information from the clerk at various points, and reajusts accordingly. He often recalls from the "clerk" his working lists of specifications and considerations to refer to them, modify them, or add to them. These lists grow into an evermore-detailed, interlinked structure, which represents the maturing thought behind the actual design.»

L'architettura infatti entra fin dai primi anni '60 in contatto con i sistemi di rappresentazione digitale – il sistema di disegno computerizzato Sketchpad presentato da Ivan Sutherland nel 1963 presso il Massachusetts Institute of Technology utilizzava già, nella sua formulazione tridimensionale, alcuni schemi sintetici di volumi di edifici.



(fig. 52) **Ivan Sutherland mentre usa lo Sketchpad** - 1962.

Il ruolo del disegno, quindi, sarebbe ben presto mutato, in favore di una maggiore automazione della rappresentazione del modello. Si comincia cioè a intuire la reale potenzialità di un sistema integrato di controllo della fase progettuale, che vede al centro proprio il modello matematico/numerico al quale sono associate varie informazioni che amplificano le potenzialità dell'oggetto.

La formulazione di un sistema di descrizione degli edifici (Building Description System, o BDS) da cui prese piede la sperimentazione che condusse all'attuale definizione del protocollo BIM (Building Information Modeling). fu sintetizzata da un team diretto da Charles M. Eastman nel settembre 1974 all'Institute of Physical Planning della Carnegie-Mellon University.

«La premessa fu sviluppare un database informatizzato per consentire una descrizione geometrica, spaziale e relativa alle proprietà, di un numero elevato di elementi fisici, disposti nello spazio e 'collegato' come fosse in un edificio reale. Concettualmente, il modello sarebbe simile a un modello di legno di balsa, ma con maggiore

dettaglio.»

L'intenzione di questi ricercatori è quindi un disegno dinamico, flessibile, parametrico, molto diverso dal disegno tradizionale delineato a matita o a china su di un foglio di carta.

Eastman delinea così gli obiettivi da perseguire e successivamente conierà in un articolo per l'*A.I.A. Journal* il termine "Building Information Modeling".

Alla fine degli anni '80 erano ormai presenti sul mercato tutti gli strumenti necessari per la gestione completa del progetto, ma non esisteva ancora nessun software che li comprendesse e li integrasse tutti.

Nel 1985, in Ungheria, Gabor Bojar iniziò a sviluppare un programma, denominato inizialmente Radar CH, che prese il nome di ArchiCAD: si trattava del primo software sviluppato per funzionare su personal computer e dedicato all'ambito architettonico, con una gestione parametrica del modello e dei dati collegati ad esso.

Contemporaneamente, negli USA, nasce la Bentley Systems e inizia lo sviluppo di MicroStation, quello che diventerà l'odierno Bentley Architecture.

Alcuni anni dopo a Cambridge, Massachusetts, due

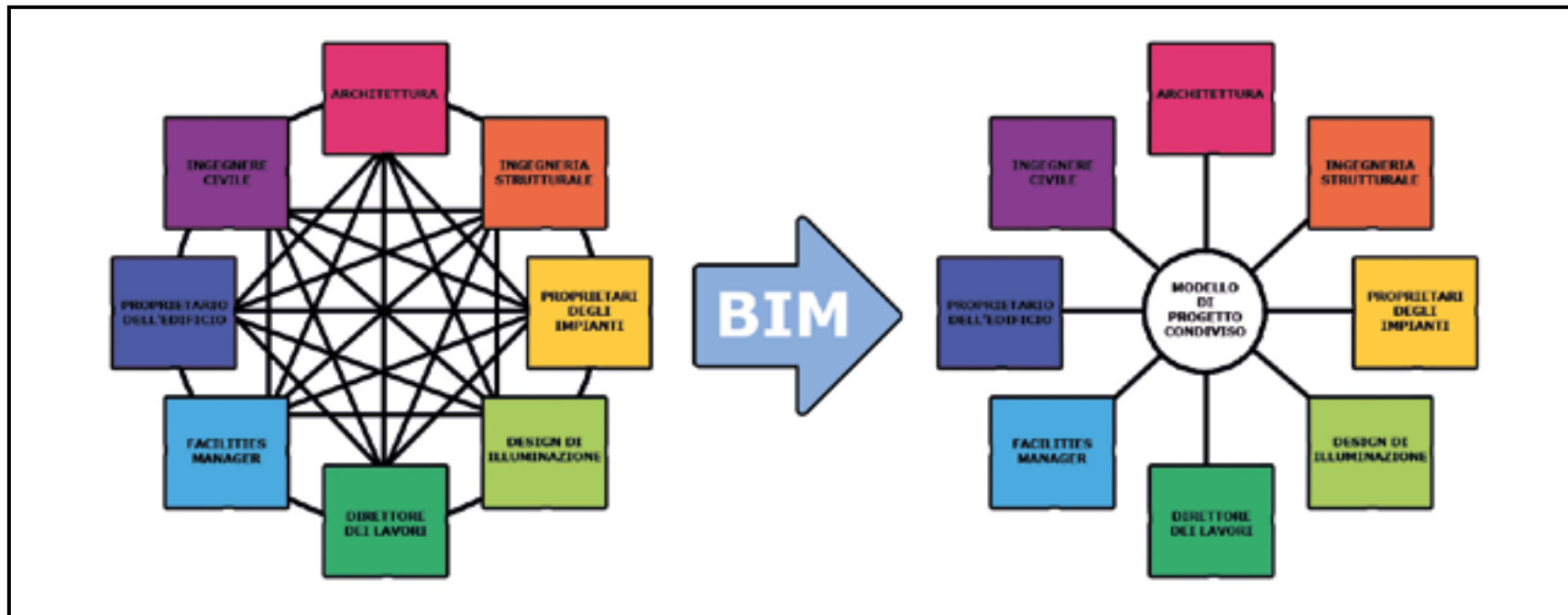
ex impiegati della Parametric Technology Corp. iniziarono a sviluppare un software che permettesse una migliore gestione dei complessi progetti architettonici, rispetto ai nascenti ArchiCAD e MicroStation. Fu così che vennero alla luce le prime versioni di Revit e venne fondata la Charles Rivers Software, successivamente rinominata Revit Technology Corporation nel 2000 e venduta al colosso Autodesk nel 2003.

Agli inizi del nuovo millennio i software nati per concretizzare i concetti di Eastman erano principalmente 5: ArchiCAD, MicroStation, Vectorworks, Allplan e Revit. (Margoni M., 2017)

I vantaggi

Il software BIM offre vantaggi evidenti in termini di efficienza perché garantisce interoperabilità, ottimizzazione dei costi, dei tempi e dei flussi operativi, integrazione, condivisione e trasparenza delle informazioni, sostenibilità.

«Dal modello BIM è possibile estrapolare e riportare in forma tabellare, attraverso specifici abachi, una serie di dati numerici come quantità, volumi, superfici per i quali non esiste una rappresentazione grafica. Proprio grazie a tutte le informazioni contenute in esso, la sua funzione non si esaurisce con le fasi di progettazione e costruzione dell'edificio. Proseguirà per tutto il ciclo di



(fig. 53) L'interoperabilità del BIM.

vita del manufatto e durante la fase di gestione, contribuendo ad esempio ad una più efficace e razionale pianificazione delle operazioni di manutenzione, nella quale sono investite risorse economiche molto superiori a quelle di costruzione. Altro aspetto sicuramente importante riguarda l' "intelligenza" dei modelli BIM. Tutto è interconnesso in un database integrato dove risiedono il modello di costruzione e tutti i documenti di progettazione. Disegni, viste, pianificazioni, ecc. rappresentano direttamente il modello 3D sottostante. Non è richiesto uno sforzo aggiuntivo per mantenere sincronizzati i dati di progetto e nessun intervento manuale per eseguire la stessa operazione con disegni e documentazione di progetto. Poiché i disegni sono viste variabili del modello di costruzione, corrispondono sempre a rappresentazioni accurate della progettazione architettonica. Questa "intelligenza" consente ai modelli di essere visualizzati e analizzati come composti da materiali con caratteristiche e relazioni funzionali reali, consentendo l'esecuzione di svariate e importanti attività come l'analisi strutturale, simulazione della costruzione e stima dei

costi.» (Nannini S., 2015)

Altro vantaggio, come già trattato, è l'interoperabilità delle discipline e interazione delle varie figure professionali. I dati informativi presenti all'interno di un progetto "BIM based" possono essere così schematizzati:



(fig. 54) Le dimensioni del BIM.

3D - MODELLAZIONE BIM PARAMETRICA

Tutto il BIM ruota attorno ad un modello digitale integrato da cui vari soggetti interessati come Architetti, Ingegneri civili, Ingegneri strutturali, Ingegneri di Impiantistica (MEP), Costruttori, Produttori e Committenti possono condividere, estrarre e generare informazioni in base alle loro competenze ed esigenze.

Le funzionalità di visualizzazione 3D di BIM consentono ai partecipanti di vedere l'edificio in tre dimensioni nel tempo, nel susseguirsi delle fasi e del ciclo di vita dell'edificio. Il BIM aiuta i partecipanti a gestire in modo più efficace la loro collaborazione multidisciplinare nella modellazione e nell'analisi. Inoltre, in quanto il modello BIM è un modello "vivente", i molteplici dati raccolti lungo il ciclo di vita dell'edificio dovranno essere memorizzati in forma digitale. Il modello BIM si arricchisce di nuovi dati aggiungendo valore a modelli che consentono di risolvere in modo sempre più preciso i problemi.

Benefici:

- Visualizzazione del progetto, comunicazione comune

- Migliore collaborazione multidisciplinare
- Riduzione errori

4D - LA PROGRAMMAZIONE TEMPORALE

La quarta dimensione del BIM è utile per l'organizzazione delle attività relative alla pianificazione dei tempi del modello. Consente ai partecipanti di estrarre e visualizzare il progresso delle attività durante il ciclo di vita del progetto.

L'utilizzo della tecnologia 4D-BIM migliora il controllo del rilevamento dei conflitti derivanti dalle diverse attività che si verificano durante l'esecuzione del progetto di costruzione o in conseguenza delle modifiche.

Benefici:

- Ottimizzazione della pianificazione dei tempi.
- Costruttori e produttori possono ottimizzare le attività costruttive e di coordinamento.

5D - ANALISI DEI COSTI

La quinta dimensione viene utilizzata per attività di stima e analisi dei costi. Associata al modello 3D e al BIM-4D (tempi) consente ai partecipanti di vi-

sualizzare il progresso delle loro attività ed i relativi costi nel tempo.

L'utilizzo della tecnologia 5D-BIM determina una maggiore precisione e prevedibilità della stima dei costi del progetto, delle variazioni delle quantità e dei materiali, delle attrezzature o manodopera e fornisce metodi per l'estrazione e l'analisi dei costi, e di valutazione degli scenari e impatti conseguenti alle modifiche.

Benefici:

- Sviluppo di costruzioni più efficienti, convenienti e sostenibili.
- Monitoraggio dei costi in tempo reale in base alle modifiche del progetto

6D - ANALISI DELLE PRESTAZIONI

La modellazione 6D-BIM aiuta nell'analizzare i consumi energetici. Si possono in questo modo determinare stime energetiche più complete e accurate. Permette inoltre di misurare, verificare e migliorare i processi per raccogliere informazioni sulle prestazioni delle strutture.

Benefici:

- Maggiore controllo sui processi di analisi e di stima delle prestazioni energetiche
- Riduzione complessiva del consumo energetico.

7D - LA GESTIONE OPERATIVA DELL'EDIFICIO.

La settima dimensione del BIM è utilizzata per la gestione operativa e per la manutenzione dell'edificio e delle sue componenti per tutto il ciclo di vita. Il BIM-7D consente di estrarre e tenere traccia dei dati relativi alle attività, lo stato dei componenti, le specifiche, i manuali di manutenzione / installazione / gestione, le garanzie ecc. L'utilizzo di questa tecnologia comporta la gestione più semplice ed efficiente della sostituzione e manutenzione delle parti, l'ottimizzazione della verifica ed adeguamento alle specifiche di conformità durante il ciclo di vita del bene. BIM-7D fornisce la base informativa per la gestione del fornitore / subappaltatore della singola componente dell'impianto durante l'intero ciclo di vita.

Benefici:

- Ottimizzazione della gestione operativa del bene

edilizio dal dalla sua progettazione alla demolizione.

(<https://www.cadlinesw.com>)

Normative

Per quanto riguarda l'introduzione a livello normativo del BIM possiamo fare riferimento alla direttiva europea 2014/24UE del 26 Febbraio 2014. La "European Union Public Procurement Directive", votata nel gennaio 2014 dal Parlamento Europeo e in seguito adottata, invita gli Stati membri UE, entro il 2016, a "incoraggiare, specificare o imporre" attraverso provvedimenti legislativi dedicati l'uso del BIM, quale standard di riferimento, per tutti i progetti e lavori a finanziamento pubblico.

«Art. 22 - Rules applicable to communication

Comma 4:

For public works contracts and design contests, Member States may require the use of specific electronic tools, such as of building information electronic modelling tools or similar»

Regno Unito, Danimarca, Finlandia e Norvegia sono stati i primi paesi a muoversi disponendo provvedimenti legislativi che prevedono l'uso dell'approccio BIM.

In Italia invece dovremo aspettare il gennaio 2016 per avere il recepimento della direttiva europea.

Pochi mesi più tardi viene approvato il Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, (Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture), che sancisce la facoltà per le stazioni appaltanti di richiedere nella progettazione l'uso di

“metodi e strumenti elettronici specifici per l'edilizia” precedentemente definiti di “modellazione per l'edilizia e le infrastrutture”.

Repubblica Italiana, D.L. n° 50, Nuovo Codice degli Appalti

(GU Serie Generale n.91 del 19-04-2016 - Suppl. Ordinario n. 10)

«Art. 23 (Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi)

1. La progettazione in materia di lavori pubblici si articola, secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici, in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo ed è l'Uso dell'Ambiente B.I.M. – codice 95275 – 6 CFU II semestre – a.a. 2017-2018 intesa ad assicurare:

[...]

h) la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;

[...]

13. Le stazioni appaltanti possono richiedere per le nuove opere nonché per interventi di recupero, riqualificazione o varianti, prioritariamente per i lavori complessi, l'uso dei metodi e strumenti elettronici specifici di cui al comma 1, lettera h).

[...]

Tali strumenti utilizzano piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie e il coinvolgimento di specifiche

progettualità tra i progettisti. L'uso dei metodi e strumenti elettronici può essere richiesto soltanto dalle stazioni appaltanti dotate di personale adeguatamente formato.

[...]

Con decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, da adottare entro il 31 luglio 2016, anche avvalendosi di una Commissione appositamente istituita presso il medesimo Ministero, senza oneri aggiuntivi a carico della finanza pubblica sono definiti le modalità e i tempi di progressiva introduzione dell'obbligatorietà dei suddetti metodi presso le stazioni appaltanti, le amministrazioni concedenti e gli operatori economici, valutata in relazione alla tipologia delle opere da affidare e della strategia di digitalizzazione delle amministrazioni pubbliche e del settore delle costruzioni. L'utilizzo di tali metodologie costituisce parametro di valutazione dei requisiti premianti di cui all'articolo 38.»

Con il Decreto Ministeriale n.560 del dicembre 2017 infine, vengono stabilite le modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli stru-

menti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture.

Il DM 560/2017 o "decreto attuativo" stabilisce (agli Art. 3, 4, 5) che le stazioni appaltanti devono adempiere a:

- Predisporre piano di formazione del personale
- Predisporre piano di acquisizione hardware
- Definizione processo di controllo e gestione dati e conflitti
- Prevedere formati aperti ed un ambiente di condivisione dati per garantire l'interoperabilità
- E' possibile richiedere uso del BIM negli appalti solo se si è adempiuto ai primi 3 punti

Stabilisce inoltre i tempi di introduzione obbligatoria (Art. 6):

- 1^ gennaio 2019: lavori complessi importo > 100 milioni di Euro
- 1^ gennaio 2020: lavori complessi importo > 50 milioni di Euro
- 1^ gennaio 2021: lavori complessi importo > 15 milioni di Euro
- 1^ gennaio 2022: opere di importo > soglia art. 35 codice dei contratti (soglie di rilevanza comunitaria – 5.225.000 Euro per gli appalti di lavori

pubblici)

- 1[^] gennaio 2023: opere importo > 1 milione di Euro
- 1[^] gennaio 2025: opere importo < 1 milione di Euro

Mentre l'Art. 8 prevede l'istituzione di una Commissione di monitoraggio, l'Art. 7 si occupa invece dei contenuti del Capitolato BIM:

- Requisiti informativi: livelli di definizione dei contenuti informativi (LOD)
- Requisiti di produzione, gestione e trasmissione dei contenuti informativi, in connessione con gli obiettivi decisionali e gestionali
- Anche subappaltatori e subfornitori concorrono nelle stesse modalità
- In via transitoria, la prevalenza contrattuale dei contenuti informativi è cartacea
- Dall'introduzione dell'obbligo la prevalenza contrattuale è elettronica

Sono inoltre state pubblicate dall'UNI (ente italiano di unificazione) le parti fondanti la normativa nazionale sul BIM inerente alla gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni.

I L.O.D.

L'acronimo LOD identifica sia il Livello di Dettaglio (Level Of Details) che il Livello di Sviluppo (Level Of Development).

Lo sviluppo del settore BIM da parte di diversi attori in modo parallelo ha portato alla scelta della stessa sigla per identificare i due concetti.

Il LOD(etail) indica il grado di definizione essenzialmente grafico/geometrico degli oggetti modellati. Un oggetto con un basso livello di dettaglio, ad esempio, presenta una forma geometrica semplice come un cubo o un cilindro e non contiene alcun materiale specificato. Il livello di dettaglio, a differenza del livello di sviluppo, non rappresenta le informazioni che sono collegate alla famiglia. Un dettaglio grafico elevato non implica che anche le informazioni non grafiche eventualmente presenti siano dotate di un equivalente livello di "maturità" (affidabilità, approvazione, validazione) in grado di consentire ulteriori successive analisi.

Il livello di sviluppo comprende sia la rappresentazione grafica che il livello di informazioni collegate alla famiglia. Il LOD(velopment), quindi, è il ter-

mine più generale, e va di pari passo con il livello di dettaglio.

“Level of Development is the degree to which the element’s geometry and attached information has been thought through – the degree to which project team members may rely on the information when using the model. In essence, Level of Detail can be thought of as input to the element, while Level of Development is reliable output”.






(Level of Development Specification, BimForum, 2015)

I Level Of Development sono legati al livello di maturità nell’utilizzo del BIM e indicano quanto delle informazioni presenti nel modello è affidabile (in quella fase) per gli anelli successivi della catena. Descrivono i passaggi attraverso il quale un elemento BIM può logicamente progredire dal livello più basso di concettuale approssimazione al più alto livello di precisione di rappresentazione.

I vari livelli di LOD sono stati definiti nella formulazione del protocollo standard BIM della AIA,

G202-2013, Building Information Modeling Protocol: essi sono cinque (più un sesto, il 350, aggiunto in un secondo tempo), da quello concettuale fino all’as-built.

(fig. 55) A destra **I L.O.D.**

LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400	LOD 500
Progettazione concettuale	Disegno schematico	Progettazione esecutiva	Progettazione costruttiva	As built
				
<p>Rappresenta la progettazione concettuale, quindi il modello dovrebbe contenere informazioni geometriche sulla volumetria complessiva dell'edificio e le indicazioni riguardanti l'area di intervento con i suoi vincoli.</p> <p>Solitamente in questo livello di dettaglio le analisi effettuate individuano informazioni come il volume, l'orientamento del manufatto, costi al metro quadrato, ecc.</p> <p>In effetti può essere sviluppato tramite una semplice modellazione solida oppure anche solo tramite un elenco di dati.</p>	<p>E' un livello simile al disegno schematico o allo sviluppo della progettazione, il modello dovrebbe consistere in "sistemi generalizzati" o assiemmi con una prima computazione approssimativa delle quantità, con dimensioni, forma, posizione e orientamento. In questo livello di dettaglio le analisi sono indirizzate verso i sistemi di progettazione con prestazioni generalizzate.</p>	<p>Il livello 300 è equiparabile alla progettazione esecutiva del manufatto. Gli elementi del modello hanno un grado di dettaglio che permette la generazione di documenti costruttivi e disegni esecutivi tradizionali per una richiesta di approvazione. Gli elementi risultano modellati in maniera precisa e definiti in termini di quantità, dimensioni, forma e posizione. Nella modellazione risultano possibili analisi e simulazioni su tutti gli elementi e su tutti i sistemi che sono stati dettagliati all'interno del modello 3d.</p>	<p>Questo livello corrisponde alla tradizionale progettazione costruttiva ed è consente di ottenere informazioni utili per la fabbricazione e l'assemblaggio dei manufatti. Gli elementi del modello vengono generati come insiemi specifici e sono precisi in termini di dimensioni, forme, posizioni, quantità ed orientamenti e le informazioni per la fabbricazione e l'assemblaggio sono complete. Possono risultare utili anche informazioni non geometriche (schede tecniche), che possono essere integrate per i differenti elementi modellati.</p>	<p>Il livello finale di sviluppo è rappresentato da un modello 3d corrispondente al manufatto effettivamente costruito in cantiere (modello as-built) e consegnato alla committenza.</p> <p>Questo modello 3d contiene informazioni utili alle fasi successive a quelle di realizzazione dell'edificio: la gestione, all'interno della sua vita utile, di manutenzioni (facility management) ed eventuali operazioni successive sulla struttura, ad es. ristrutturazioni, adeguamenti ed ampliamenti dello stesso involucro.</p>
RAPPRESENTAZIONE Grafica 2D (linee e campiture)/3D	RAPPRESENTAZIONE Solido 3D	RAPPRESENTAZIONE Solido 3D strutturato	RAPPRESENTAZIONE Solido 3D complesso	RAPPRESENTAZIONE Solido 3D complesso
ATTRIBUTI Posizionamento di massima	ATTRIBUTI Semplici geometrie d'ingombro	ATTRIBUTI Definizione del sistema architettonico <ul style="list-style-type: none"> • Spessore • Lunghezza • Volume • Definizione materiali • Definizione stratigrafie principali 	ATTRIBUTI Dettaglio dei componenti per gruppi e senza riferimenti a singoli prodotti <ul style="list-style-type: none"> • Definizione stratigrafie dettagliate • Spessori componenti • Struttura • Isolamento • Camera d'aria • Sottofondo • Finitura • Dettagli costruttivi 	ATTRIBUTI Dettaglio dei componenti con singolo prodotto Informazioni di montaggio Schede tecniche singoli prodotti <ul style="list-style-type: none"> • Tipo finitura interna • Superficie finitura interna • Tipo finitura esterna • Superficie finitura esterna • Composizione Materiale/Componente • Presenza certificazioni • Capacità strutturale • Trasmissione acustica

5

PROGETTARE LA FATTIBILITÀ

Come già esposto in prefazione, l'argomento di questa tesi di Laurea riguarda la possibilità di creare un modello di stima sintetico dei costi che sia anche dinamico, ossia capace di adattarsi alle modifiche geometriche del progetto in tempo reale. Questo modello permette di valutare la fattibilità di un progetto in una fase preliminare, soggetto quindi a possibili variazioni nelle volumetrie e nelle destinazioni d'uso., con una discreta immediatezza.

Questo è possibile attraverso l'uso del processo BIM di cui si è approfondito nel capitolo precedente. Poiché l'interesse è su progetti in fase preliminare, riguardo ai gradi citati nel capitolo precedente, si è scelto di modellare i casi studio con un LOD 200.

Seppur con una limitata conoscenza dei software che utilizzano questa tecnologia, si è voluto quindi creare un modello BIM dei casi studio presi in esame, utilizzando il programma Allplan.

Da questi modelli, attraverso gli strumenti forniti dal software, si sono quindi ricavati i dati delle volumetrie che, uniti ad una stima sintetica monoparametrica dei costi di costruzione, forniscono possibilità in pochi minuti di valutare i costi del pro-

getto anche in caso di variazioni ad esso.

Il modello 3D dei casi studio

Il software utilizzato per il modello dei casi studio è Allplan, nella sua versione 2019.

Fase iniziale di ogni progetto è quella di creare una "Struttura opera" in cui possono creare i vari livelli che costituiscono il progetto, dall'intero lotto i singoli edifici fino ai piani che li compongono o addirittura ai loro settori. Si possono assegnare i quadri ai livelli della struttura e cambiare lo status di attivazione dei quadri: corrente, attivo sullo sfondo e passivo.

Partendo dalla planimetria dell'area di interesse, si è iniziata quindi la modellazione del terreno.

Dalle quote altimetriche Allplan permette di costruire maglie di triangoli, che possono essere convertite in solidi 3D. Utilizzando questo procedimento si sono quindi riportate dalla planimetria i punti terreno, convertiti in MDT e, applicando correzioni alle volumetrie laddove necessario, si sono realizzati i solidi che costituiscono il terreno.

Da questo si è proseguito con la modellazione degli edifici suddividendo ognuno di essi ed i relativi

piani su livelli dedicati. In entrambi i casi studio gli elementi costruttivi presi in considerazione sono i muri perimetrali , i solai e le coperture. Nel caso studio del Blueprint Competition i maggiori dettagli delle tavole di progetto hanno reso possibile anche una modellazione approssimativa dei muri interni e dei pilastri di sostegno.

Sono state infine create (nei livelli corrispondenti della struttura) le volumetrie corrispondenti alle diverse funzioni attraverso lo strumento "Piano".

Valutazione economica dei progetti

Come già trattato nel primo capitolo, nello sviluppo di un progetto immobiliare, una corretta valutazione economica ricopre un ruolo fondamentale nei criteri di scelta dell'investitore.

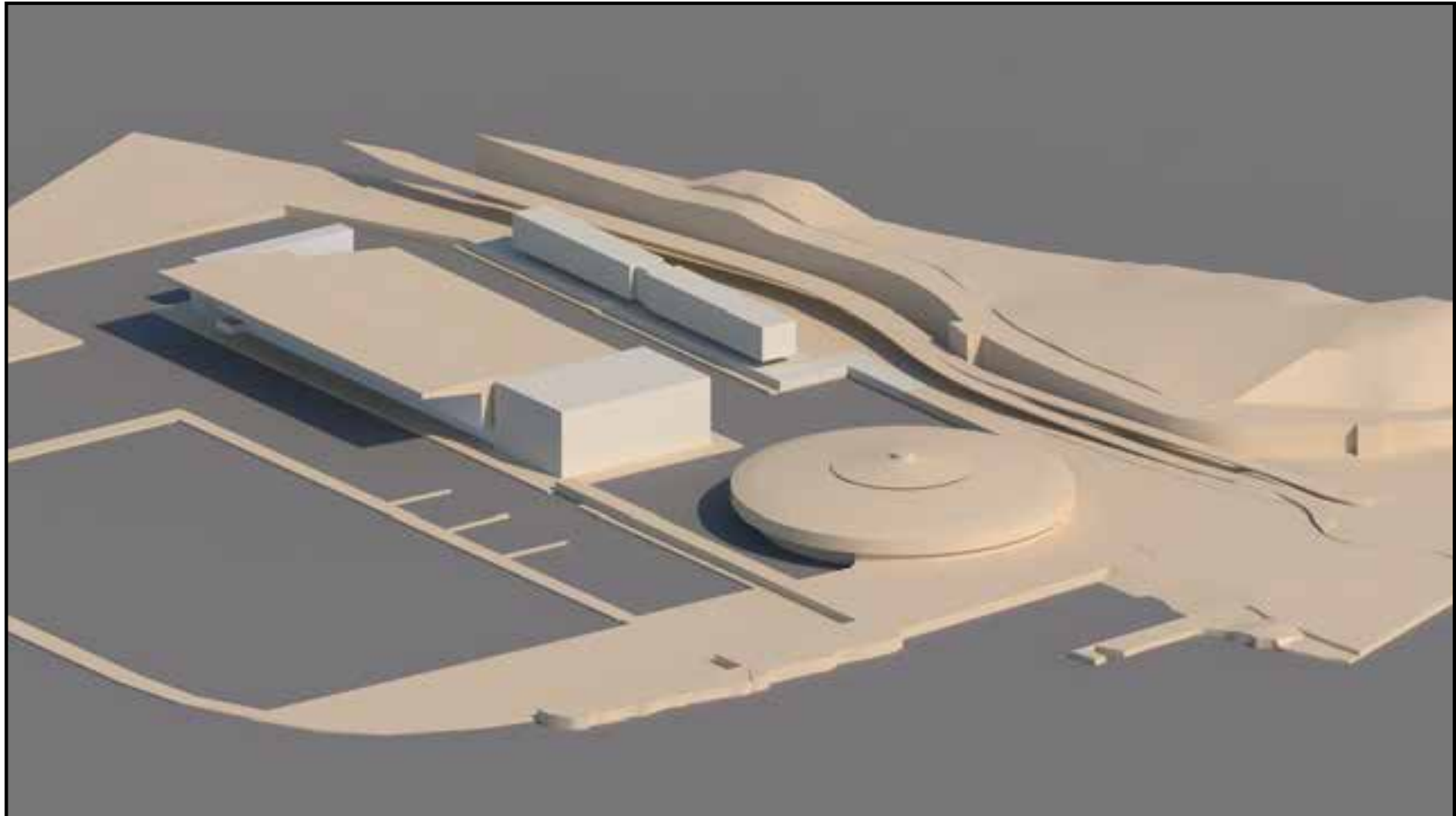
La presente Tesi di Laurea cercherà di analizzare come i processi BIM possano essere di aiuto nella determinazione della sostenibilità economico-finanziaria di un progetto, sia grazie ad una maggiore flessibilità del modello per il calcolo degli elementi quantitativi, sia grazie alla possibilità di un maggiore controllo da parte dell'investitore.

Realizzando il progetto attraverso software BIM infatti, sarà immediata la possibilità del calcolo delle superfici e delle volumetrie, che, una volta assegnate ad esse un costo unitario, permetteranno di calcolare rapidamente il costo di costruzione delle diverse tipologie edilizie modellate. Qualora il progetto subisse variazioni, altrettanto semplice sarà aggiornare il modello di stima sintetica dei costi di costruzione con le nuove quantità.

Inoltre l'Amministrazione o il soggetto promotore



(fig. 56) Il modello tridimensionale del progetto di Ntourakos Michaelis.



(fig. 57) **Il modello tridimensionale della visione di Renzo Piano.**

dell'intervento potranno verificare in prima persona che sia le quantità, sia i costi unitari utilizzati siano conformi ai valori reali. Ciò ridurrebbe la possibilità di errore nella sottostima, o sovrastima, dei costi di costruzione che porterebbe di conseguenza ad una fallace analisi dei ricavi.

Addirittura potrebbe essere lasciato all'Amministrazione la possibilità del calcolo dei costi, fornendo attraverso il modello BIM solamente le quantità a cui apporre i costi unitari per la stima.

Questa flessibilità ha un ruolo importante soprattutto in progetti in fase preliminare, fase in cui è possibile che la disposizione e la forma dei volumi degli edifici subiscano variazioni a causa di diverse scelte progettuali. In questa fase il modello può essere costruito con un L.O.D. 100: le informazioni necessarie, infatti, sono solamente la forma dei volumi e la loro destinazione.

Ad un L.O.D. 200 invece si può passare a determinare le superfici, permettendo un calcolo più specifico degli oneri e dei costi di costruzione con diversi parametri.

L.O.D maggiori permettono di eseguire compiti metrici estimativi più dettagliati con i medesimi

vantaggi, ma per l'argomento trattato nella presente Tesi si approfondiranno solamente le stime dei costi di costruzione nei due casi studio, modellati con L.O.D. 100 e 200.

Stima sintetica dei costi di costruzione

Nella stima dei costi totali dell'intera opera in entrambi i casi studi è necessario considerare anche i costi di acquisizione delle aree delle opere preparatorie e del canale di collegamento con la zona del Porto Antico di Genova. Questi prezzi sono stati ricavati dal bando di gara del concorso Blueprint e dal confronto di alcuni tra i progetti nelle prime 10 posizioni in classifica del suddetto concorso.

Anche i costi per le aree esterne sia ad uso pubblico che ad uso privato, oltre che quelle per la ristrutturazione del Palasport, sono stati dedotti dalle stime presentate dai progetti della Blueprint Competition.

Per la stima dei costi di realizzazione degli edifici a diversa destinazione d'uso si è adottata una metodologia sintetica. Su questa stima sono state applicati gli oneri finanziari, approssimati al 10% del costo di costruzione. Dopodichè sono state aggiunte le spese tecniche (quantificate nel 7% del costo di costruzione complessivo) e le spese generali del soggetto che realizza l'intervento (3% del costo di

costruzione complessivo).

I costi unitari sono stati tratti dal Prezzario per Tipologie Edilizie della DEI per tipologie ed interventi simili.

Di seguito si riporta il processo attuato per le diverse destinazioni d'uso. Poichè per la prima parte della riflessione su come gli strumenti BIM possano essere integrati nella valutazione economica dei progetti di trasformazione della città si sono presi in esame modelli con L.O.D. 100, come parametro di riferimento si è scelto il costo a metro cubo, poichè il modello può fornire solo i dati relativi alle volumetrie generali del progetto.

RESIDENZIALE

Per gli edifici ad uso residenziale si sono presi in esame i casi A9, A10 e A11 del Prezzario per Tipologie Edilizie della DEI. Poichè i suddetti casi riguardano abitazioni con un massimo di 4 piani fuori terra, mentre nei casi studio abbiamo complessi residenziali con 6 piani fuori terra, il prezzo a metro cubo è stato ribassato del 20%, per approssimare la riduzione dei costi dovuta all'incidenza delle opere di scavo, demolizione e fondazione non necessarie per i 2 piani aggiuntivi.

RESIDENZIALE					
Fonte: Prezziario per tipologie edilizie (DEI)					
N°	COSTO COSTRUZIONE A CONSUNTIVO (€)	SUP. LORDA (mq.)	VOLUME (mc.)	COSTO UNITARIO SUP. (€/mq.)	COSTO UNITARIO VOL. (€/mc.vv.pp.)
STIMA EDIFICIO RESIDENZIALE					
Caso A9 Edificio di civile abitazione con parcheggi interrati	1.665.976	1062	3.186	1.569	523
Caso A10 Complesso residenziale di pregio con parcheggi interrati	7.774.440	4692	15.015	1.657	518
Caso A11 Edificio residenziale pluripiano con parcheggio interrato	3.966.910	2422	7.256	1.638	547
Σ	13.407.326	8.176	25.457		
	Media aritmetica			1.621	529
	Media ponderata			1.640	527

(fig. 58) Modello di calcolo del costo unitario per stima sintetica di edifici di tipo residenziale.

COMMERCIALE

Il costo unitario degli edifici ad uso commerciale è stato dedotto dal caso D5 del Prezziario per Tipolo-

gie Edilizie della DEI. Dal costo unitario per metro quadro si è ricavato il costo a metro cubo dividendo per un'altezza di 3 metri. Poichè il caso sopra citato riguarda la costruzione di un centro commerciale,

si è ulteriormente ridotto il costo del 20%, per meglio avvicinarsi alla tipologia edilizia delle proposte progettuali dei casi studio

TERZIARIO

Nell'ambito Terziario sono state previste due tipologie edilizie: fabbricati per uffici e complessi alber-

ghieri.

Nel primo caso si sono considerati i casi D2 e D3, e si è ricavato il costo unitario calcolando la media ponderata dei costi unitari di ciascun caso.

Per la tipologia dei complessi alberghieri invece, poichè i costi unitari proposti dal Prezzario per Tipologie Edilizie della DEI utilizzano come parametro

TERZIARIO					
Fonte: Prezzario per tipologie edilizie (DEI)					
N°	COSTO COSTRUZIONE A CONSUNTIVO (€)	SUP. LORDA (mq.)	VOLUME (mc.)	COSTO UNITARIO SUP. (€/mq.)	COSTO UNITARIO VOL. (€/mc.)
STIMA EDIFICIO TERZIARIO					
Caso D2 Fabbricato per uffici a blocchi	23.404.354	17558	62.773	1.333	373
Caso D3 Fabbricato ufficio isolato a pianta rettangolare	19.627.551	15029	67.436	1.306	291
Σ	43.031.905	32.587	130.209		
	Media aritmetica			1.319	332
	Media ponderata			1.321	330

(fig. 59) Modello di calcolo del costo unitario per stima sintetica di edifici ad uso ufficio.

TERZIARIO						
Fonte: Prezziario per tipologie edilizie (DEI)						
N°	COSTO COSTRUZIONE A CONSUNTIVO (€)	CAMERE (n.)	COSTO UNITARIO (€/camera)			
STIMA EDIFICIO TERZIARIO						
Caso D8 Complesso Alberghiero	15.671.412	168	93.282			
Caso D23 Complesso Alberghiero a 4 stelle	19.684.367	241	81.678			
Σ	35.355.779	409				
Media aritmetica			87.480			
Media ponderata			86.444			
CAMERE	SUP. MINIMA CAMERA SINGOLA (mq.)	SUP. MINIMA CAMERA DOPPIA (mq.)	SUP. MEDIA CAMERE (mq.)	SUP. MINIMA BAGNO (mq.)	SUP. AREE COMUNI (mq. X camera)	VOLUME (mc.)
ALBERGO A 1 STELLA	8	14	11	3	1	35,1
ALBERGO A 2 STELLE	8	14	11	3	1	35,1
ALBERGO A 3 STELLE	8	14	11	3	1	35,1
ALBERGO A 4 STELLE	9	15	12	4	1	37,8
ALBERGO A 5 STELLE	9	16	12,5	5	1	39,15
Media aritmetica						36
			N. CAMERE PER METRO CUBO (camera/mc.)		COSTO UNITARIO (€/mc.)	
			0,03		2.372	

(fig. 60) Modello di calcolo del costo unitario per stima sintetica di edifici di tipo alberghiero.

PARCHEGGI				
Fonte: Prezziario per tipologie edilizie (DEI)				
N°	COSTO COSTRUZIONE A CONSUNTIVO (€)	POSTO AUTO (n.)	COSTO UNITARIO (€/posto auto)	
STIMA PARCHEGGIO				
Caso H11 Autorimessa A: 21 posti auto in presenza d'acqua	748.399	21	35.638	
Caso H13 Parcheggio 1 piano interrato 144 box singoli+14 doppi	3.154.561	172	18.340	
Σ	3.902.960	193		
Media aritmetica			26.989	
Media ponderata			20.223	
	LUNGHEZZA MINIMA POSTO AUTO (m.)	LUNGHEZZA MINIMA POSTO AUTO (m.)	SUP. MINIMA POSTO AUTO (mq.)	VOLUME (mc.)
POSTO AUTO	4,5	2,3	10,35	41,4
	N. CAMERE PER METRO CUBO (camere/mc.)	COSTO UNITARIO (€/mc.)		
	0,02	488		

(fig. 61) Modello di calcolo del costo unitario per stima sintetica di parcheggi.

il costo a camera, si è dovuta calcolare la cubatura media delle camere per diverse classi alberghiere, per poi ricavare il numero di camere medio per metro cubo. Si è in questo modo riusciti ad avere il parametro di €/mc richiesto per la stima sintetica dei costi di costruzione.

Per quanto riguarda il progetto del Waterfront di Levante di Renzo Piano, poichè non sono indicate le volumetrie adibite ad uso ufficio e quelle ad uso ricettivo-alberghiero, ma è indicata in modo generalizzato un'area ad uso terziario, si è deciso per la stima sintetica dei costi di effettuare una media pesata tra i due costi unitari ottenuti, adibendo alla funzione alberghiera il 30% della cubatura totale, mentre il restante 70% è stato ipotizzata appartenere a fabbricati per uffici.

PARCHEGGI

Analogamente al metodo usato per il calcolo del costo unitario per il complesso alberghiero, è stato calcolata l'area minima del singolo posto auto e successivamente il volume dello stesso. In questo modo si è ricavato il costo unitario a metro cubo, il quale è stato ridotto per tenere conto dei volu-

mi non appartenenti ai posti auto come le aree di manovra dei veicoli. Per verificare l'attendibilità del risultato ottenuto si sono confrontati i costi con alcune stime dei progetti delle prime posizioni in classifica della Blueprin Competition.

FIERISTICO

Poichè non è presente alcuna descrizione della tipologia contrassegnata come "fieristico polivalente", si è scelto di considerare per il costo unitario lo stesso costo degli edifici ad uso commerciale, con una riduzione del 20%.

Si è quindi proceduto ad elaborare i modelli di stima sintetica dei costi di costruzione per i casi studio analizzati. Le quantità da attribuire ai costi unitari sono state ricavate attraverso lo strumento "report" del software Allplan.

Si è in questo modo elaborata una stima sintetica dei costi di costruzione, utilizzando un modello BIM ad un L.O.D. 100 per il calcolo delle cubature.

Blueprint Competition.

Il progetto di Ntourakos Michaelis

Di seguito si riporta la stima sintetica dei costi di costruzione del progetto primo classificato alla

ALLPLAN	
Volumi Tipologie Edilizie	
Progetto:	Waterfront di Levante
Autore:	Toni Giorgio
Data / ora:	07/03/2019 / 00:51
Nome	Cubatura [m³]
ALBERGHIERO	21854,870
COMMERCIALE	22456,674
PARCHEGGI	47119,503
RESIDENZIALE	109428,422
UFFICI	18711,482
Somma totale	219570,951

(fig. 62) Report per il calcolo delle volumetrie degli edifici divisi per tipologia del progetto primo classificato alla Blueprint Competition, di Ntourakos Michalis.

STIMA SINTETICA COSTO COSTRUZIONE		
PARAMETRI		
FUNZIONE	VOLUME VV.PP (mc.)	COSTO UNITARIO VOL. (€/mc.vv.pp.)
ALBERGHIERO	21854,870	2.372
COMMERCIALE	22456,674	268
PARCHEGGI	47119,503	488
RESIDENZIALE	109428,422	527
UFFICI	18711,482	330
CC ALBERGHIERO € 51.839.751,64		
CC COMMERCIALE € 6.018.388,63		
CC PARCHEGGI € 22.994.317,46		
CC RESIDENZA € 57.668.778,39		
CC UFFICI € 6.174.789,06		
€ 144.696.025,19		
ONERI (10%)	€ 14.469.602,52	
CC TOT+ONERI	€ 159.165.627,71	
Imprevisti (5%)	€ 7.234.801,26	
Spese tecniche (7%)	€ 10.128.721,76	
COSTO TOTALE	€ 176.529.150,73	
ALTRE SPESE		
OPERE ESTERNE	€ 21.500.000,00	
PALASPORT	€ 25.000.000,00	
COSTO TOTALE	€ 223.029.150,73	

(fig. 63) Stima sintetica dei costi di costruzione per il progetto primo classificato alla Blueprint Competition, di Ntourakos Michalis.

Il modello riporta un costo totale di circa 223 milioni di euro. Il Bando stabiliva che il costo massimo delle opere da realizzarsi da parte del soggetto attuatore fosse pari a 200 milioni di euro. Questo eccesso è attribuibile in primo luogo a una non precisa trasposizione del progetto sul software Allplan, in quanto il modello è stato ricavato dalle tavole pdf del concorso, unico materiale messo a disposizione dalla società SPIM.

In secondo luogo è possibile che le tipologie edilizie prese a modello per il calcolo del valore unitario differiscano in materiali e metodologia costruttiva da quelle previste dall'architetto Ntourakos Michalis, che descrive l'uso di elementi prefabbricati.

Infine poichè il progetto non contiene una stima dei costi approfondita nel dettaglio, non si può ritenere affidabile la previsione di rientrare nei costi previsti dal Bando, come specificato anche dal progettista greco.

Si può comunque verificare come per il costo dei parcheggi, che Ntourakos stima di 20 milioni di euro, la previsione effettuata attraverso il modello proposto in questa Tesi di Laurea si avvicini molto

alla cifra attesa.

In conclusione si può ritenere affidabile il procedimento svolto, che con una maggiore attendibilità e precisione dei dati di progetto consentirebbe di raggiungere risultati ancora più soddisfacenti.

Il Waterfront di Levante

In modo analogo a quanto svolto per il primo caso studio, si procede per il calcolo dei costi di costruzione del progetto del Waterfront di Levante

di Renzo Piano.

Per poter effettuare un confronto tra i due progetti, si è limitato lo studio dei costi per gli edifici limitati all'area di intervento della Blueprint Competition. Non si è quindi considerata nella creazione del modello BIM, la torre piloti e l'edificio adibito ad uso

ALLPLAN	
Volumi Tipologie Edilizie	
Progetto:	Waterfront di Levante
Autore:	Toni Giorgio
Data / ora:	06/03/2019 / 12:54
Nome	Cubatura [m³]
COMMERCIALE	19148,982
FIERISTICO	8000,000
PARCHEGGI	9956,643
RESIDENZIALE	46732,187
TERZIARIO	103880,000
Somma totale	187717,812

(fig. 64) Report per il calcolo delle volumetrie degli edifici divisi per tipologia del progetto del Waterfront di Levante di Renzo Piano.

STIMA SINTETICA COSTO COSTRUZIONE		
PARAMETRI		
FUNZIONE	VOLUME VV.PP (mc.)	COSTO UNITARIO VOL. (€/mc.vv.pp.)
COMMERCIALE	19.149	268
FIERISTICO	8.000	214
PARCHEGGI	9.957	488
RESIDENZIALE	46.732	527
TERZIARIO	103.880	952
CC COMMERCIALE	€ 5.131.927,18	
CC FIERISTICO	€ 1.712.000,00	
CC PARCHEGGI	€ 4.858.841,78	
CC RESIDENZA	€ 24.627.862,55	
CC TERZIARIO	€ 98.893.760,00	
	€ 135.224.391,51	
ONERI (10%)	€ 13.522.439,15	
CC TOT+ONERI	€ 148.746.830,66	
Imprevisti (5%)	€ 6.761.219,58	
Spese tecniche (7%)	€ 9.465.707,41	
COSTO TOTALE	€ 164.973.757,64	
ALTRE SPESE		
OPERE ESTERNE	€ 21.500.000,00	
PALASPORT	€ 25.000.000,00	
COSTO TOTALE	€ 211.473.757,64	

(fig. 65) Stima sintetica dei costi di costruzione per il progetto del Waterfront di Levante di Renzo Piano.

fieristico polivalente nelle sue vicinanze.

La stima dei costi indica un totale di 211 milioni di euro, non distante dal limite imposto dal Bando della Blueprint Competition per lo stesso tipo di intervento nella medesima area.

Si può quindi assumere che il procedimento utilizzato per la valutazione dei costi sia affidabile, considerando una non perfetta riproduzione del progetto per indisponibilità dei file originali.

La flessibilità del metodo

Si procede ora a illustrare la possibilità, attraverso le funzionalità descritte in precedenza, di ottenere una stima dei costi di costruzione dinamica, ossia che si modifichi in relazione al modello BIM dal quale viene ricavata.

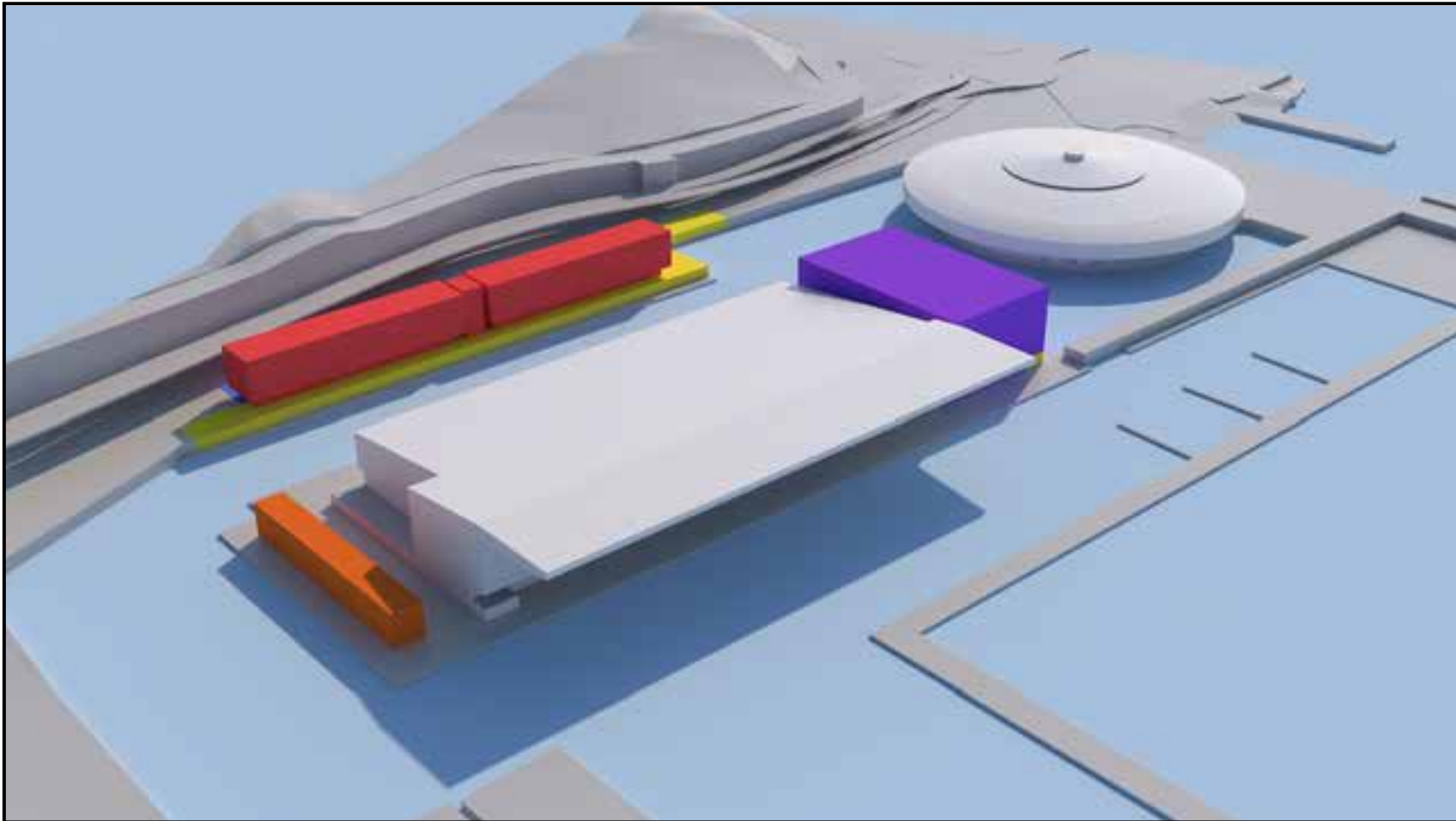
Andremo quindi a modificare il modello del progetto del Waterfront di Levante di Renzo Piano, aumentando le volumetrie della stecca residenziale prospiciente la sopraelevata e adibendone il piano a livello strada ad uso commerciale. Nell'edificio posto a fianco al padiglione Jean Nouvel, analogamente a come proposto dal progetto primo classificato del concorso Blueprint Competition, si sono aggiunte residenze ai piani superiori dell'edificio adibito ad uso fieristico polivalente.

Di seguito viene riportata la procedura di calcolo del nuovo modello di stima sintetica dei costi di costruzione.

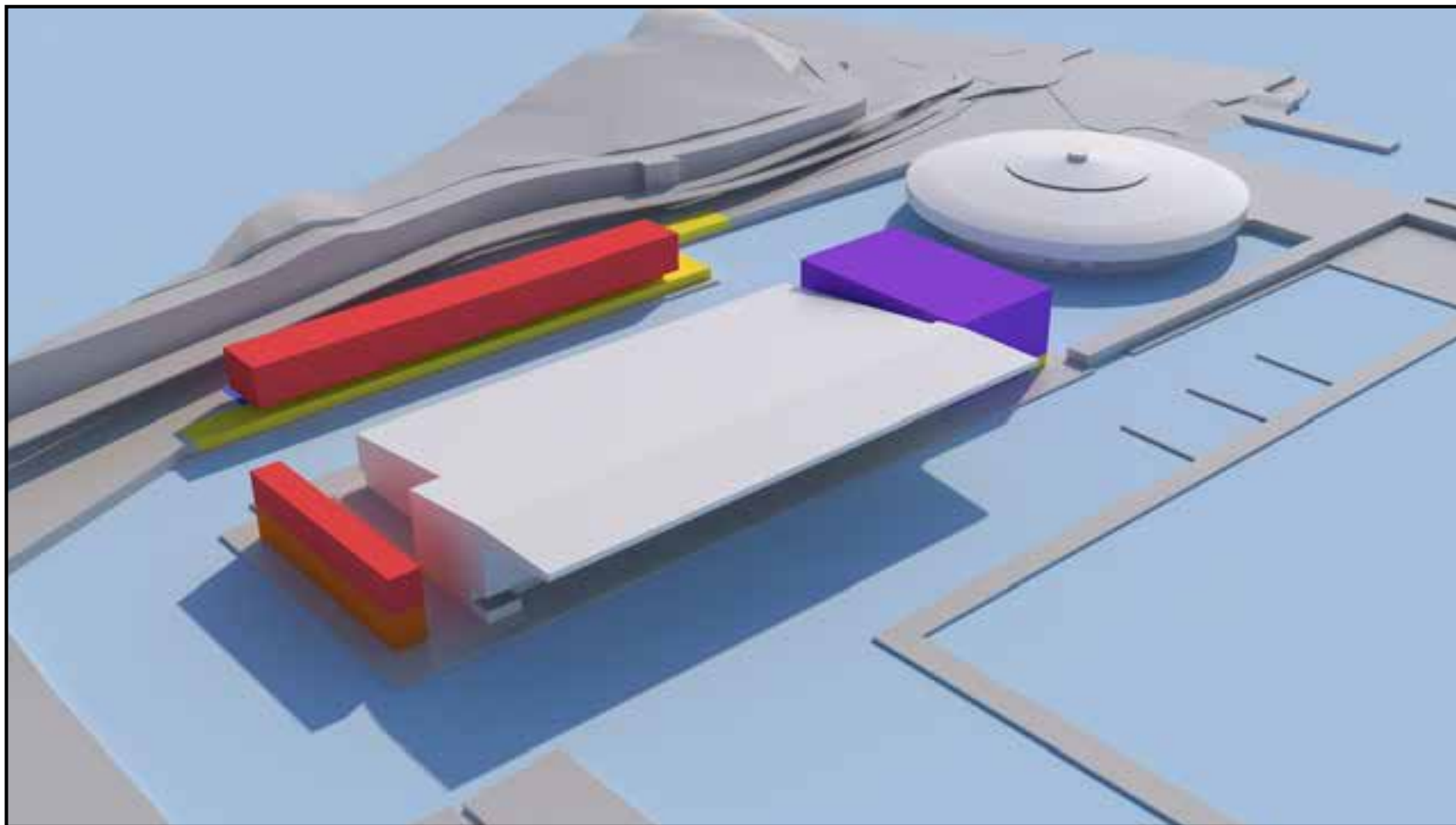
Volumi Tipologie Edilizie		ALLPLAN
Progetto: Waterfront di Levante		
Autore: Toni Giorgio		
Data / ora: 07/03/2019 / 06:51		
Nome	Cubatura [m³]	
COMMERCIALE	26386,182	
FIERISTICO	8000,000	
PARCHEGGI	9956,643	
RESIDENZIALE	55899,536	
TERZIARIO	103880,000	
Somma totale	204521,816	

Università degli Studi di Genova
matricola 3276857

(fig. 66) Il nuovo report per il calcolo delle volumetrie del modello modificato



(fig. 67) Confronto tra i modelli tridimensionali: prima delle modifiche.



(fig. 68) Confronto tra i modelli tridimensionali: dopo le modifiche effettuate.

STIMA SINTETICA COSTO COSTRUZIONE		
PARAMETRI		
FUNZIONE	VOLUME VV.PP (mc.)	COSTO UNITARIO VOL. (C/mc.vv.pp.)
COMMERCIALE	26386,182	268
FIERISTICO	8000,000	214
PARCHEGGI	9956,643	488
RESIDENZIALE	55899,536	527
TERZIARIO	103880,000	952
CC COMMERCIALE		
	C 7.071.496,78	
CC FIERISTICO		
	€ 1.712.000,00	
CC PARCHEGGI		
	€ 4.858.841,78	
CC RESIDENZA		
	€ 29.459.055,47	
CC TERZIARIO		
	C 98.893.760,00	
	C 141.995.154,03	
ONERI (10%)		
	C 14.199.515,40	
	CC TOT+ONERI	C 156.194.669,44
Imprevisti (5%)		
	€ 7.099.757,70	
Spese tecniche (7%)		
	€ 9.939.660,78	
	COSTO TOTALE	C 173.234.087,92
ALTRE SPESE		
OPERE ESTERNE	€ 21.500.000,00	
PALASPORT	€ 25.000.000,00	
	COSTO TOTALE	C 219.734.087,92

(fig. 69) La nuova stima sintetica dei costi di costruzione aggiornata con le volumetrie del modello modificato.

Il modello di stima sintetico per il L.O.D. 200

Un livello di sviluppo 200 consente di avere un maggiore controllo sui costi di costruzione assegnati al modello di stima. La rappresentazione grafica delle murature, anche solo perimetrali, permette infatti di elaborare un modello di stima monoparametrico basato sulle superfici, non più sui volumi.

I modelli di calcolo dei costi unitari proposti in precedenza possono essere riproposti anche in questo caso: si considereranno i costi unitari al metro quadro anziché al metro cubo.

Per gli edifici ad uso residenziale, poiché i modelli del Prezzario per Tipologie Edilizie della DEI riguardano edifici pluripiano a 3 o 4 piani fuori terra, il costo a metro quadro è stato ridotto a circa un quarto per ottenere il costo unitario a metro quadro per il singolo piano.

Si propone in seguito un esempio effettuato sul caso studio del progetto di Ntourakos Michalis, prendendo in esame la parte di edifici residenziali collocati nella parte che il progettista chiama "il

Muro" ("the Wall").

Nel seguente modello sono state calcolate attraverso il comando "report" del software Allplan le superfici della tipologia edilizia oggetto di stima. Per il costo di costruzione è stata utilizzata la superficie totale dell'edificio compresi i muri perimetrali, mentre per il calcolo degli oneri si è considerata la superficie utile lorda (SUL) ossia quella misurata al filo interno dei muri perimetrali, comprensiva dei divisori interni (i muri di confine con altre proprietà vanno misurati a metà mentre quelli che confinano con le parti condominiali per intero) e con esclusione dei corpi scale, ascensori, superfici e volumi tecnici, rampe d'accesso ai box ed altri locali accessori non computabili a fini urbanistici in base allo strumento urbanistico generale o regolamento edilizio del Comune (art. 10 L.R. 25/95).

Il calcolo degli oneri è stato effettuato utilizzando la tabella fornita dal Comune di Genova per l'anno 2019.

ALLPLAN

Superfici Lorde e SUP per Tipologie Edilizie

Progetto: Waterfront di Levante
Autore: Toni Giorgio
Data / ora: 07/03/2019 / 07:08

Nome	Superficie [m ²]
PARCHEGGI	6022,034
RESIDENZIALE	20440,483
SUP	24987,597

(fig. 70) Il report per il calcolo delle superfici sul modello al L.O.D. 200.

Si può osservare come il costo per la costruzione della sola parte residenziale sia in accordo con la stima sintetica precedentemente proposta per il modello al livello di sviluppo inferiore, in quanto corrisponde a circa l'80% del costo totale per la tipologia residenziale in entrambi i casi: la parte presa in esame rappresenta infatti la medesima proporzione del volume totale degli edifici ad uso abitativo.

Stima dei ricavi

Il metodo fin'ora illustrato permette quindi un pratico calcolo dei costi, ma può essere un utile strumento anche nell'analisi dei ricavi del progetto preso in esame. La possibilità di inserire valori unitari a parametri quantitativi permette infatti ai diversi attori coinvolti di verificare secondo le proprie necessità la fattibilità economico-finanziaria del progetto.

Qui in seguito si è scelto un esempio semplificato di calcolo del VAN (Valore Attuale Netto), ossia la differenza tra ricavi e costi.

Affinché l'investimento risulti sostenibile economicamente il VAN deve risultare positivo, ossia i ricavi devono prevalere sui costi.

Se ipotizziamo quindi un valore unitario per le diverse destinazioni d'uso, al variare del modello sarà possibile, oltre a come già illustrato di aggiornare la stima dei costi, di avere una stima dei ricavi facilmente adeguabile.

In una zona come quella in cui è localizzato l'intervento, in cui i principali osservatori sul mercato immobiliare evidenziano un ampio intervallo dei valori unitari di vendita, risulta critica la corretta verifica della sostenibilità economico-finanziaria. L'OMI riporta per gli immobili residenziali della zona C11 (che comprende l'area di intervento)

valori unitari relativi a immobili in stato "normale" oscillanti tra un minimo di 1.700 €/mq. per le abitazioni "economiche" ad un massimo di 4.700 €/mq. per le abitazioni "signorili"

Ai fini di verificare quali possono essere i più probabili valori unitari di mercato da assumere per la stima dei ricavi relativi alla vendita degli immobili a destinazione residenziale si è quindi sviluppata una analisi di alcune realtà immobiliari che per caratteristiche urbanistiche e edilizie presentano alcune similitudini a quella in oggetto.

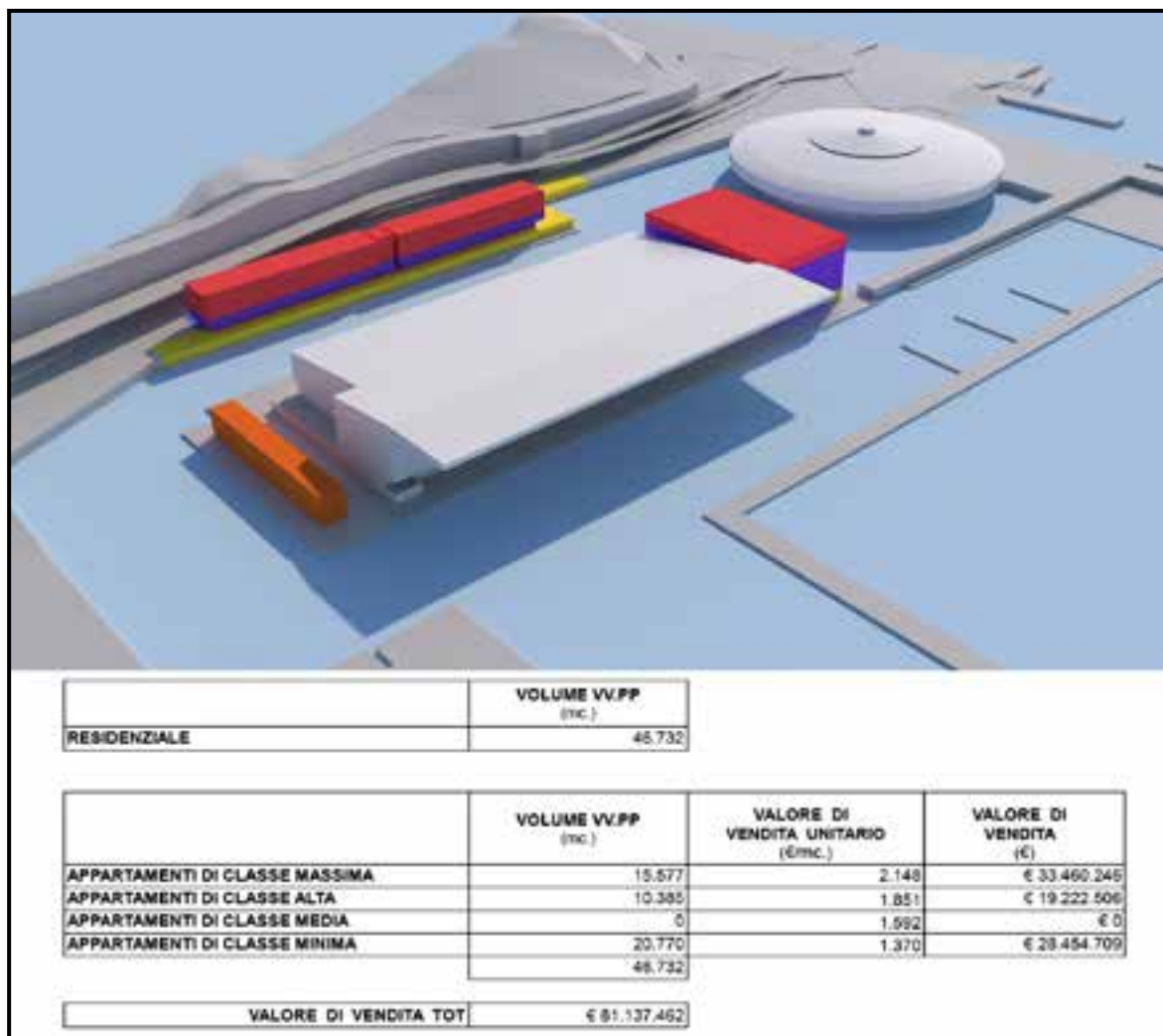
Ipotizzando quindi i valori di vendita degli immobili residenziali da un minimo di 3.900 €/mq. ad un massimo di 5.800 €/mq. possiamo quindi prendere in esame diverse disposizioni ed altrettante stime dei ricavi. Una diversa disposizione degli appartamenti infatti potrebbe aumentarne il valore di vendita, fornendo ad esempio un miglior affaccio sul mare.

In fase preliminare di progettazione è quindi possibile, oltre che stimare i costi dell'intervento, anche valutare la migliore disposizione degli immobili per massimizzare il Valore Attuale Netto.

Si riportano in seguito le stime dei valori di vendita degli immobili residenziali in due ipotesi progettuali.



(fig. 71) Valori di vendita degli immobili residenziali nella prima ipotesi progettuale.



(fig. 72) Valori di vendita degli immobili residenziali nella seconda ipotesi progettuale.

Conclusioni

La metodologia BIM ricopre senza dubbio un ruolo fondamentale nel progetto architettonico e molti dei suoi vantaggi possono essere trasposti a scala più ampia sui progetti di trasformazione della città. Le normative italiane confermano la necessità di adeguarsi agli standard europei, seppur con tempistiche piuttosto dilatate.

In particolare l'ambito economico-finanziario può trarre diversi benefici dall'utilizzo di strumenti di modellazione parametrica: le Amministrazioni pubbliche possono esercitare maggiore controllo sullo sviluppo del progetto nelle sue diverse fasi e verificare con maggiore facilità la corretta valutazione delle proposte in caso di concorsi, mentre gli investitori privati hanno dalla loro parte un valido alleato per quanto riguarda la sostenibilità economica, potendo valutare con estrema flessibilità costi e ricavi dell'opera già in fase preliminare. Il metodo illustrato è una chiara dimostrazione dell'interoperabilità del BIM, che permette alle diverse figure professionali di interagire su un unico modello durante intero ciclo di vita dell'edificio. Stime dei costi di costruzione e valutazioni dei valori di vendita possono così essere ricavate già nella fase preliminare di design concettuale del progetto, in una collaborazione tra progettisti

e tecnici estimatori. Questa collaborazione procederà nelle fasi successive del progetto, arricchendo lo stesso modello preliminare di dettagli e informazioni, avanzando nei livelli di sviluppo (L.O.D) fino ad arrivare alla rappresentazione virtuale dell'edificio in tutte le sue parti (as-built). Il ruolo del BIM non si fermerà però all'approvazione del progetto, ma consentirà di ricavare informazioni utili per l'intera vita dell'opera: così come si sono calcolati i costi di costruzione, si potranno ricavare i costi di demolizione, con grandezze già quantificate in fase di sviluppo e quindi ricavabili con estrema semplicità. Gli esempi riportati nella presente Tesi di Laurea evidenziano le potenzialità del processo e ne evidenziano i limiti nella scarsa quantità di dati reperibili: maggiore sarà l'implementazione di strumenti digitali e la loro diffusione nei grandi progetti di trasformazione della città, maggiore accuratezza si potrà auspicare dai metodi che li utilizzano.

Grandi possono essere i benefici nel ridurre l'incertezza o un più semplice controllo dei metodi di valutazione economico-finanziaria.

Il caso studio del Waterfront di Levante è indice di come negli ultimi anni i grandi progetti urbainistici necessitino del supporto di capitali privati per la loro realizzazione.

Se consideriamo infatti la sua nascita con la prima grande visione dell'architetto Renzo Piano (il

soprannominato "Affresco") possiamo già cogliere le problematiche di realizzazione in una scarsa fiducia da parte degli imprenditori nel reperire i fondi necessari per l'intera opera (come espresso dall'ex Presidente degli industriali genovesi R. Garrone). È inoltre evidente la difficoltà dell'attuale progetto nella ricerca di capitali, dopo che anche i francesi dell'Em2c group, unico ammesso alla seconda fase della gara bandita da Spim e Comune per la riqualificazione delle aree tra piazzale Kennedy e l'ex Nira, ha giudicato il progetto «non sostenibile dal punto di vista economico».

Il crollo evidenziato dai dati dell'Osservatorio ANCE negli investimenti pubblici non residenziali non può che aver aggravato la situazione delle grandi trasformazioni urbane, che vedono sempre più difficoltoso il loro compimento.

Sicuramente queste difficoltà sono attribuibili a fattori politici ed economici ben al di fuori dell'area di competenza di architetti e progettisti. Nei casi studio evidenziati la grande opera di sbancamento per la creazione dei canali urbani rappresenta il fattore economicamente più rilevante, per il quale il Comune di Genova dovrebbe sopperire, affinché gli investitori possano giudicare positivo il tasso di interesse, con la cessione delle aree edificate a titolo gratuito.

Lo strumento analizzato nei precedenti capitoli non permette di risolvere le problematiche eco-

nomiche del settore edile, ma sicuramente può essere un valido aiuto nella formulazione rapida e affidabile delle valutazioni che ne sono parte integrante.

BIBLIOGRAFIA

ANCE, *"Osservatorio Congiunturale sull'industria delle costruzioni"*, Direzione Affari Economici e Centro Studi, 2019

Angeli F., *"Waterfront d'Italia: piani politiche progetti"*, Milano, Angeli F, 2010

Balducci A., *"Attori e luoghi delle decisioni in urbanistica"*, Rivista della Camera di Commercio di Milano, 1995

Balletti F., Giontoni B., *"Una città tra due guerre. Culture e trasformazioni urbanistiche"*, De Ferrari, Genova 1990

Bruttomesso R., *"Waterfront: una nuova frontiera urbana. 30 progetti di riorganizzazione e riuso di aree urbane sul fronte d'acqua"*, Genova, Museo di S. Agostino, 1991

Camerin F., Gastaldi F., *"El proceso de remodelación del waterfront de Génova y los proyectos de Renzo Piano desde los años 80 hasta el Blue Print"*, in "ACE: architecture, city and environment", a. XI, n. 33, 2017, pp.33-64

Cutini V. , Rusci S. , *"Ai tempi della crisi. Il mercato immobiliare e le influenze sulla pianificazione"*

Gastaldi F., *"La "Commissione Astengo" per la revisione del PRG di Genova nel quadro economico e sociale della città negli anni '60"*, in corso di pubblicazione nel volume: *La lezione di Giovanni Astengo per una riflessione sulla pianificazione all'oggi*, Milano, Fregolent L. , Angeli L. , 2018

Margoni M., *"Architettura contemporanea e strumenti per la progettazione architettonica"*, Milano, 2017

Nannini S., *"Utilizzo della tecnologia BIM nella progettazione architettonica ed energetica di un edificio: Applicazione ad un caso studio e criticità emerse"*, Tesi di Laurea Magistrale presso l'Università di Pisa, Relatrice Arch. Cervino T., 2015

Nespolo L. , *"Rigenerazione urbana e recupero del plusvalore fondiario: le esperienze di Barcellona e Monaco di Baviera"*, IRPET, Firenze, 2012

Patrone P. D. , *"Daneri"*, Sagep, Genova 1982

SITOGRAFIA

Agenzia Entrate, <https://www.agenziaentrate.gov.it>

ANCE, www.ance.it

A-Sapiens, <https://www.a-sapiens.it>

Blueprint competition, <http://www.blueprintcompetition.it/>

Cadline Software, <https://www.cadlinesw.com/sito/blog/le-dimensioni-del-bim>

C'era una volta a Genova, <http://ceraunavoltagenova.blogspot.com>

Comune di Genova, <http://www.comune.genova.it>

Filippo Giunta, <http://www.giuntafilippo.it>

Il Secolo XIX, <http://www.ilsecoloxix.it>

Immobiliare.it, <https://www.immobiliare.it>

SPIM Genova, <https://www.spimgenova.it/waterfront-di-levante/>