

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

TESI DI LAUREA

in

Architettura e Composizione Architettonica III

MIXED-USE CORRUGATED SKYSCRAPER:
progetto di un grattacielo in Dubai con studio di superficie continua ondulata
derivata da funzioni periodiche.

CANDIDATO
Giulia Mariotti

RELATORE:
Prof. Ing. Alessio Erioli

Anno Accademico 2013/2014

Sessione III

INDICE

1- INTRODUZIONE	01
2- ROLE MODEL	02
2.1- PARTI CHE COSTITUISCONO IL SAGUARO CACTUS	03
2.1.1- RADICI	03
2.1.2- FUSTO	04
2.1.3- PELLE	05
2.1.4- SPINE	06
2.2- FORMAZIONE DEL PATTERN DI SUPERFICIE	07
3- CREAZIONE ALGORITMO	09
3.1- SCELTA DELLA FUNZIONE	10
3.1.1- FUNZIONE SENO	10
3.1.2- FUNZIONE COSENO	13
3.1.3- FUNZIONE SENO+COSENO	16
3.1.4- FUNZIONE SENOXCOSENO	19
3.1.5- TAVOLA RIASSUNTIVA	22
3.2- SCELTA DEL NUMERO E COORDINATE DEI PUNTI ATTRATTORI	24
3.2.1- 0-1 STESSA DIREZIONE DI SPOSTAMENTO	24
3.2.2- 0-1 OPPOSTA DIREZIONE DI SPOSTAMENTO	25
3.2.3- 1-2 STESSA DIREZIONE DI SPOSTAMENTO	26
3.2.4- 1-2 OPPOSTA DIREZIONE DI SPOSTAMENTO	27
3.3- SCELTA DEL NUMERO E COORDINATE DEI PUNTI ATTRATTORI SU UNA SUPERFICIE PIU' COMPLESSA	28
3.3.1- SUPERFICIE 3 SEGMENTI	28
3.3.2- SUPERFICIE 4 SEGMENTI	32
3.3.3- SUPERFICIE 5 SEGMENTI	36
3.3.4- SUPERFICIE 6 SEGMENTI	40
3.4- ANALISI DEL PATTERN	44

4- IMPLEMENTAZIONE ALGORITMO	46
4.1- CREAZIONE APERTURE RIENTRANZE E AGGETTI	46
4.2- CREAZIONE ATTACCO BASAMENTO - TORRE	47
5- AREA E RICHIESTE DI PROGETTO	49
5.1- AREA DI PROGETTO	49
5.1.1- VISTE SATELLITARI DELL'AREA	50
5.1.2- VISTE DELLO STATO DI FATTO DELL'AREA DA DIFFERENTI ANGOLAZIONI	51
5.2- RICHIESTE DI PROGETTO	52
6- SCHEMI FUNZIONALI	54
6.1- RICHIESTE DI PROGETTO	54
6.2- BASAMENTO	55
6.2.1- G00	55
6.2.2- G01	56
6.2.3- G02	57
6.2.4- G03	58
6.3- TORRE	59
6.3.1- P20th	59
6.3.2- P25th	60
6.3.3- P60th	61
6.4- VOLUMETRIE, AREE E ALTEZZE	62
6.5- DISTRIBUZIONE PERCORSI	63
6.5.1- INGRESSI	63
6.5.2- PERCORSI ORIZZONTALI	64
6.5.3- PERCORSI VERTICALI	65

7- PROGETTO	67
7.1- RICERCA DELLA FORMA	67
7.2- VISTE APPLICAZIONE DEL PATTERN	68
7.2.1- VISTA DALL'ALTO	69
7.3- PIANTE BASAMENTO	70
7.3.1- G00	70
7.3.2- G01	71
7.3.3- G02	72
7.3.4- G03	73
7.4- PIANTE TORRE	74
7.4.1- P20th	74
7.4.2- P25th	75
7.4.3- P60th	76
7.5- VISTE DI SEZIONE E PROSPETTICHE	78
7.5.1- OVEST	78
7.5.2- NORD	80
7.5.3- EST	82
7.5.4- SUD	84
7.5.5- BASAMENTO OVEST	86
7.5.6- BASAMENTO NORD	87
7.5.7- BASAMENTO EST	88
7.5.8- BASAMENTO SUD	89
8- VISTE RENDERIZZATE	90
8.1- VISTE D'INSIEME ESTERNI	90
8.1.1- VISTE D'INSIEME ESTERNI ASSONOMETRICHE	91
8.1.2- VISTE PARTICOLARI FUSIONE BASAMENTO E TORRE	93
8.1.3- VISTE PARTICOLARI TRATTAMENTO SUPERFICIE DELLA TORRE	94

8.2- MATERIALE DI SUPERFICIE	95
8.2.1- FRP	95
8.2.2- FOTOVOLTAICO	98
8.3- VISTE INTERNI	99
8.3.1- INTERNO BASAMENTO	99
8.3.2- INTERNO TORRE	107
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	111

1- INTRODUZIONE

Questo lavoro di tesi verte sulla progettazione architettonica di un grattacielo ad uso misto nel cuore di Dubai.

E' stato scelto come sito di collocazione proprio Dubai in quanto fiorente cittadina in grande e continua espansione.

In uno skyline così eterogeneo, caratterizzato da grattacieli imponenti, è stato possibile progettare un edificio dall'importante volumetria e dalla particolare conformazione, cap.5.

Partendo da un modello di riferimento in campo biologico, il Saguaro Cactus, si è tratto spunto al fine di creare un ambiente che, seppure nella sua imponenza, potesse, dal suo interno, trasmettere un senso di spazio fluido e continuo ai suoi fruitori, cap.2.

A raggiungimento di tal scopo si è pensato ad una superficie ondulata, continua, scanalata che avvolgesse tutta la struttura, creando rientranze, aggetti ed aperture, trattandone

porzioni con differenti materiali. Si è ottenuto così un effetto di contrasto tra parti materiche e aperture dall'impalpabile leggerezza.

Tale superficie è stata creata attraverso la stesura di un algoritmo matematico con il plug-in di Rhinoceros 5, Grasshopper, che si basasse su l'utilizzo di funzioni periodiche e punti attrattori ben definiti, cap.3 e cap.4.

Attraverso questa procedura si è ottenuto un pattern di superficie che riproducesse le caratteristiche ritenute più interessanti del modello di riferimento, la capacità di creare ombreggiamento, incanalare l'acqua piovana e ridurre la velocità del vento in prossimità della superficie, come avviene proprio nella pelle del Saguaro Cactus.

Per quanto riguarda l'interno del grattacielo, si sono seguite le richieste della committenza per l'area scelta. Un basamento ad uso commerciale ed una torre di 60 piani con mix di commerciale, servizio appartamenti,

hotel e residenziale.

Si è pensato di differenziare in base a tali destinazioni d'uso i parcheggi, gli accessi e i percorsi orizzontali, ponti, rampe, e verticali, ascensori, in modo da rendere la fruizione dell'edificio il più confortevole e funzionale possibile, cap.6.

Si è poi scesi più nel dettaglio andando a pensare a come realizzare piani tipo che trasmettessero anch'essi una percezione di fluidità a coloro che si trovassero in tali ambienti. A tal fine si sono create pareti interne senza spigoli vivi ma che assecondassero e dialogassero con la superficie esterna, che scavando va a creare nicchie nei nostri piani, cap.7.

Si è poi concluso con viste prospettiche renderizzate di esterni ed interni per poter meglio spiegare l'effetto che si è cercato di ottenere, e si sono analizzati e scelti i materiali, con i quali poter realizzare l'edificio, cap.8.

2- ROLE MODEL

Al fine di iniziare la progettazione del grattacielo si è partiti ricercando un modello di studio,

Role Model, in campo biologico, dal quale processo morfogenetico e caratteristiche intrinseche trarre spunto.

Il Role Model da me preso a riferimento è un esemplare di Cactus, il Saguaro Cactus o anche chiamato Carnegiea Gigantea.

Tale esemplare è stato analizzato in quanto possiede caratteristiche intrinseche estrapolabili come spunto per il mio edificio sito a Dubai.

La Carnegiea Gigantea o Saguaro è un cactus di grandi dimensioni che cresce nel deserto del Sonora, nel sud dell'Arizona e nell'area adiacente del Messico.

Viene indicato anche con i nomi di cactus a candelabro e cactus gigante.

È l'unica specie del genere Carnegiea.

È in forma colonnare, fusto e rami alti e sottili, come pilastri, e cresce fino a 16 m di altezza.

Il gambo a coste (tronco) può raggiungere un diametro di 75 cm.

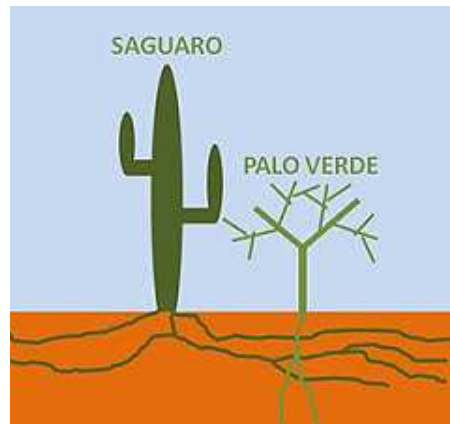
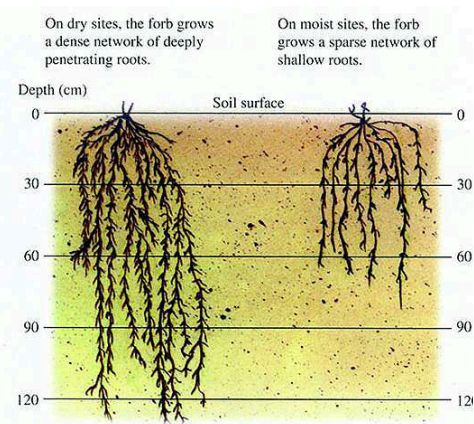
È il più grande cactus colonnare nativo degli Stati Uniti, ma è estremamente lento nel crescere, raggiungendo solo 0,6 cm di altezza dopo due anni.

Fiorisce una volta che ha raggiunto circa 30-35 anni di età e una altezza di circa 2,0 m.

I primi rami, che crescono fuori dai lati del fusto, appaiono solo dopo che ha raggiunto un'altezza di 4-5 metri e un'età di 50-70 anni.

Il Saguaro ha un fusto succulento, il che significa che immagazzina l'acqua nel suo tronco e rami sopravvivendo così nel suo ambiente asciutto.





2.1- PARTI CHE COSTITUISCONO IL SAGUARO CACTUS

2.1.1- RADICI

Il sistema di radici del Saguaro Cactus si compone di due parti.

Una radice, che si sviluppa in profondità estendendosi per circa 3 m nel terreno sottostante la pianta, che funge da sistema di ancoraggio.

Un sistema di radici sottili e superficiali, circa 3 cm sotto il terreno, che si sviluppa radialmente e che ha come raggio l'altezza della pianta stessa, che gli permette di immagazzinare rapidamente l'acqua dopo le piogge, rare, tipiche del deserto di Sonora.



2.1.2- FUSTO

Il grande fusto eretto di questo cactus è composto da tre strati con differenti caratteristiche strutturali.

Uno è un tessuto legnoso costituito da "costole" che percorrono tutta la lunghezza del tronco dando funzione strutturale di sostegno e rigidità e andando a creare la caratteristica forma cilindrica.

Tale cilindro è composto da 13 a 20 costole legnose che eseguono la lunghezza dello stelo principale e che si ramificano nelle braccia.

Il numero di nervature all'interno della pianta corrisponde al numero di pieghe sull'esterno della pianta.

Nella parte superiore dello stelo le nervature si separano andando a creare le braccia e le creste del Saguaro. Con l'invecchiamento delle cellule staminali le costole continuano a crescere e vanno a fondersi creando una grata di forma cilindrica.

Uno strato è quello costituito da un midollo biancastro, un tessuto spugnoso, spesso che consente alla pianta di gonfiarsi e restringersi come una fisarmonica a seconda della quantità di acqua immagazzinata.

Un Saguaro maturo può assorbire fino a 200 litri durante un temporale, che ridistribuirà solo gradualmente per mettendo la sopravvivenza della pianta durante i periodi di siccità. Infatti la maggior parte della massa della pianta è costituita da questo tessuto di stoccaggio di acqua (che evita anche il surriscaldamento, assorbe calore durante il giorno e lo rilascia durante la notte).

L'ultima parte, la più superficiale, si trova subito sotto la pelle ed è un sottile strato di cellule contenenti clorofilla che svolgono la maggior parte del processo di fotosintesi per la pianta.

Ed è solo grazie al fatto che questo strato sia così sottile ed elastico che si può verificare il processo di rigonfiamento e restringimento di cui abbiamo parlato sopra.





2.1.3- PELLE

Il tessuto vascolare è protetto da una pelle spessa che ha una elevata capacità termica vicino a quella dell'acqua.

L'epidermide, pelle, è ricoperta da una spessa cuticola cerosa che impermeabilizza la superficie e limita la traspirazione (perdita di vapore acqueo) quasi esclusivamente agli stomi (pori per lo scambio di gas).

La superficie esterna è suddivisa in pieghe (comunemente chiamati "costole", ma da non confondere con le nervature, legnose interne).

Queste pieghe consentono allo stelo di espandersi durante l'assorbimento di acqua senza causare stiramento e rottura ed aumentano l'area per l'assorbimento delle radiazioni che innescano durante il giorno il processo di fotosintesi.



2.1.4- SPINE

Le areole, le pastiglie rotondeggianti da cui le spine e di solito i fiori sono prodotti, vengono distribuiti a 2,5 cm di intervallo lungo i crinali delle costole.

Ogni areola reca un gruppo di circa 30 spine, il più lungo grande è largo 5 cm.

Le spine sono forti e taglienti sulle piante giovani alte fino a 2,4m.

Le spine hanno molteplici funzioni, in primo luogo di protezione da animali erbivori e dal sole.

Infatti la loro ombra riduce il carico di calore e la conseguente perdita di acqua.

Inoltre influenzando la convezione del calore va a ridurre la velocità del vento in prossimità della superficie dal cactus.

L' acqua costituisce la maggior parte del peso del Saguaro, uno stelo completamente idratato pesa circa 120 kg per metro.

Il calore assorbito attraverso la superficie durante il giorno è memorizzato nella massa di tessuto interno, con un conseguente aumento di temperatura relativamente piccolo che non raggiunge un livello letale. Tale calore viene lentamente

irradiato e condotto di nuovo in aria durante la notte quando le temperature si abbassano. In questo modo la stessa inerzia termica mantiene i tessuti sopra lo zero nelle fredde notti invernali cercando di evitare il congelamento della pianta.





2.2- FORMAZIONE DEL PATTERN DI SUPERFICIE

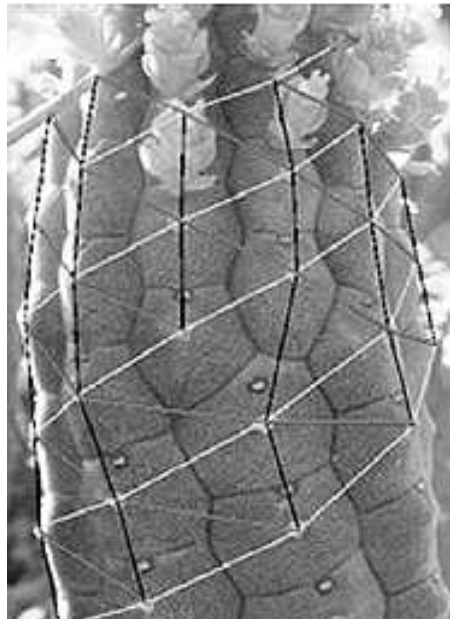
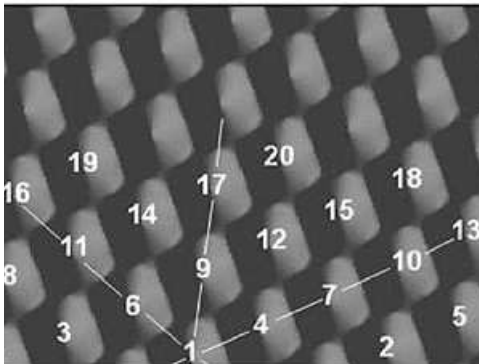
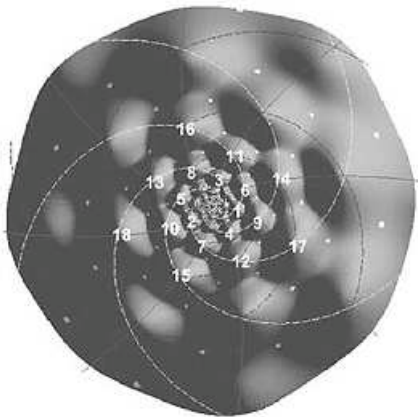
Il pattern esterno della pelle del Saguaro cactus viene a crearsi seguendo la legge matematica nota come successione di Fibonacci, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... dove i primi 2 elementi sono 1, 1 ed ogni altro elemento è dato dalla somma dei due che lo precedono. La successione di Fibonacci ha un ruolo fondamentale nella fillotassi, ossia la disposizione delle foglie nel gambo di fiori e piante.

Nel regno vegetale, le foglie sui rami e i rami sul tronco tendono a disporsi in modo tale da avere una massima esposizione al sole.

Per questo motivo la loro successione segue un andamento rotatorio e spiraliforme.

Keplero, luminare della scienza del XVI e XVII secolo, fu il primo a scoprire intuitivamente il rapporto tra fillotassi e numeri di Fibonacci.

Nei suoi scritti egli afferma: "E' in modo paragonabile a questa serie che si sviluppa da sé [allusione alla natura ricorsiva della successione di Fibonacci] che, a mio avviso, funziona la naturale facoltà di accrescimento."



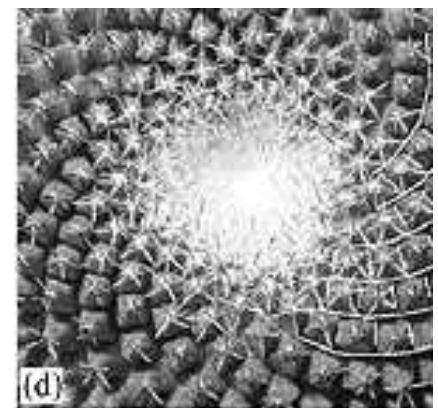
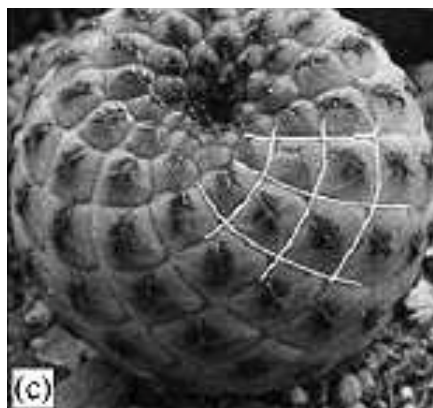
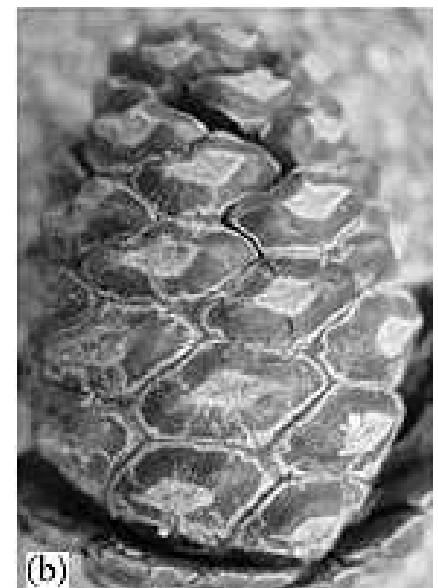
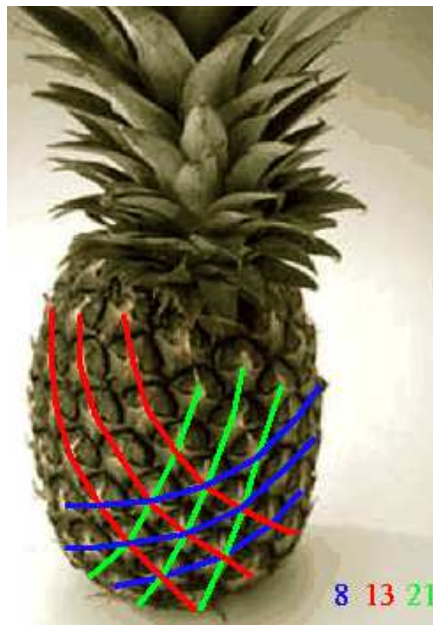
In effetti analizzando le spirali formate dalle foglie nei rami di alcuni organismi vegetali, prima di completare un 13 giro seguendo l'andamento rotatorio si contano un numero di elementi appartenente alla serie di Fibonacci. Uno dei più evidenti esempi di fillotassi basata sui numeri di Fibonacci è l'ananas.

Ognuna delle squame che rivestono questo frutto appartiene a tre spirali diverse, evidenziate in figura a lato: una che sale da sinistra verso destra ripidamente (verde), una con angolazione minore sempre nella stessa direzione (blu) e un'ultima da destra verso sinistra (rossa). Le quantità di queste spirali presenti coincidono con i numeri della successione di Fibonacci.

Allo stesso modo, anche le squame delle pigne, i semi del girasole e i costoloni della pelle del Cactus sono disposte con andamenti spiralformati secondo la serie di Fibonacci.

Ecco qui a lato un esempio.

(a) Costoloni su un cactus Saguaro, (b) esagoni su una pigna, (c) parallelogrammi su un cactus, e (d) parallelogrammi che vanno scalandosi su un cactus.



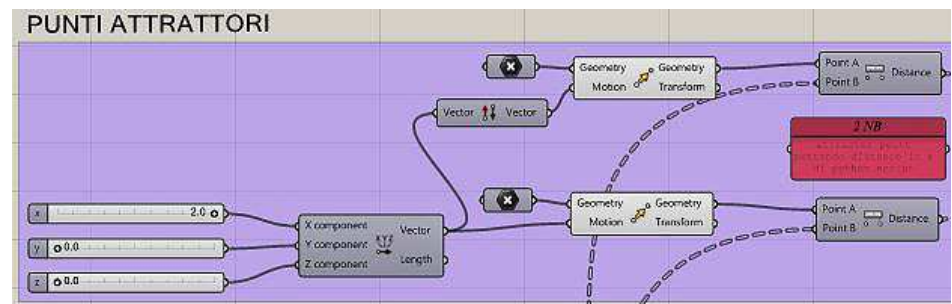
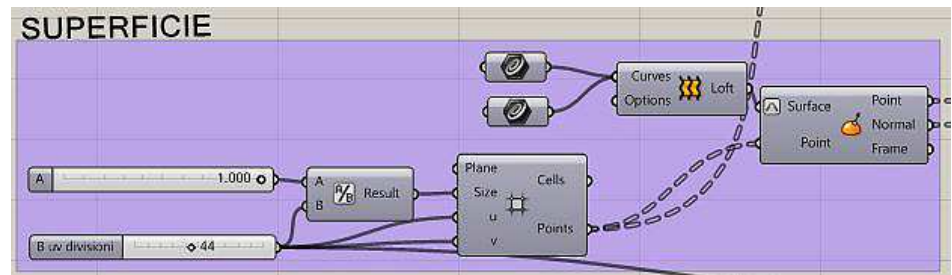
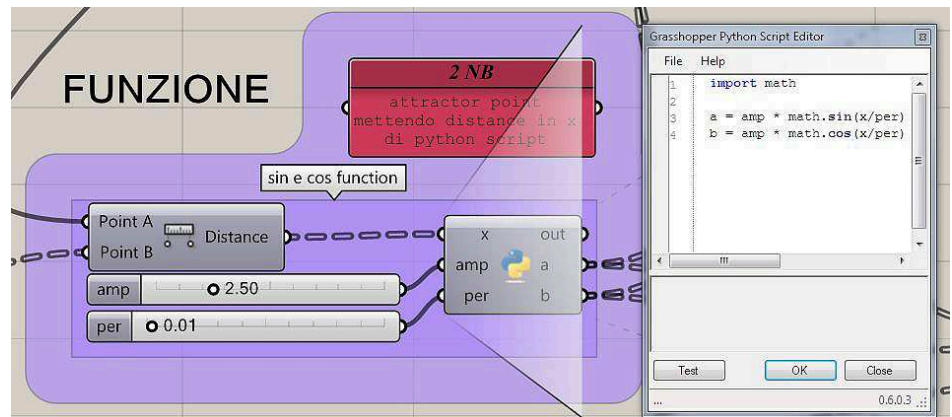
3- CREAZIONE ALGORITMO

Traendo ispirazione dal modello di comportamento scelto, il Saguaro Cactus, e in particolar modo dalla sua particolare texture, si è pensato di scrivere un algoritmo in grado di riprodurre tale pelle.

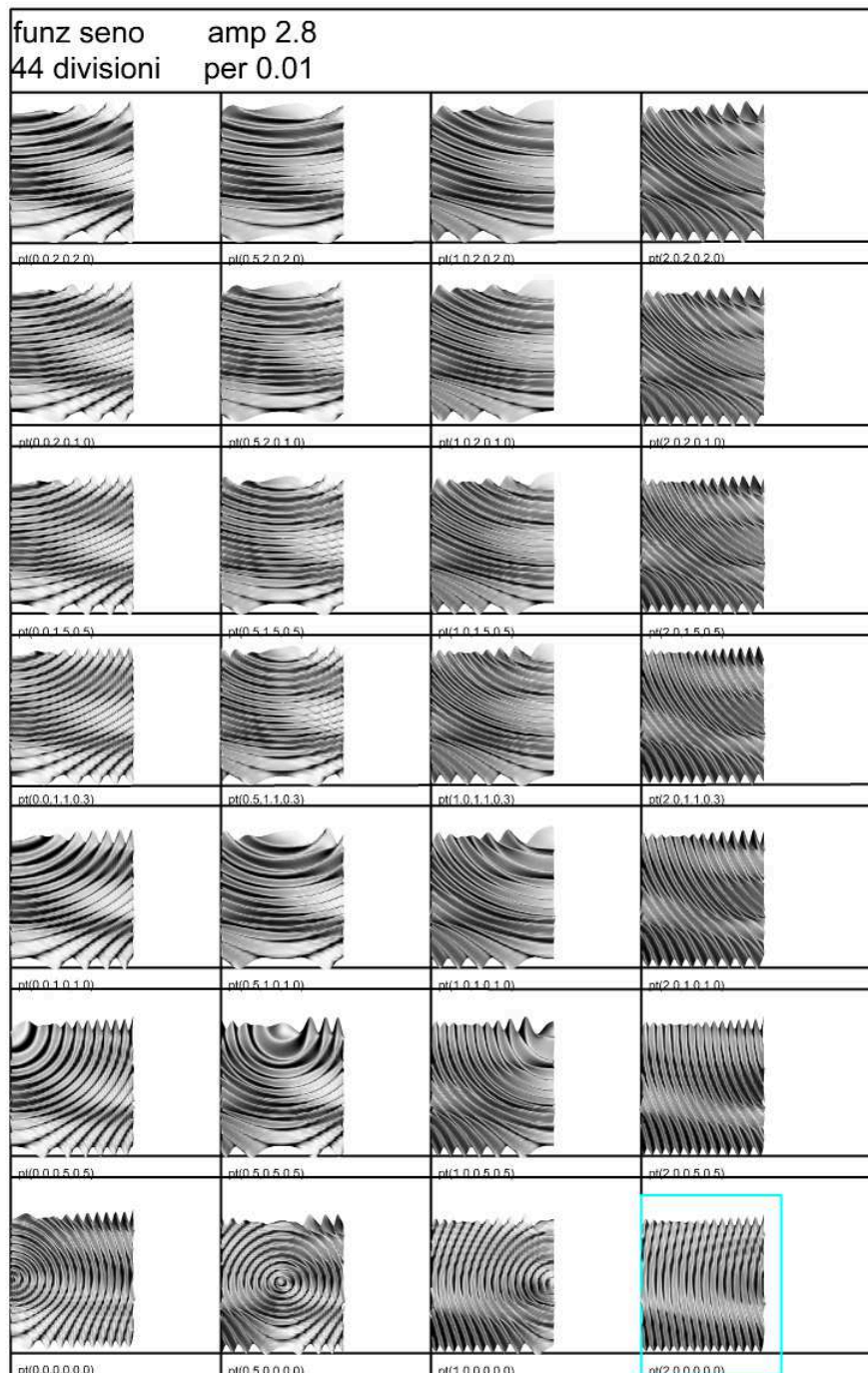
La caratteristica fondamentale è la ripetitività di tale pattern con andamento periodico, per cui si sono svolte prove utilizzando le funzioni periodiche per eccellenza quali seno e coseno e alcune loro possibili combinazioni (seno+coseno; senoXcoseno).

L'algoritmo iniziale partiva da un semplice pannello la cui superficie variava in base a:

- al tipo di funzione scelta;
- al periodo di tale funzione;
- all'ampiezza di tale funzione;
- il numero di suddivisioni (uv) di tale superficie;
- alla distanza dei punti attrattori da tale superficie;
- al numero di tali punti attrattori.



variazione 1 attractor point

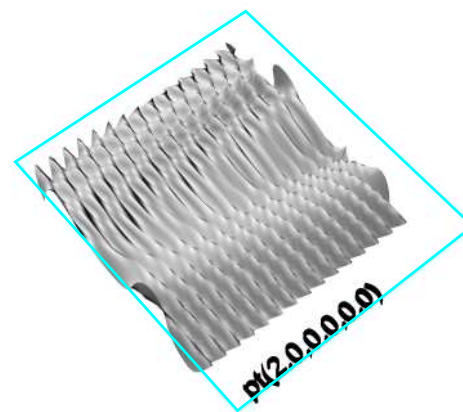


3.1- SCELTA DELLA FUNZIONE

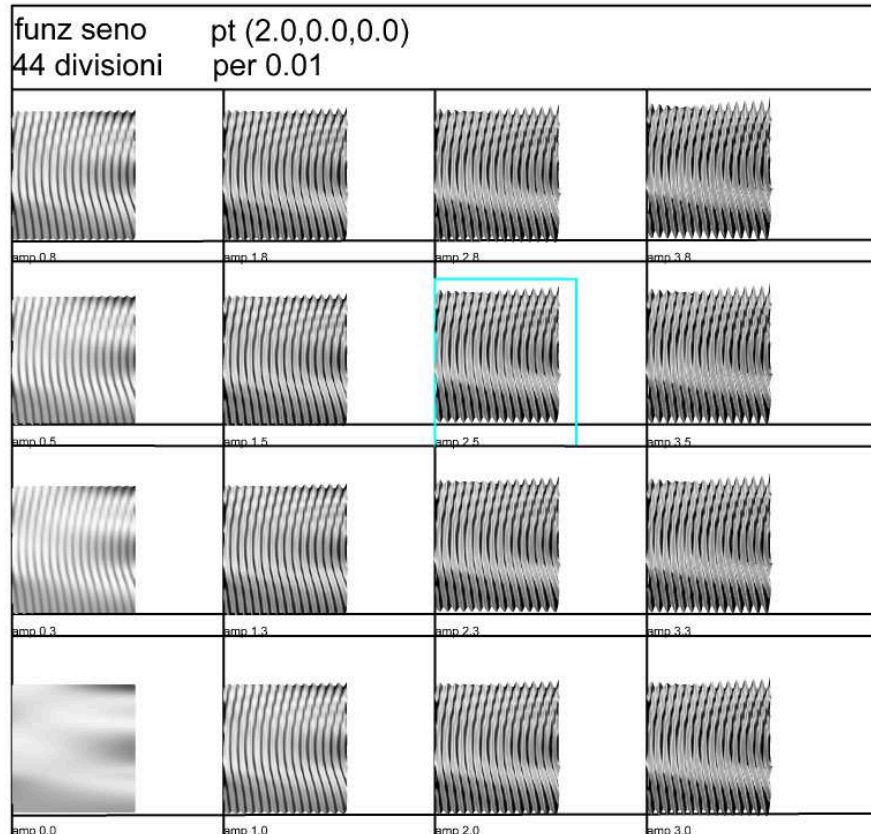
3.1.1- FUNZIONE SENO

Partendo dalla semplice funzione seno ecco le prove effettuate variando i parametri citati:

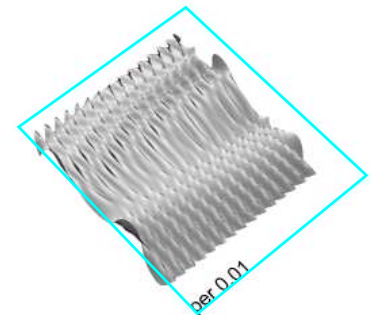
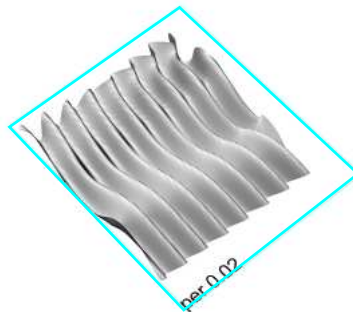
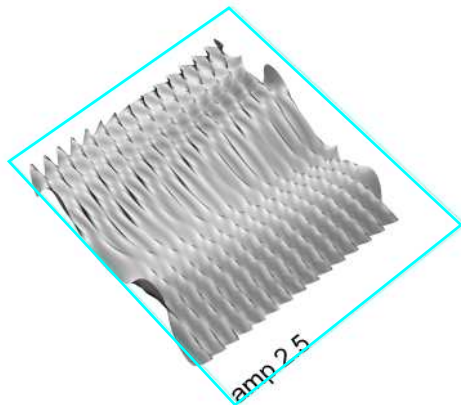
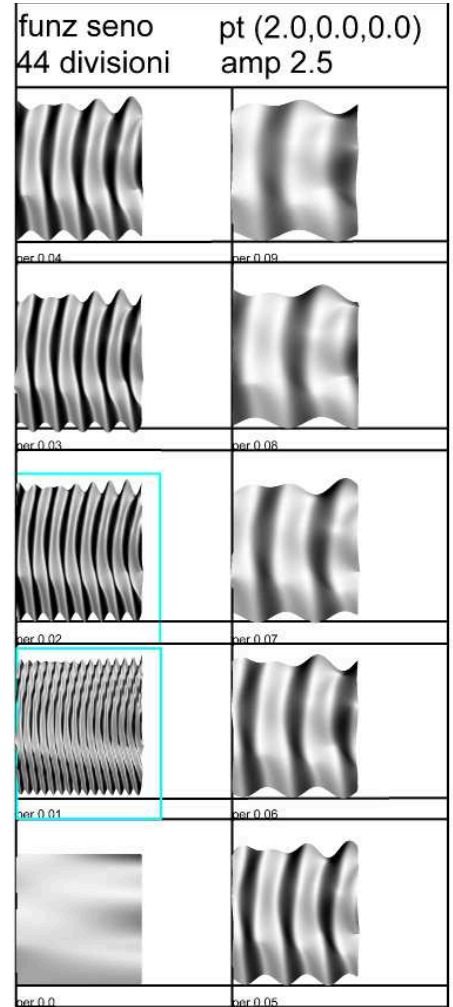
- coordinate del punto attrattore;
- ampiezza e periodo della funzione;
- numero di suddivisioni (uv) della superficie iniziale.



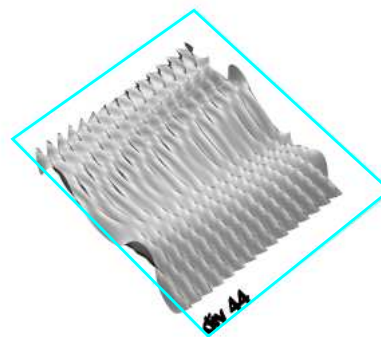
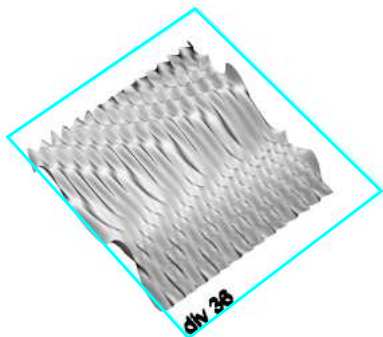
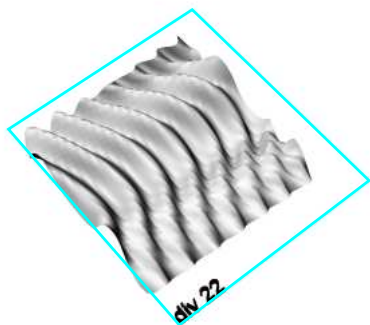
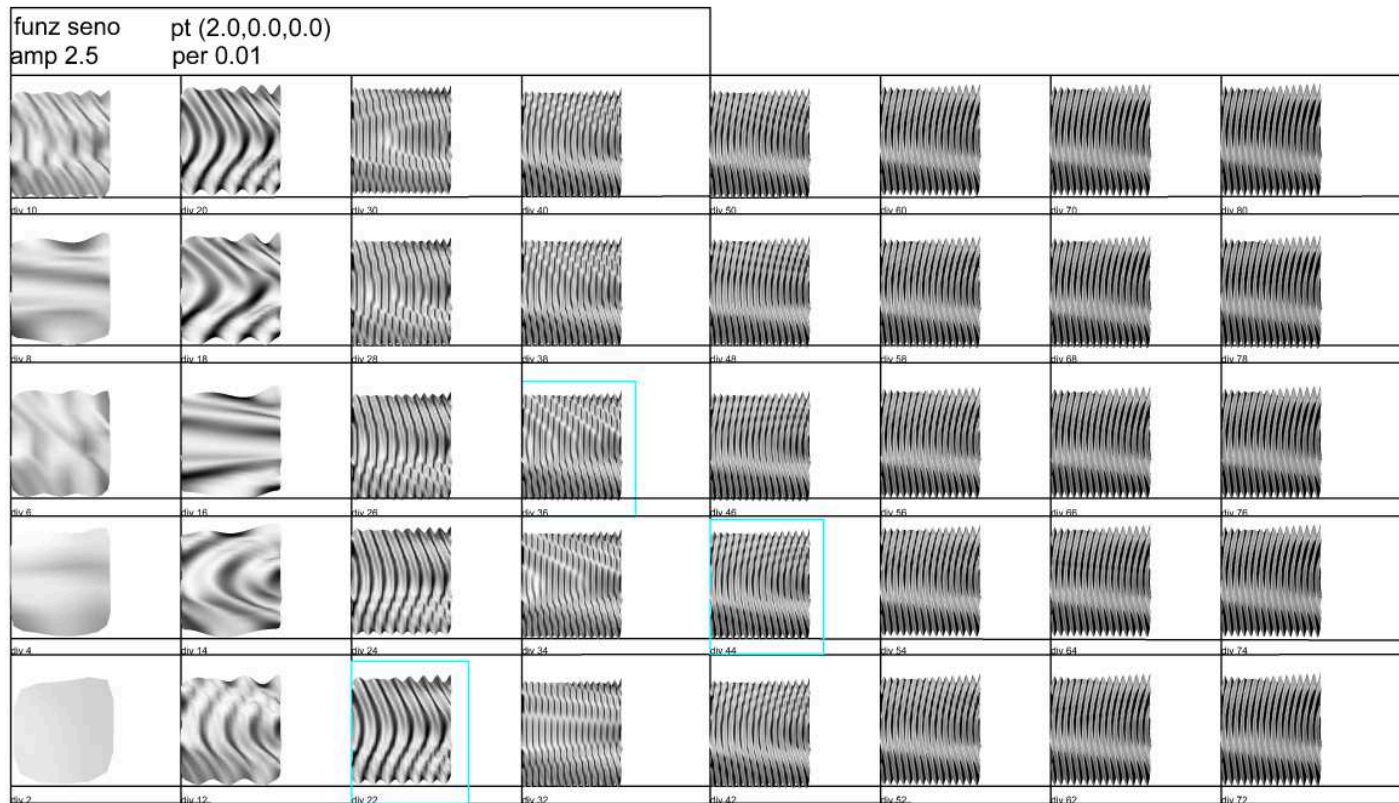
variazione amp



variazione per



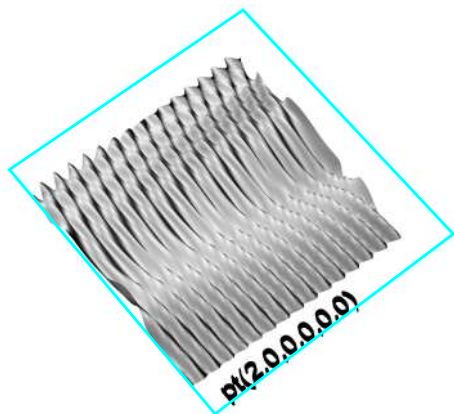
variazione divisioni uv



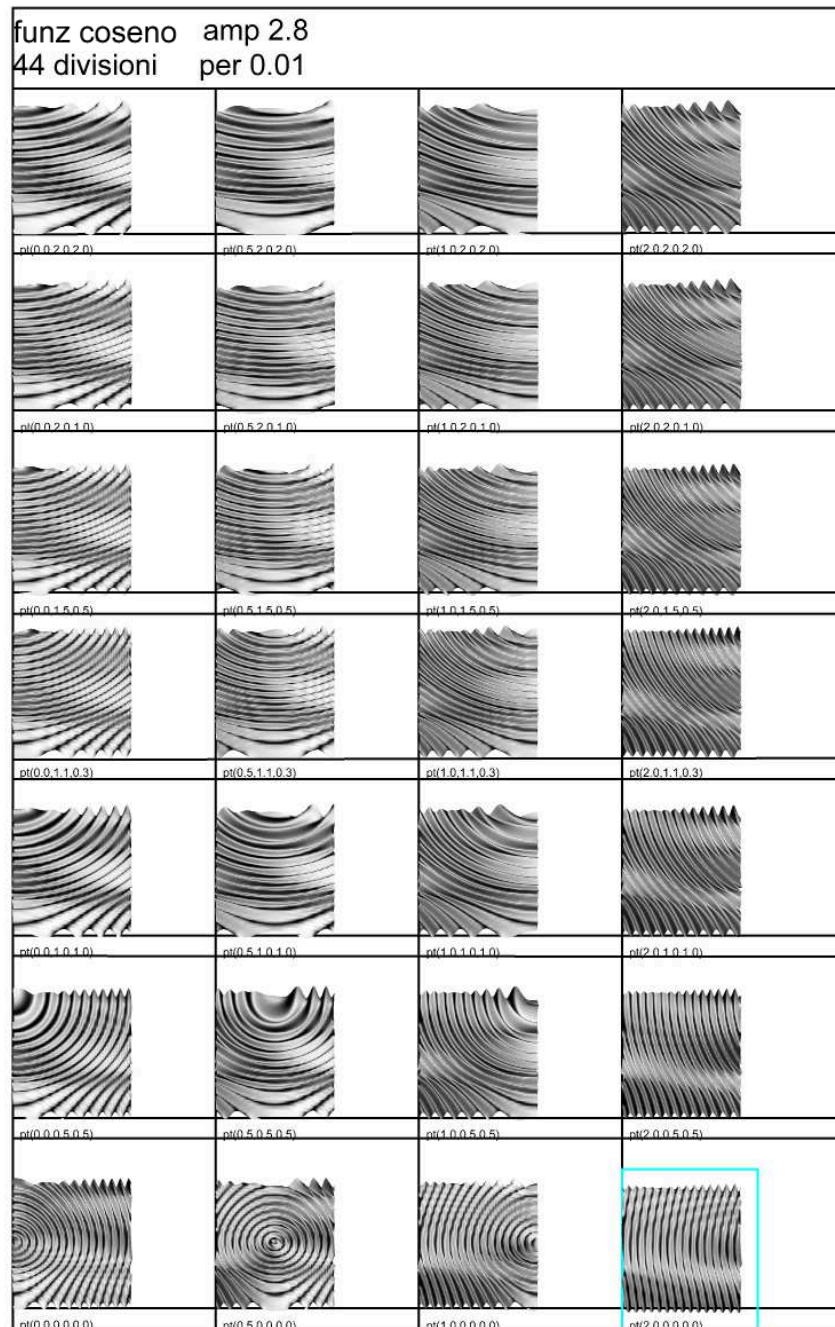
3.1.2- FUNZIONE COSENO

Partendo dalla semplice funzione coseno ecco le prove effettuate variando i parametri citati:

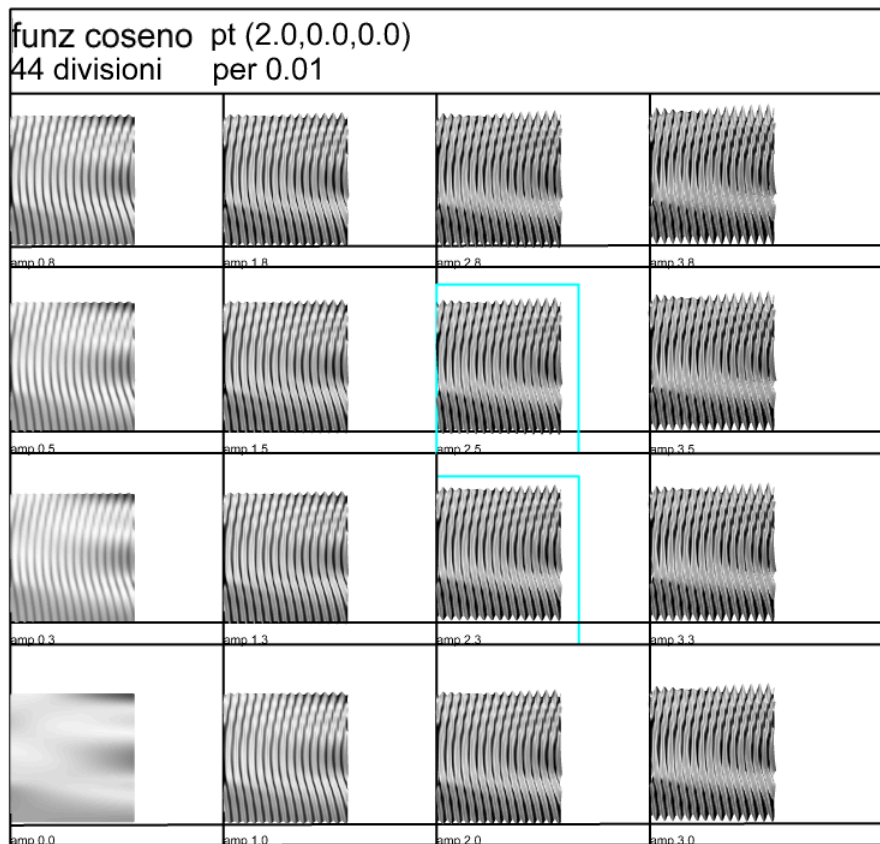
- coordinate del punto attrattore;
- ampiezza e periodo della funzione;
- numero di suddivisioni (uv) della superficie iniziale.



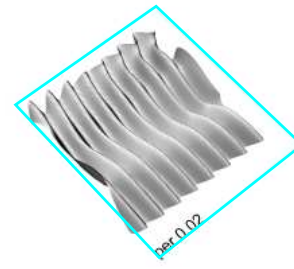
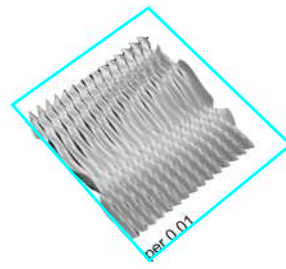
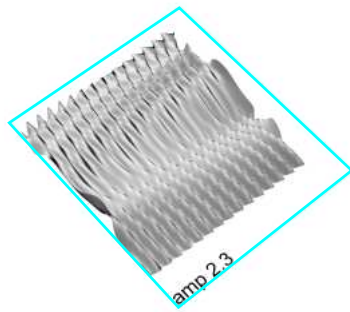
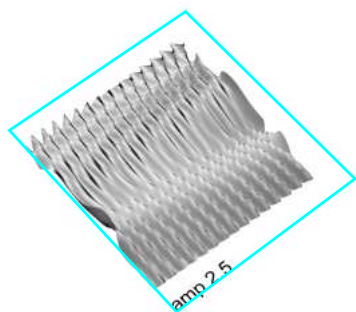
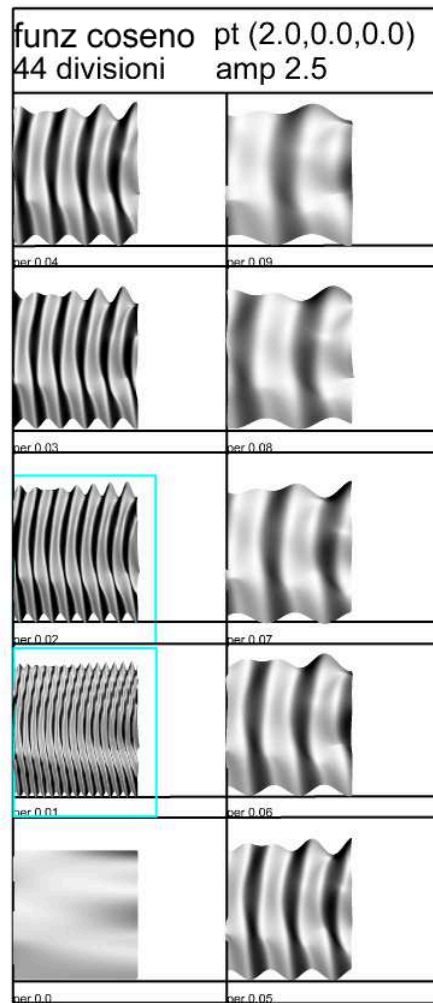
variazione 1 attractor point



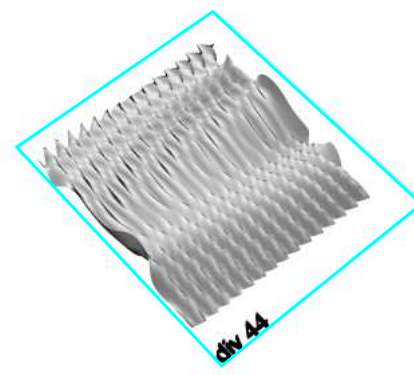
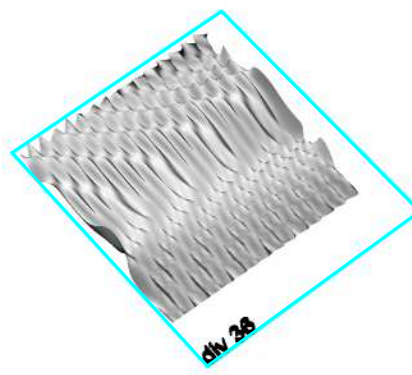
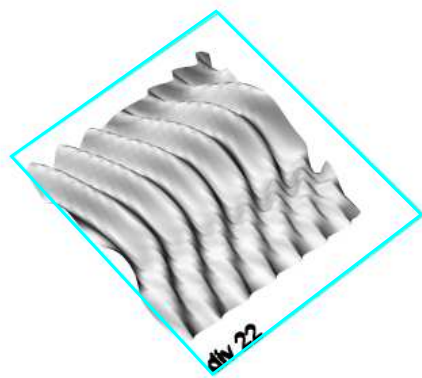
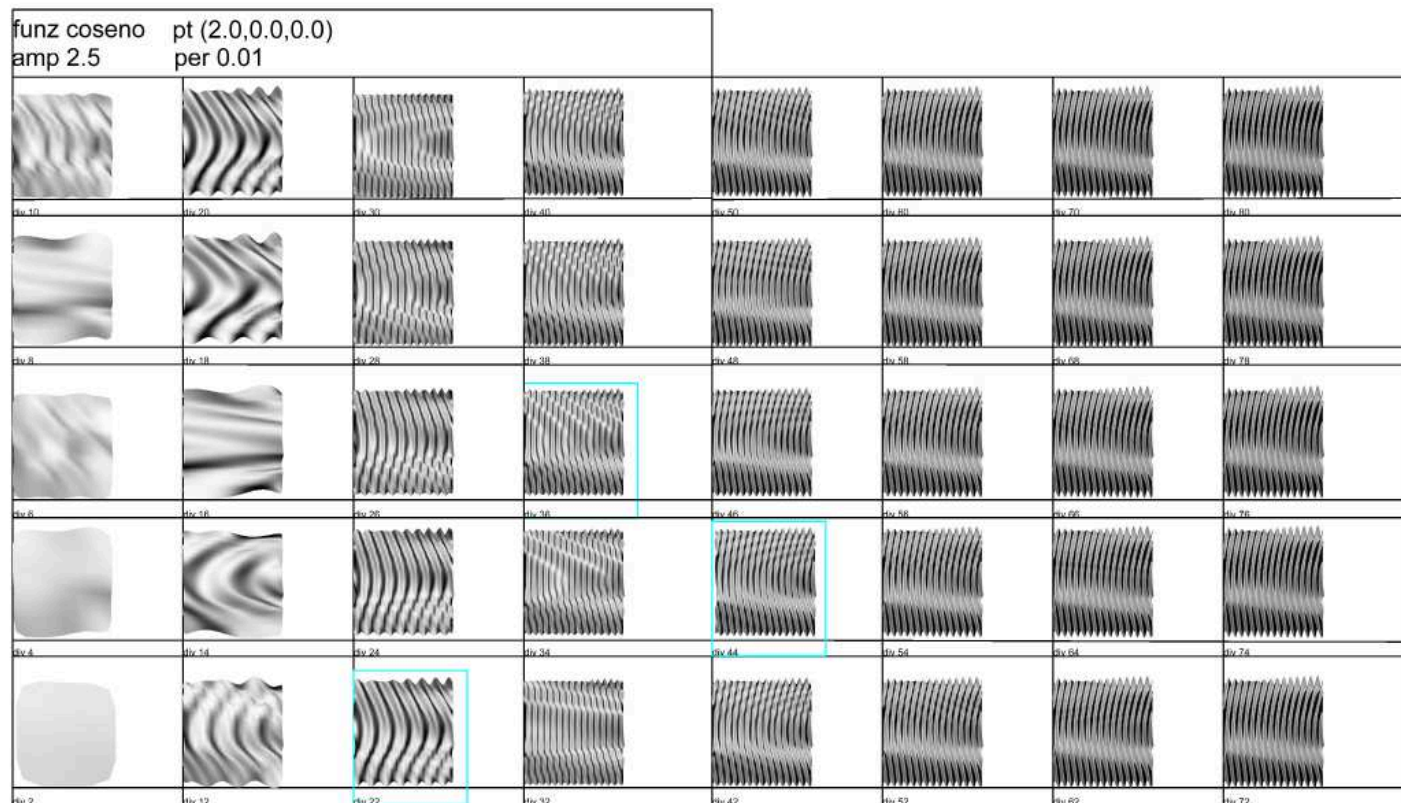
variazione amp



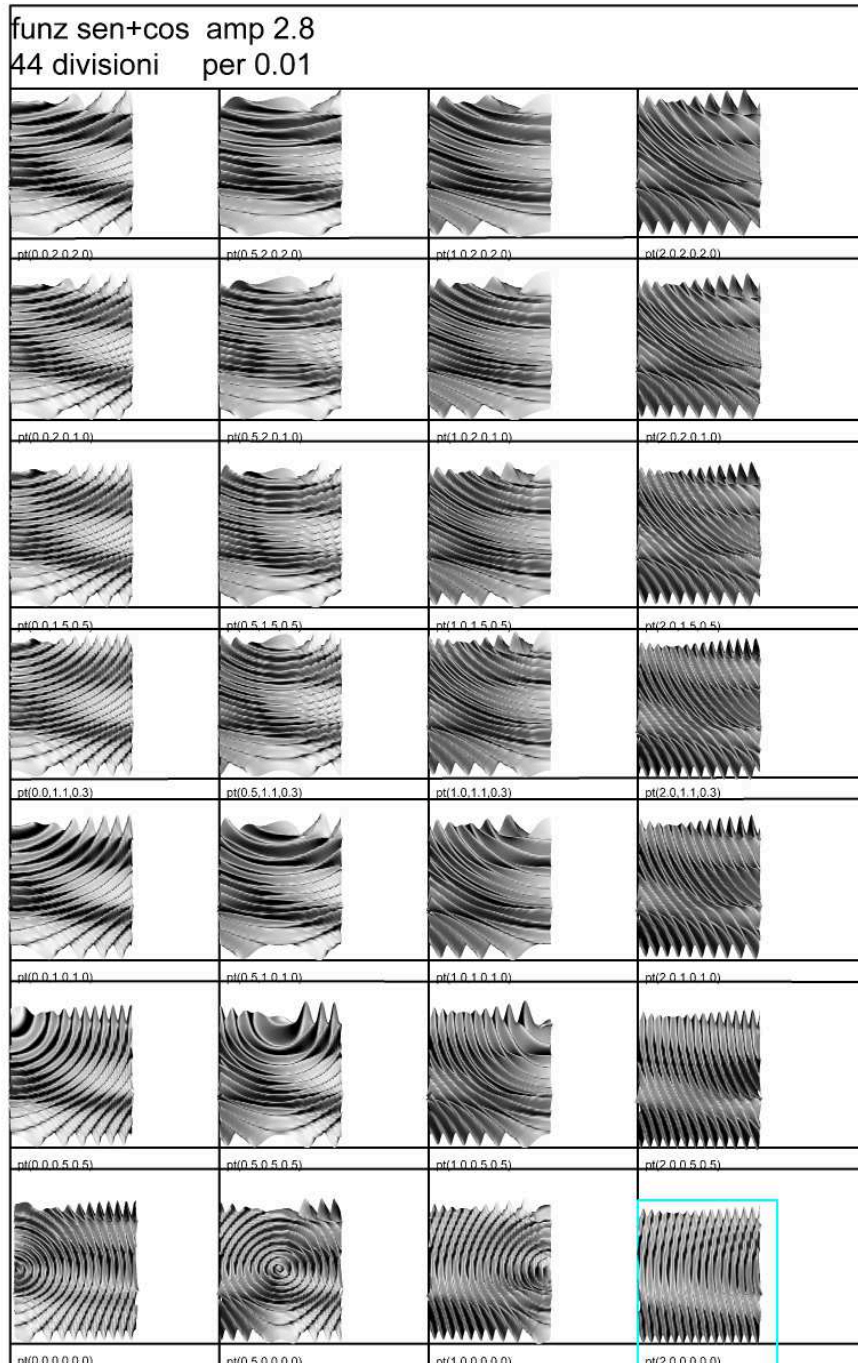
variazione per



variazione divisioni uv



variazione 1 attractor point

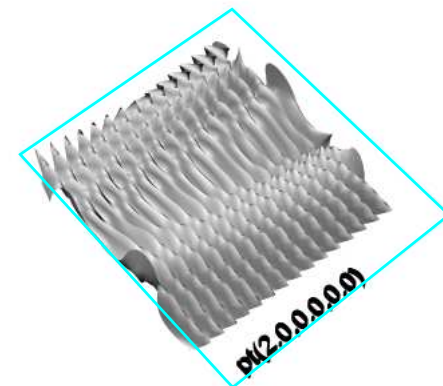


3.1.3- FUNZIONE SENO+COSENO

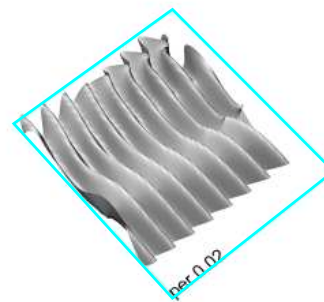
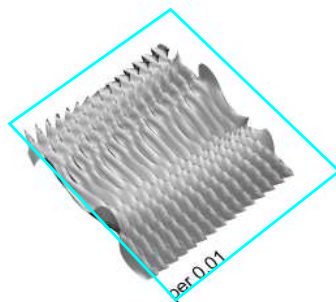
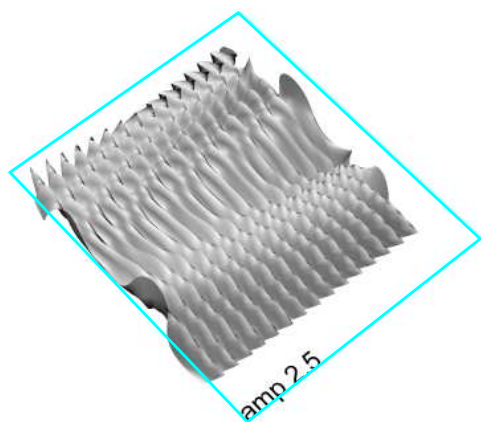
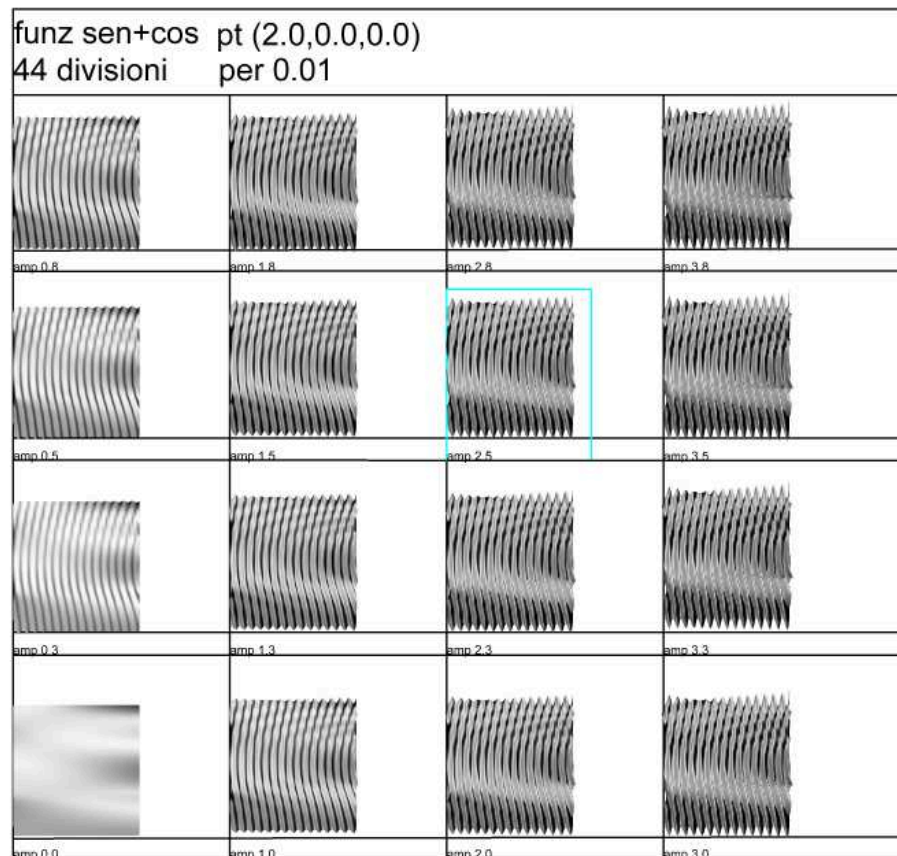
Partendo dalla semplice
combinazione delle funzioni seno
e coseno ecco le prove effettuate
variando i

parametri citati:

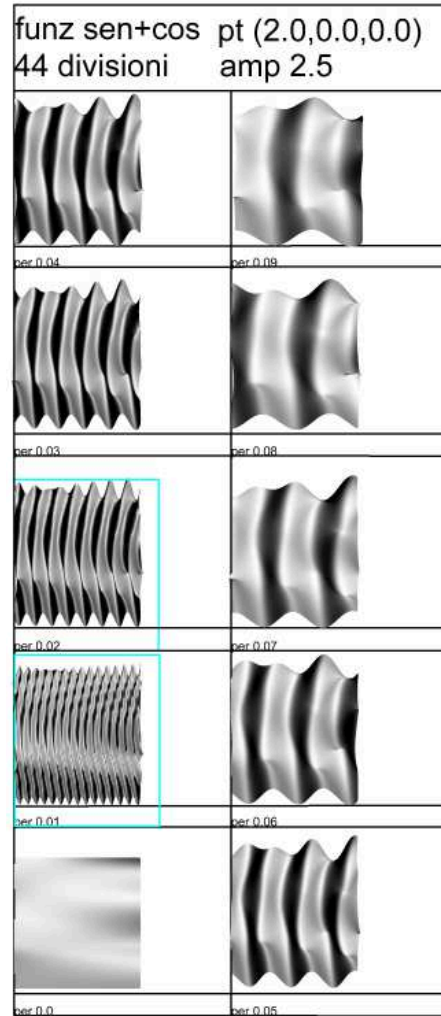
- coordinate del punto attrattore;
- ampiezza e periodo della funzione;
- numero di suddivisioni (uv) della
superficie iniziale.



variazione amp

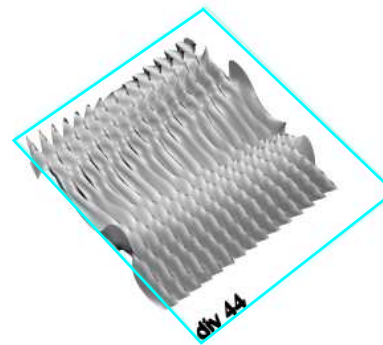
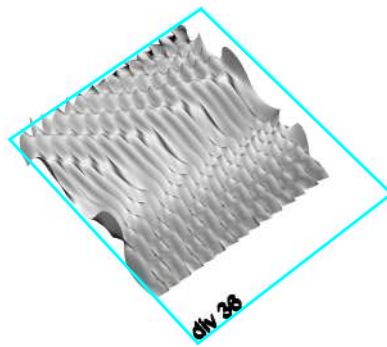
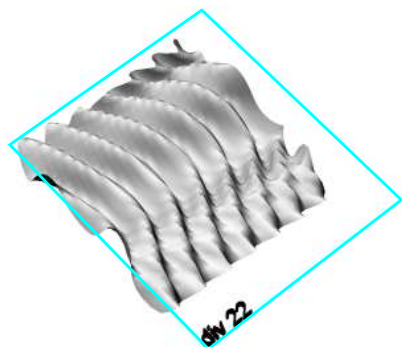
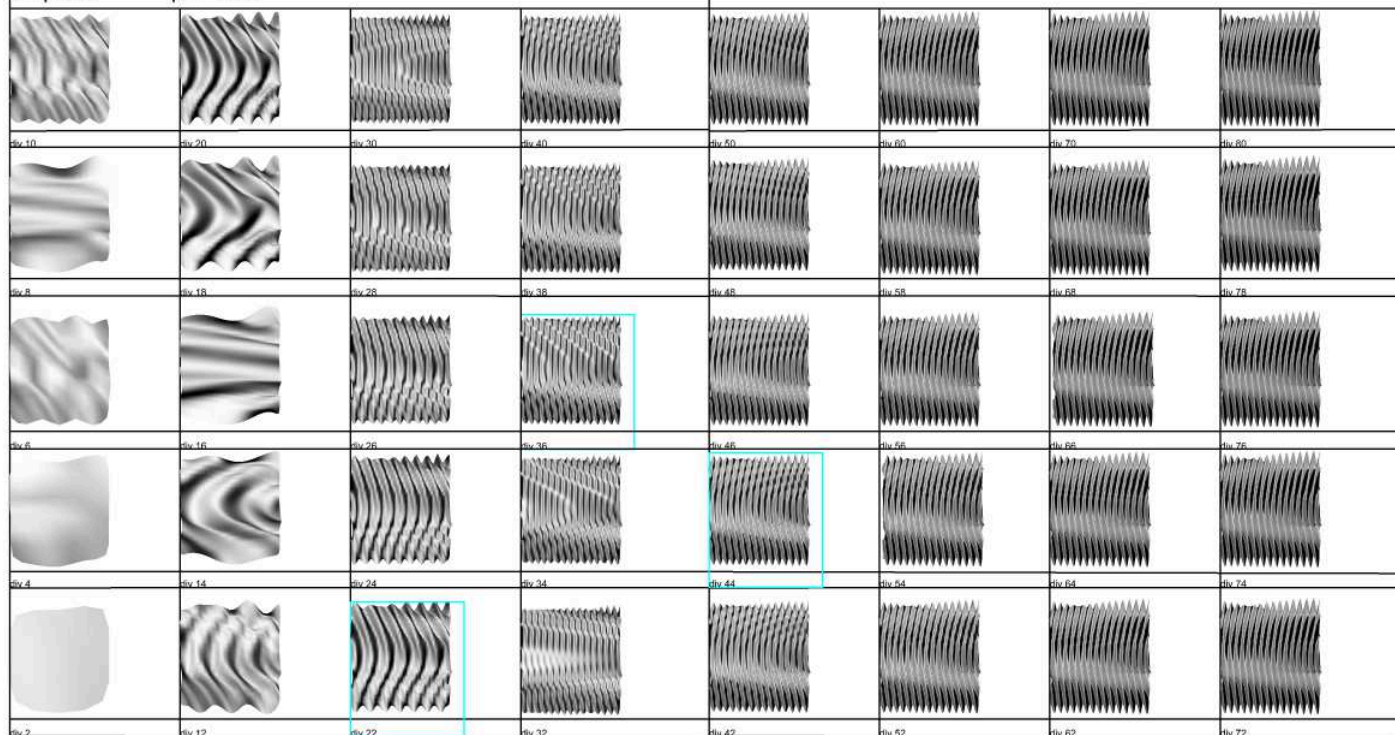


variazione per



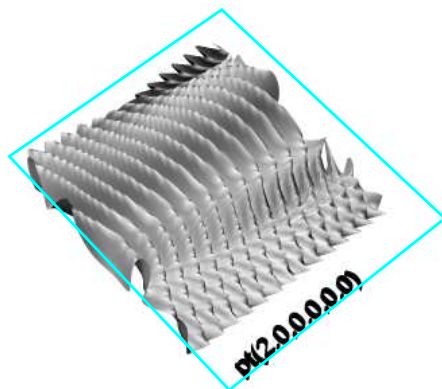
variazione divisioni uv

funz sen+cos pt (2.0,0.0,0.0)
amp 2.5 per 0.01

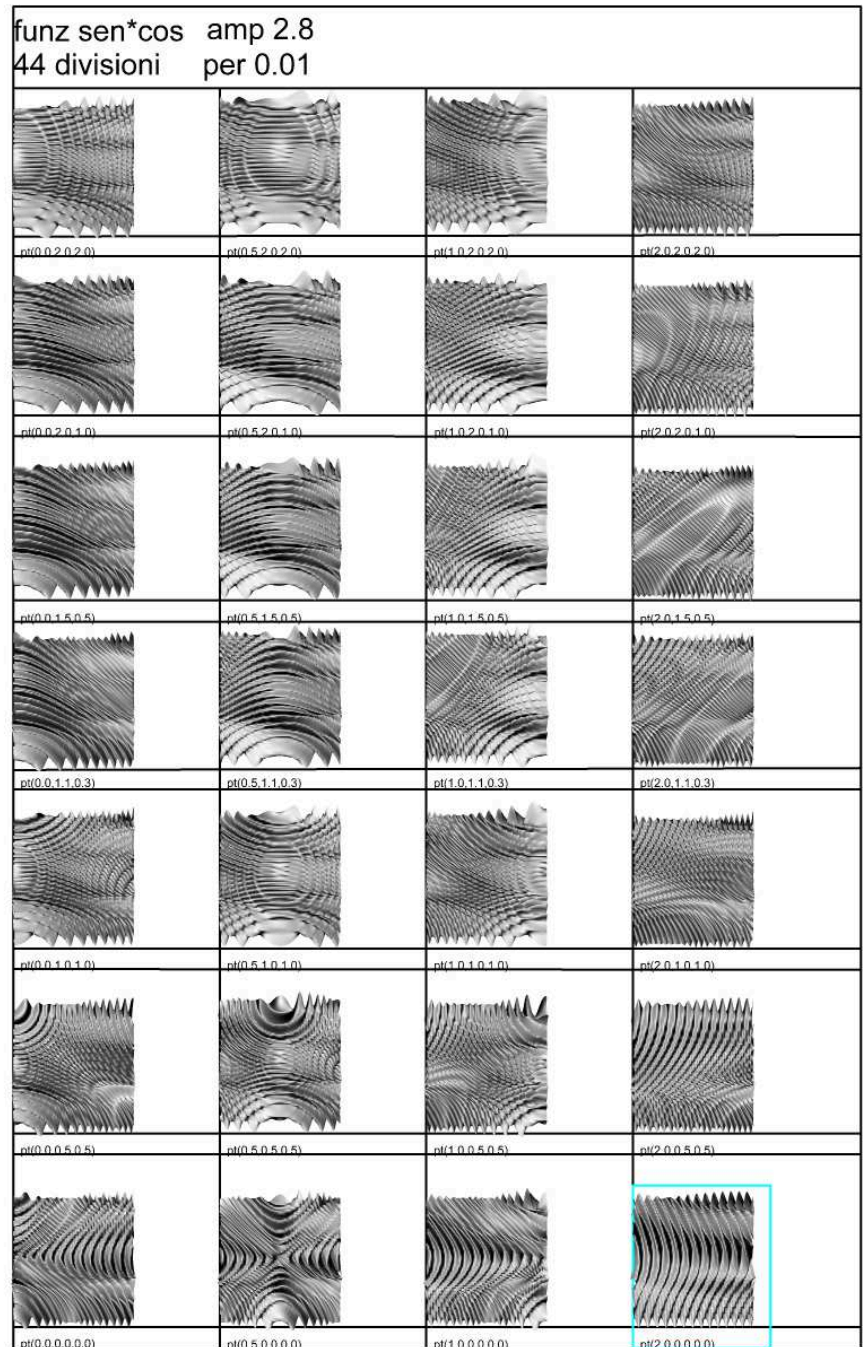


3.1.4- FUNZIONE SENOXCOSENO

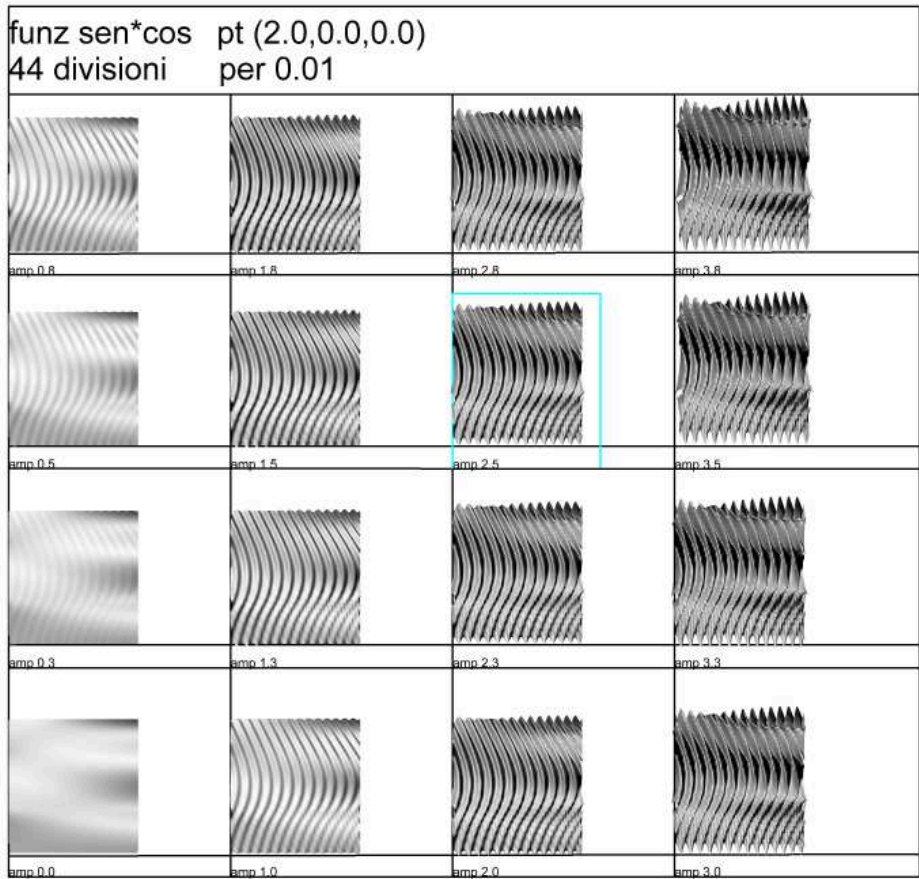
Partendo dalla semplice
combinazione delle funzioni seno
e coseno ecco le prove effettuate
variando i
parametri citati:
-coordinate del punto attrattore;
-ampiezza e periodo della funzione;
-numero di suddivisioni (uv) della
superficie iniziale.



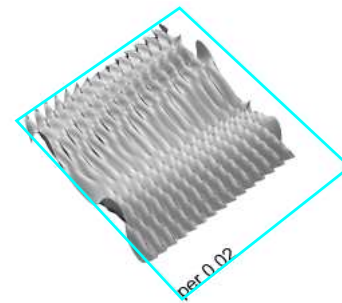
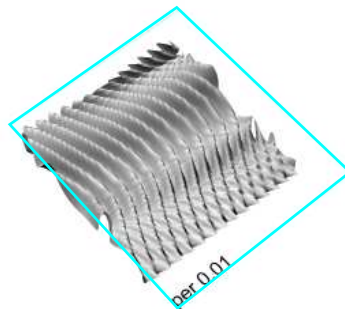
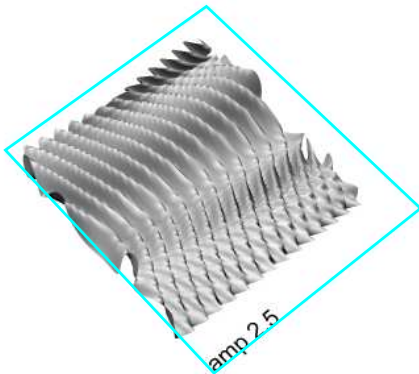
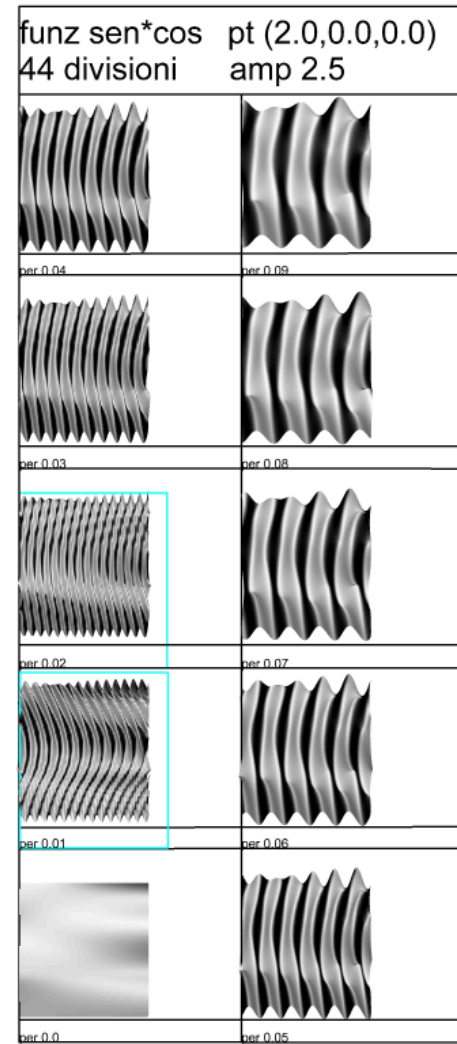
variazione 1 attractor point



variazione amp

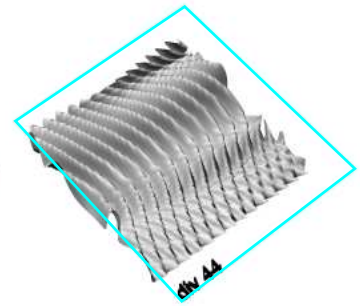
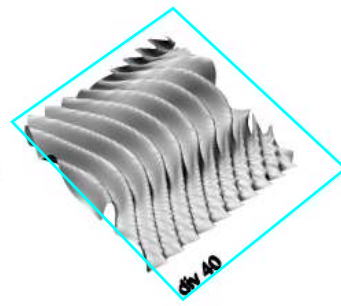
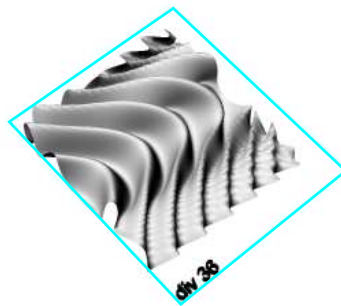
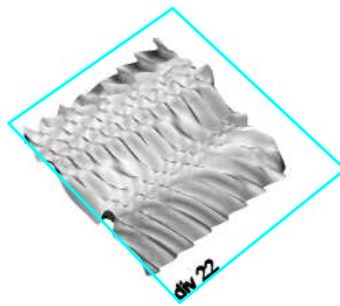
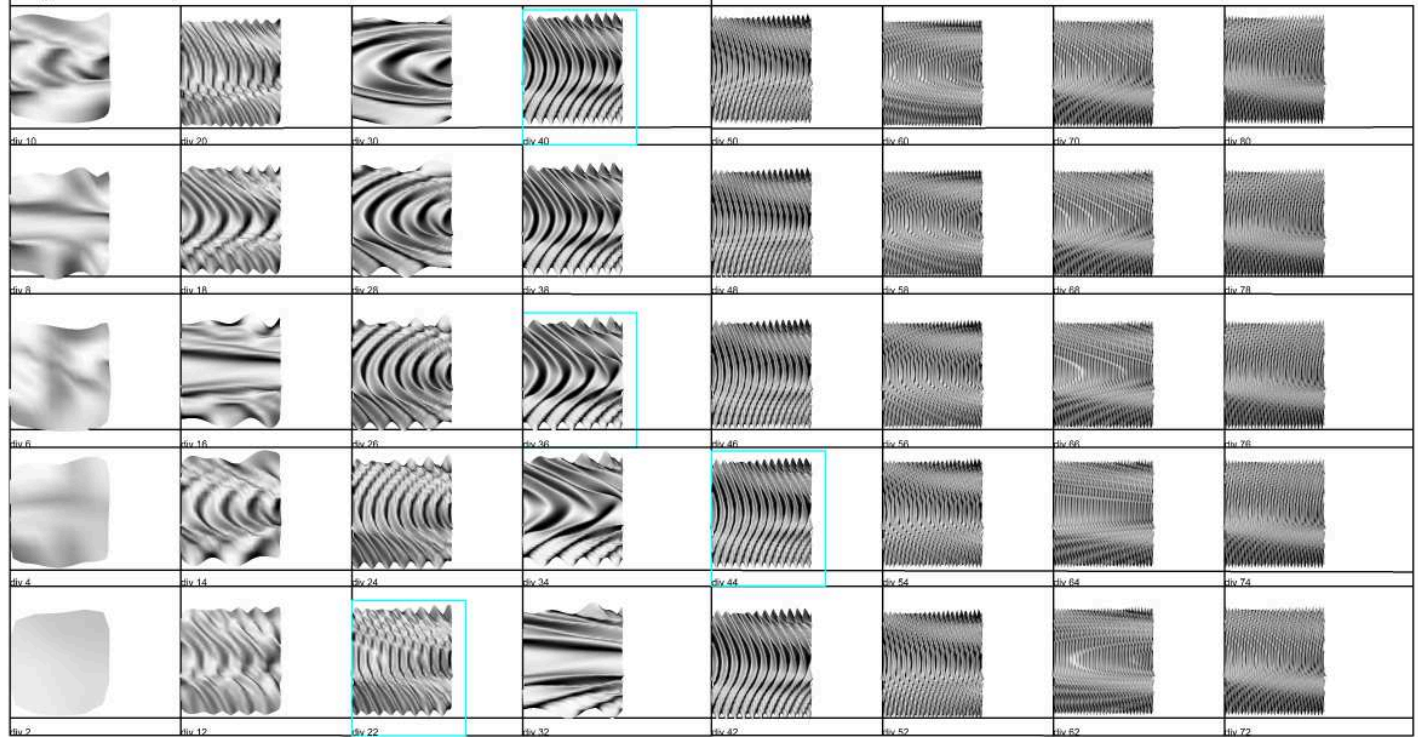


variazione per



variazione divisioni uv

funz sen^*cos pt (2.0,0.0,0.0)
amp 2.5 per 0.01

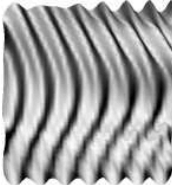
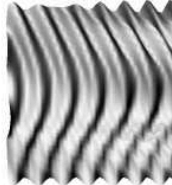
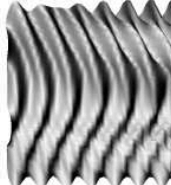

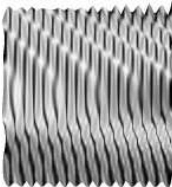
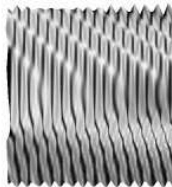
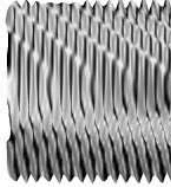
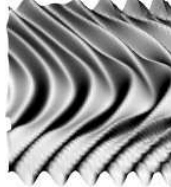

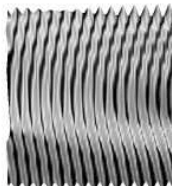

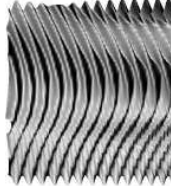


3.1.5- TAVOLA RIASSUNTIVA

Si è scelta come maggiormente interessante la funzione (senocoseno) con ampiezza 2.8, periodo 0.01 e 44 divisioni (uv) della superficie iniziale.

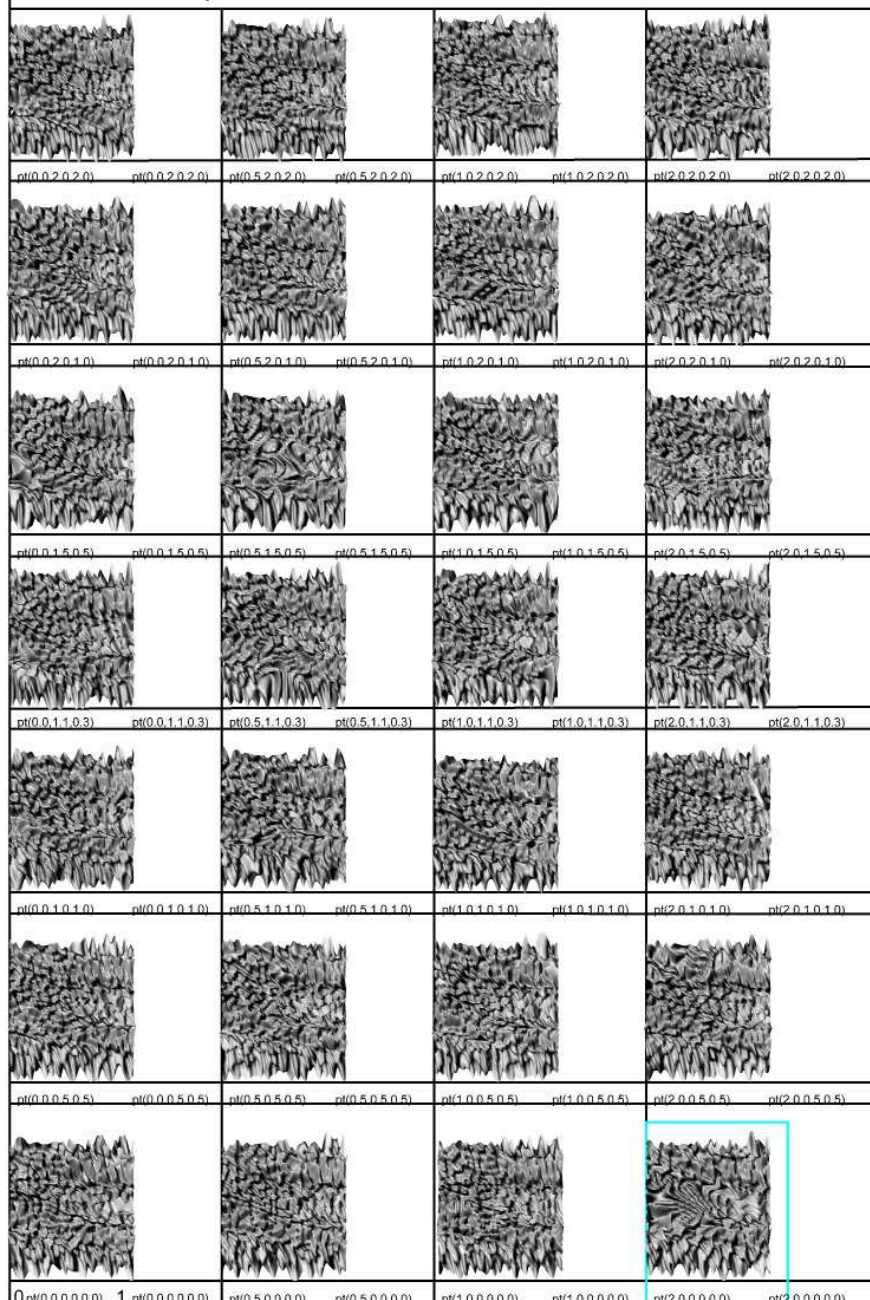
Ecco a confronto i dati delle precedenti pagine.

	funz sen	funz cos	funz sen+cos	funz sen*cos
pt attrattore pt(2.0,0.0,0.0) amp 2.8 per 0.01 uv 44				
ampiezza amp 2.5 pt (2.0,0.0,0.0) per 0.01 uv 44				
periodo per 0.02 pt (2.0,0.0,0.0) amp 2.5 uv 44				
	periodo per 0.01			

	funz sen	funz cos	funz sen+cos	funz sen*cos
divisione uv div 22				
divisione uv div 36 pt (2.0,0.0,0.0) amp 2.5 per 0.01				
divisione uv div 44				

variazione 2 attractor points speculari 0 e 1
 stessa direzione di spostamento

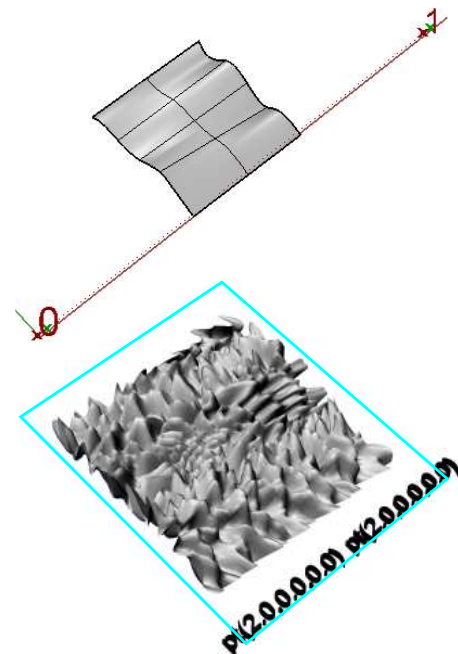
funz sen*cos amp 2.8
 44 divisioni per 0.01



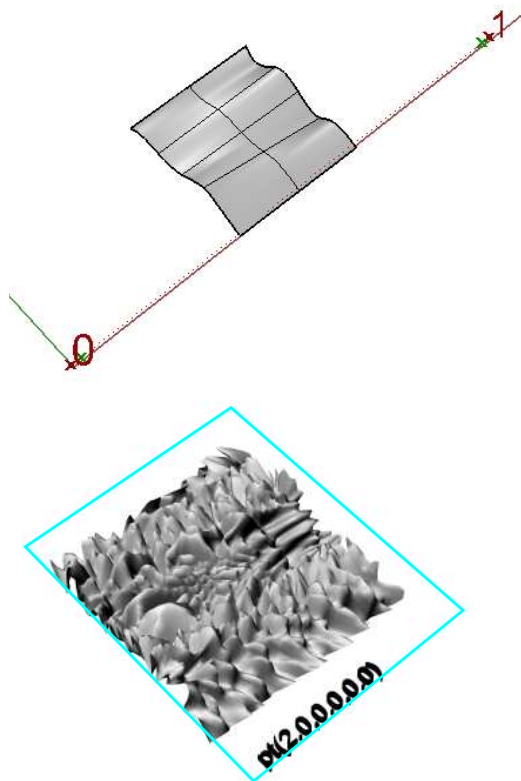
3.2- SCELTA DEL NUMERO E COORDINATE DEI PUNTI ATTRATTORI

Dopo aver individuato come maggiormente interessanti i risultati prodotti dalla funzione (senoxcoseno) con ampiezza 2.8, periodo 0.01 e 44 divisioni (uv) della superficie iniziale, passiamo a prove riguardanti la variazione del numero di punti attrattori e le loro coordinate.

3.2.1- 0-1 STESSA DIREZIONE DI SPOSTAMENTO



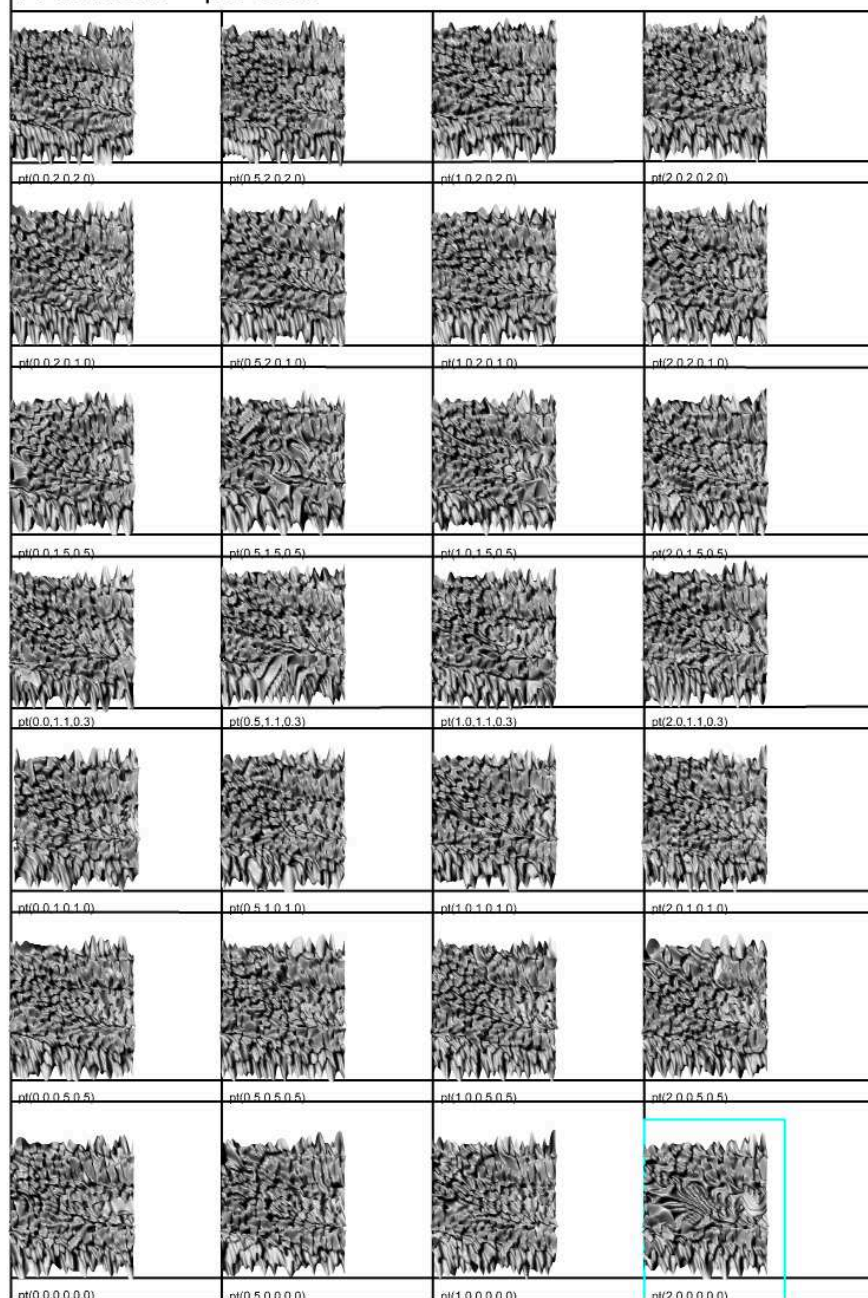
3.2.2- 0-1 OPPOSTA DIREZIONE DI SPOSTAMENTO



variazione 2 attractor points speculari 0 e 1
reverse direzione di spostamento

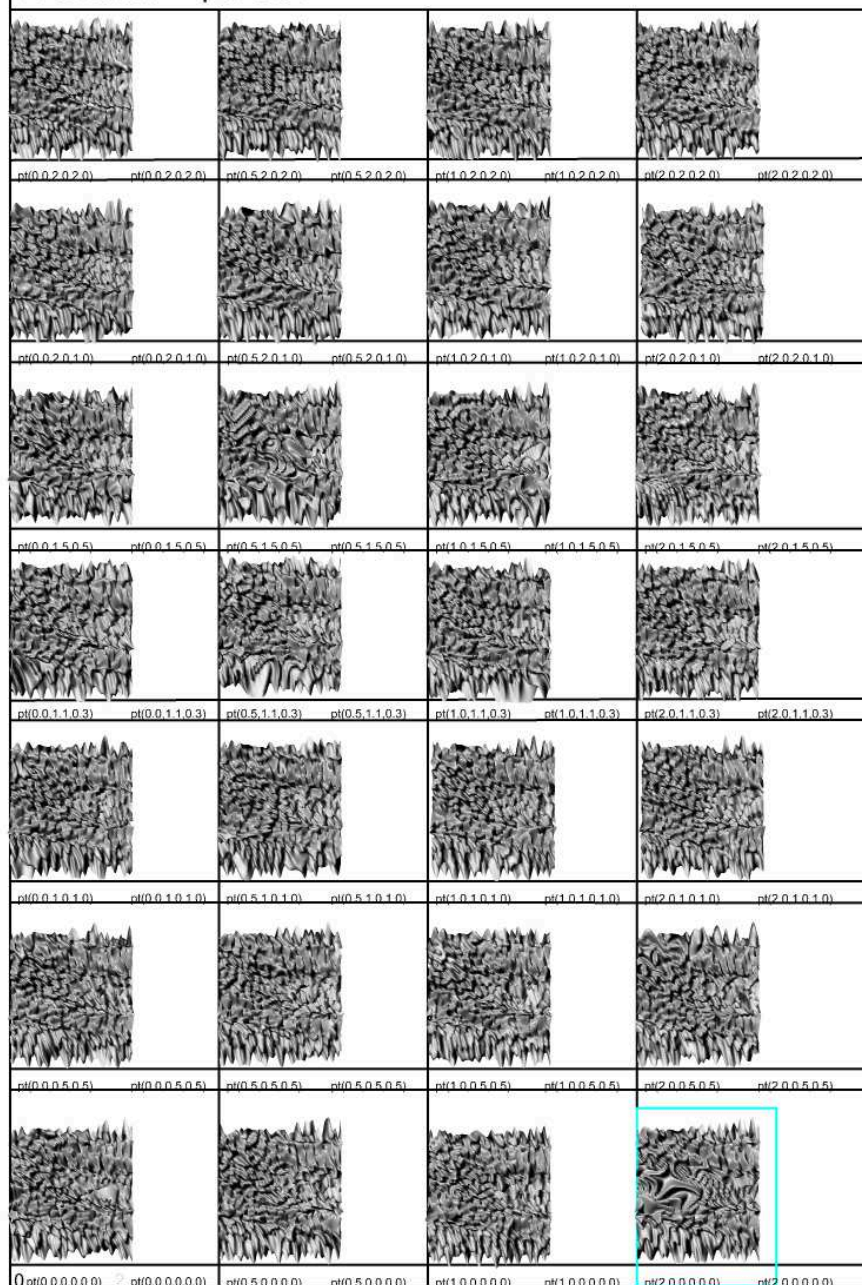
funz $\sin \cdot \cos$ amp 2.8

44 divisioni per 0.01

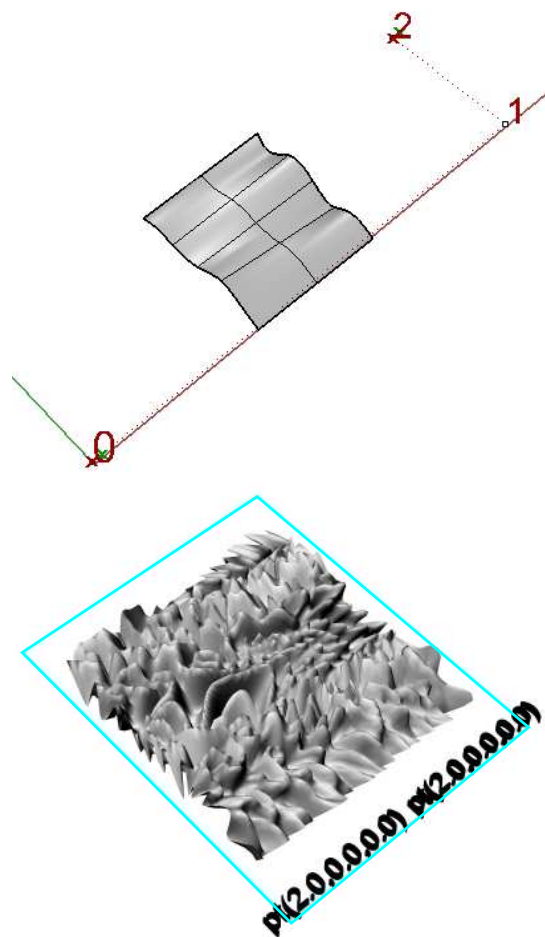


variazione 2 attractor points speculari diagonali 0 e 2
 stessa direzione di spostamento

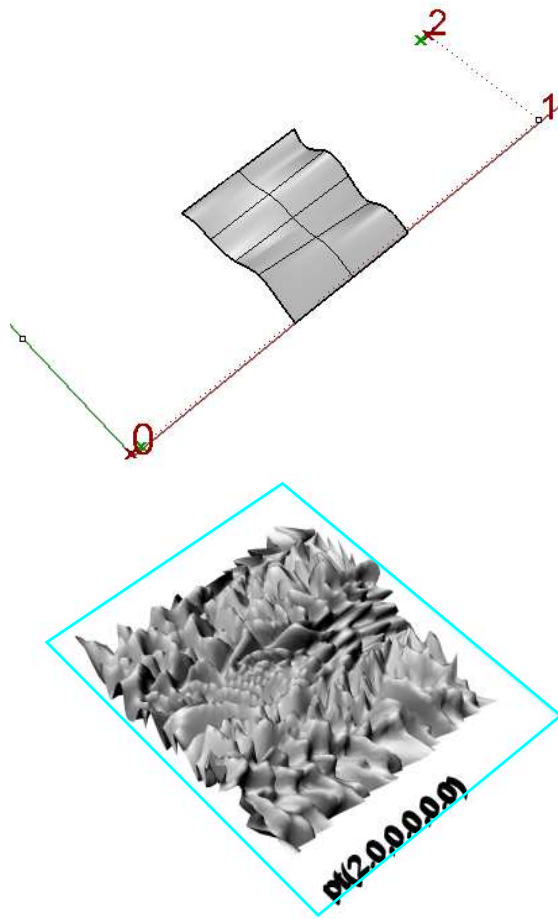
funz $\text{sen} \cdot \text{cos}$ amp 2.8
 44 divisioni per 0.01



3.2.3- 1-2 STESSA
 DIREZIONE DI
 SPOSTAMENTO

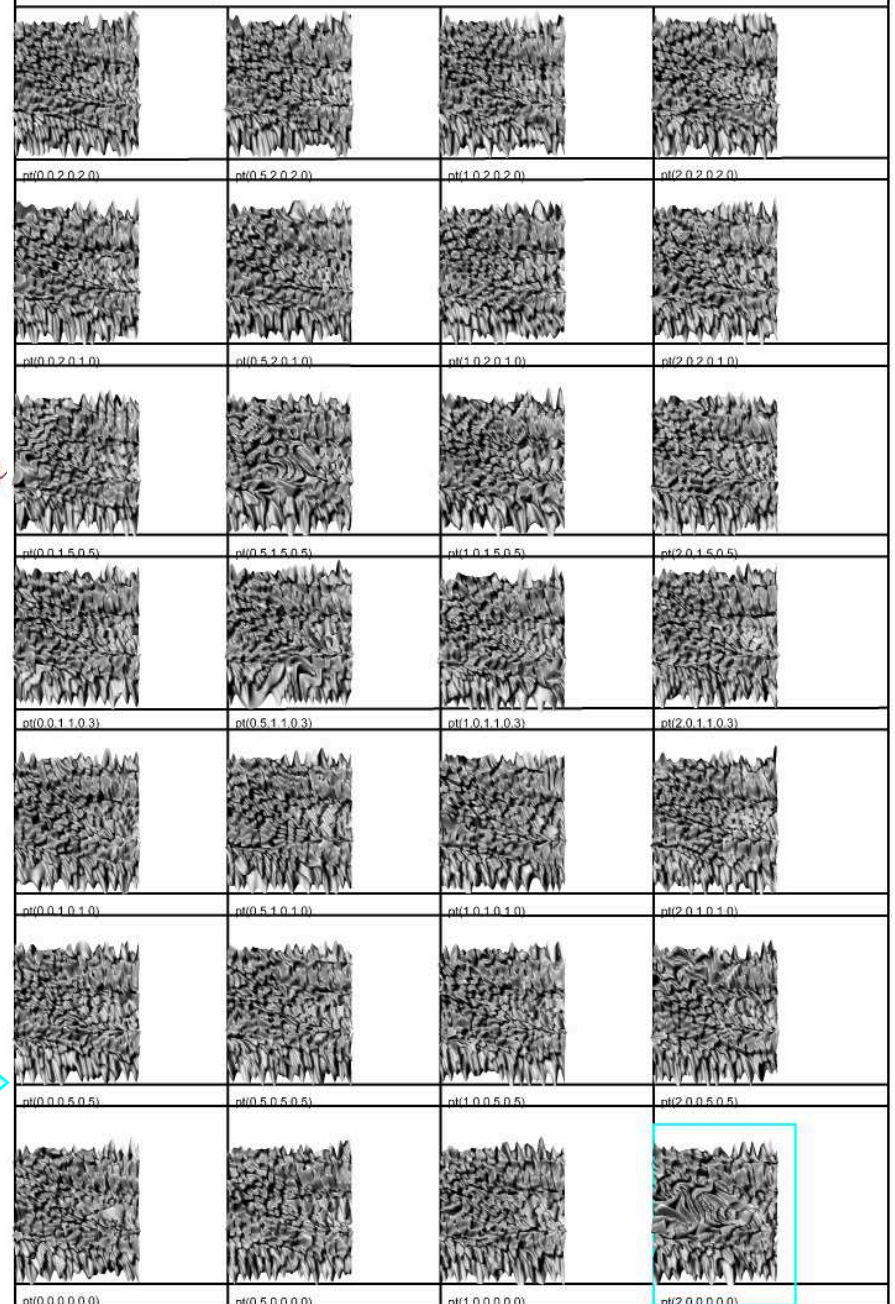

















3.2.4- 1-2 OPPOSTA
DIREZIONE DI
SPOSTAMENTO



variazione 2 attractor points speculari diagonali 0 e 2
reverse direzione di spostamento

funz sen*cos amp 2.8
44 divisioni per 0.01

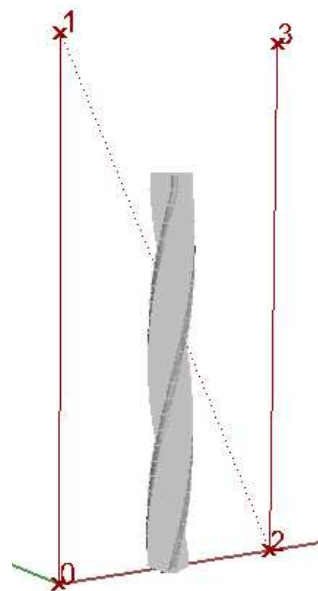


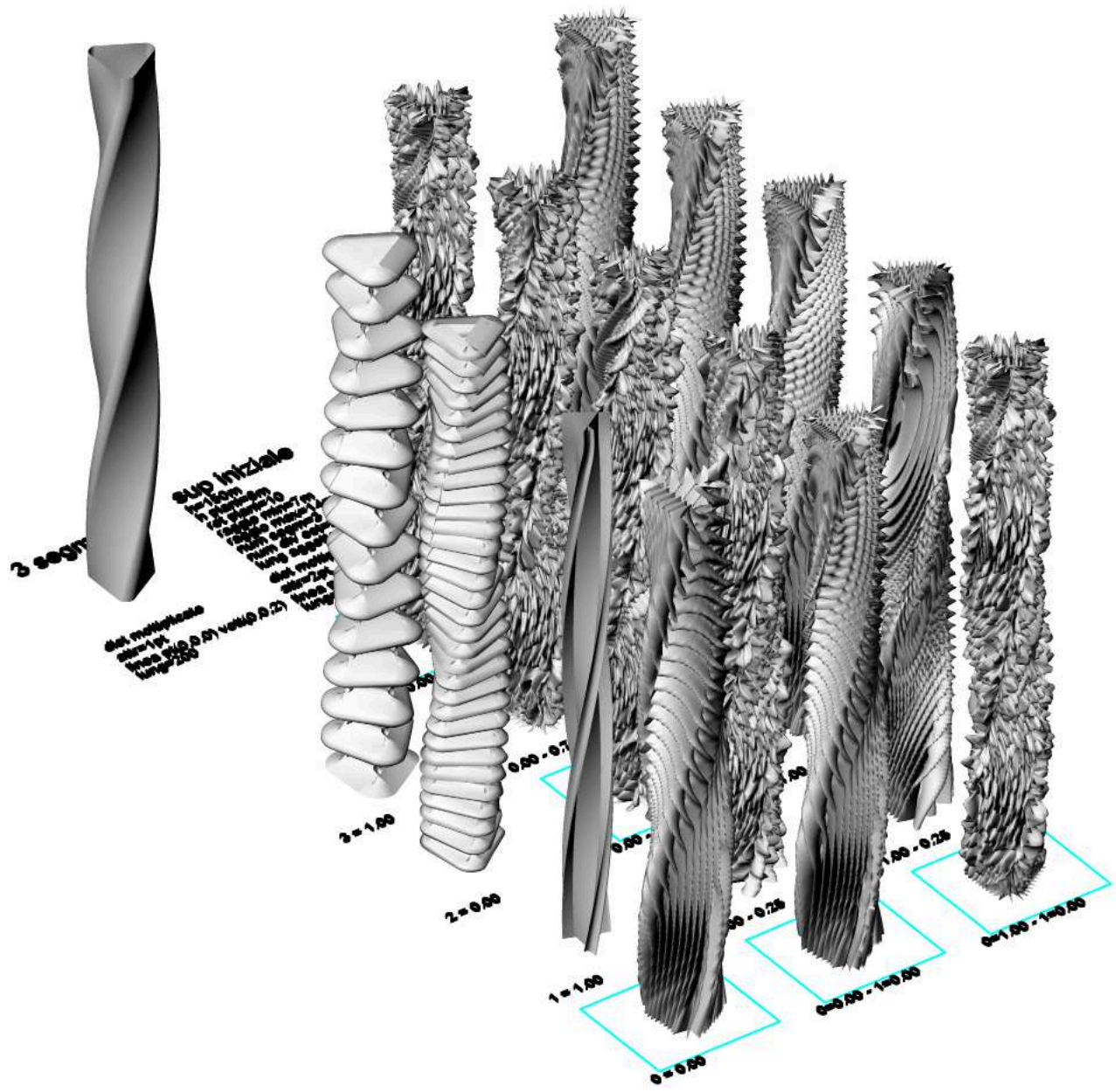
3 segmenti 	sup iniziale h=150m h piani=6m rot piani=10 raggio min=7m raggio max=14m num segm=3 num div est=50 lung aggetto=2m	mesh prova uv div=100 funz sen*cos amp=2.8 per=0.01
dist moltiplicate attr=1pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200
	 0.00 - 1.00	 1.00 - 1.00
 3 = 1.00	 0.00 - 0.75	 1.00 - 0.75
 2 = 0.00	 0.00 - 0.50	 1.00 - 0.50
 1 = 1.00	 0.00 - 0.25	 1.00 - 0.25
 0 = 0.00	 0=0.00 - 1=0.00	 0=1.00 - 1=0.00

3.3- SCELTA DEL NUMERO E COORDINATE DEI PUNTI ATTRATTORI SU UNA SUPERFICIE PIU' COMPLESSA


























Dopo aver eseguito le prove sul nostro pannello si è passati a svolgere test analoghi su superfici più complesse che variavano numero di lati in modo da poter riscontrare in quale modo si comportava il nostro algoritmo di base, prima della sua successiva implementazione.

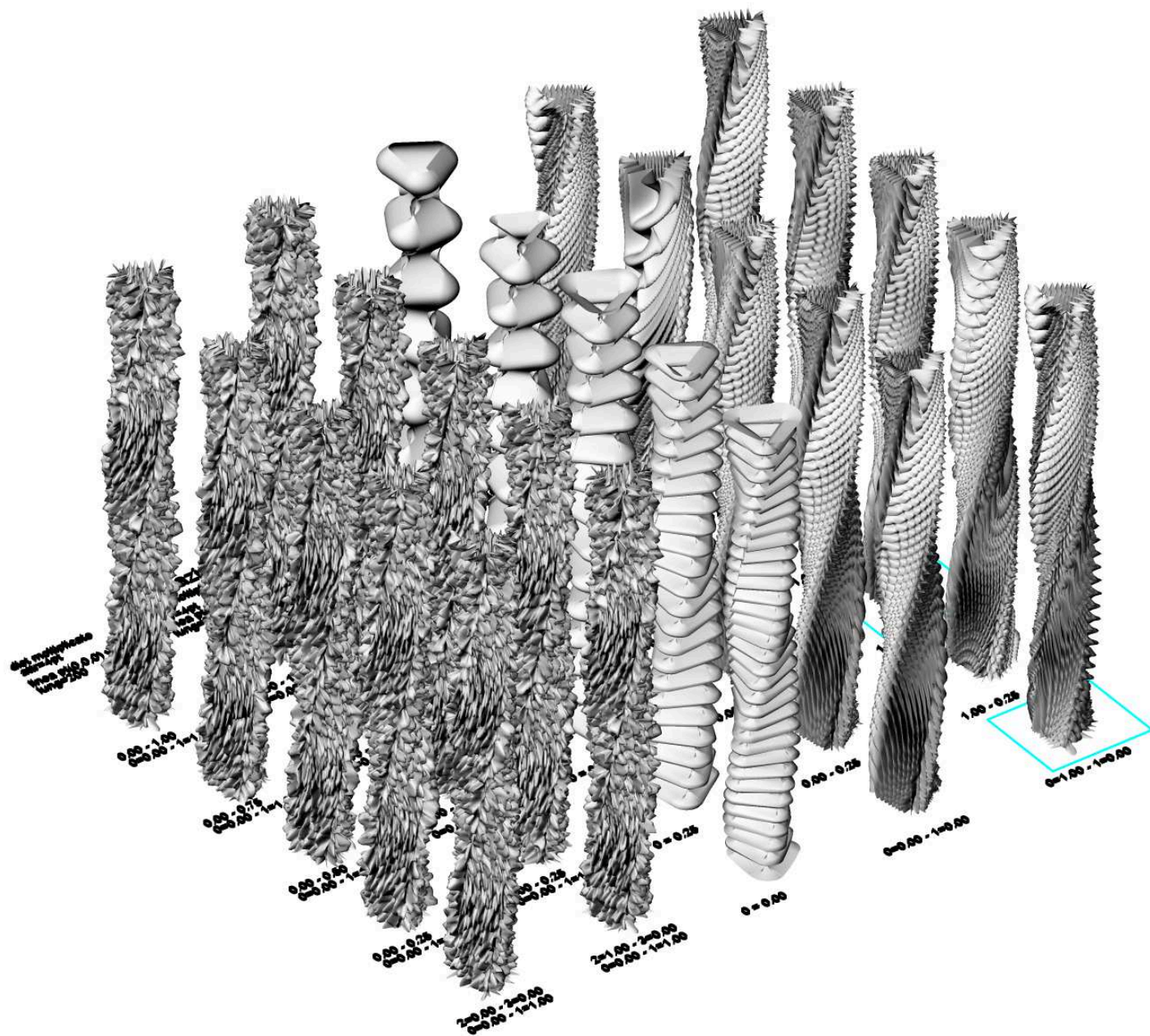
3.3.1- SUPERFICIE 3 SEGMENTI




















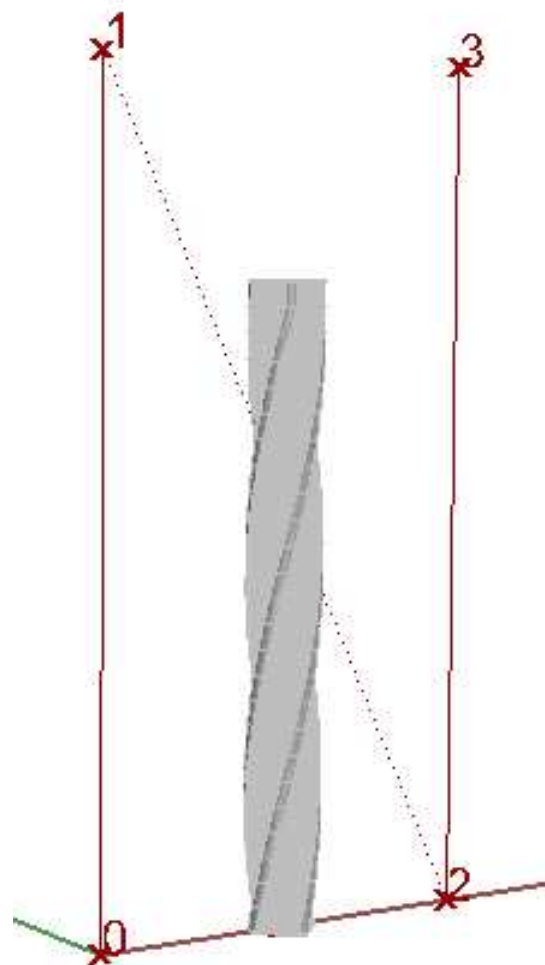
variazione numero e posizione punti attrattori

dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=1pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200
 <p>0.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 1.00</p>	 <p>0.00 - 1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00</p>
 <p>0.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.75</p>	 <p>0.00 - 0.75</p>	 <p>1.00 - 0.75</p>
 <p>0.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.50</p>	 <p>0.00 - 0.50</p>	 <p>1.00 - 0.50</p>
 <p>0.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.25</p>	 <p>0.00 - 0.25</p>	 <p>1.00 - 0.25</p>
 <p>2=0.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>2=1.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.00</p>	 <p>0=0.00 - 1=0.00</p>	 <p>0=1.00 - 1=0.00</p>




























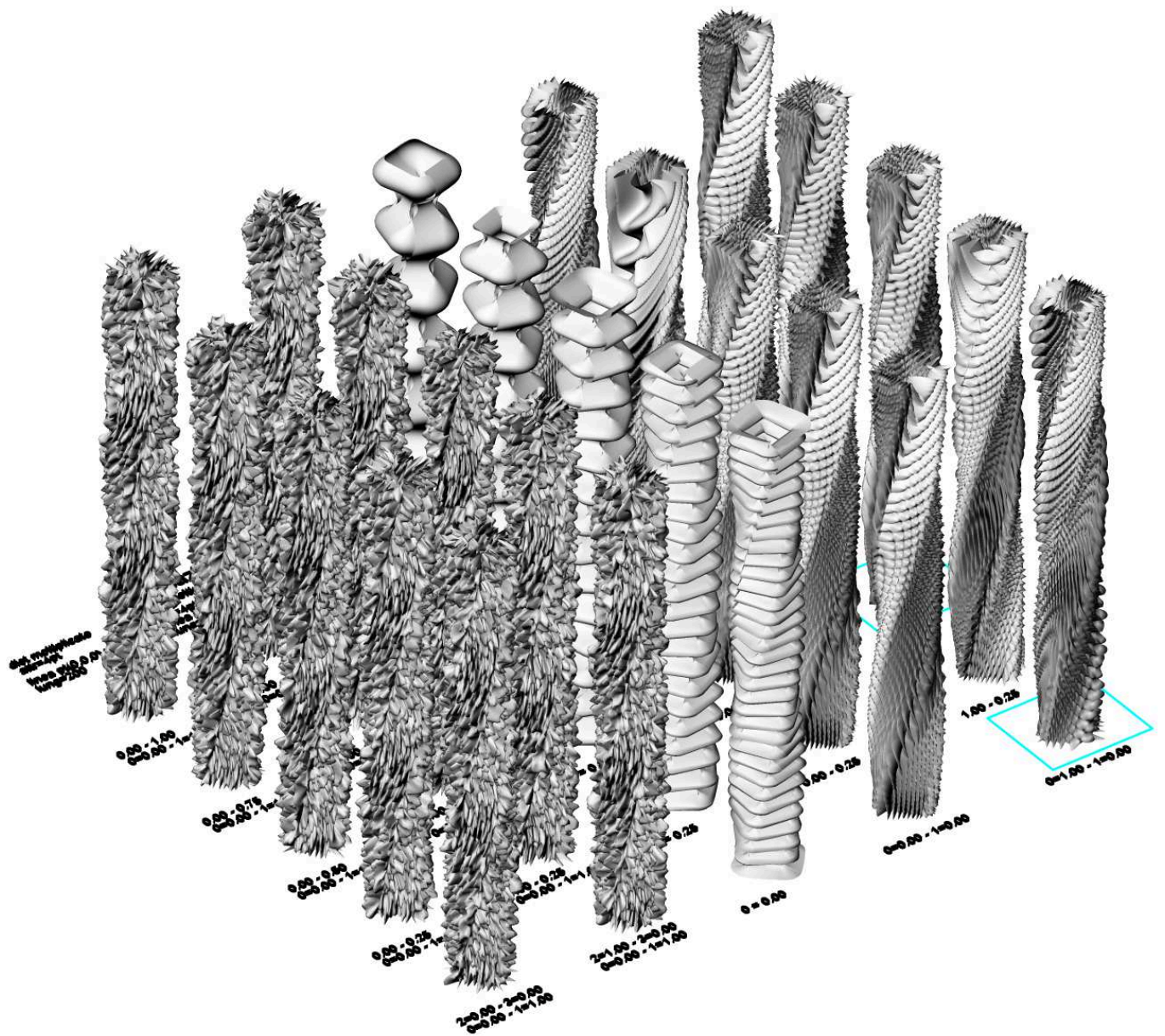
3.3.2- SUPERFICIE 4 SEGMENTI

4 segmenti 	sup iniziale h=150m h piani=6m rot piani=10 raggio min=7m raggio max=14m num segm=3 num div est=50 lung aggetto=2m	mesh prova uv div=100 funz sen*cos amp=2.8 per=0.01
dist moltiplicate attr=1pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200
	 0.00 - 1.00	 1.00 - 1.00
 3 = 1.00	 0.00 - 0.75	 1.00 - 0.75
 2 = 0.00	 0.00 - 0.50	 1.00 - 0.50
 1 = 1.00	 0.00 - 0.25	 1.00 - 0.25
 0 = 0.00	 0=0.00 - 1=0.00	 0=1.00 - 1=0.00


















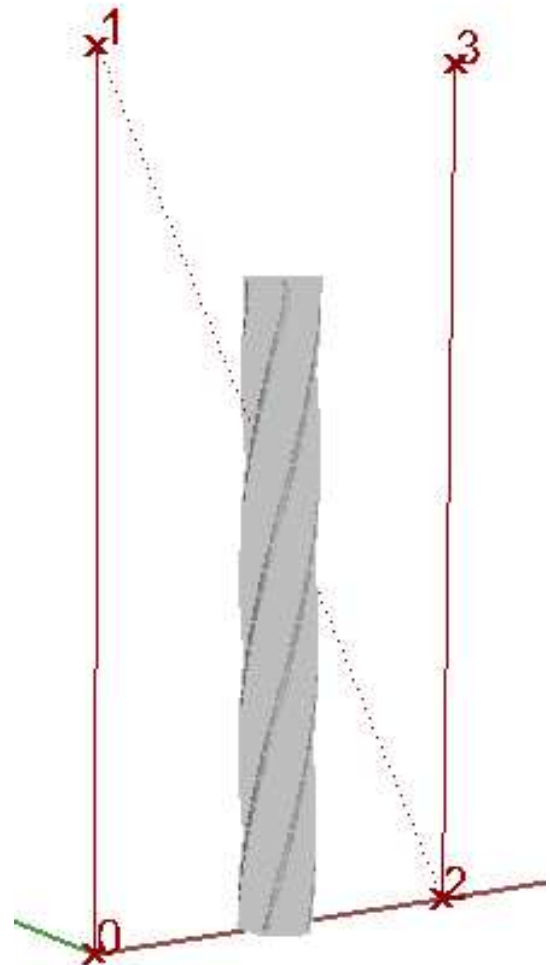
variazione numero e posizione punti attrattori

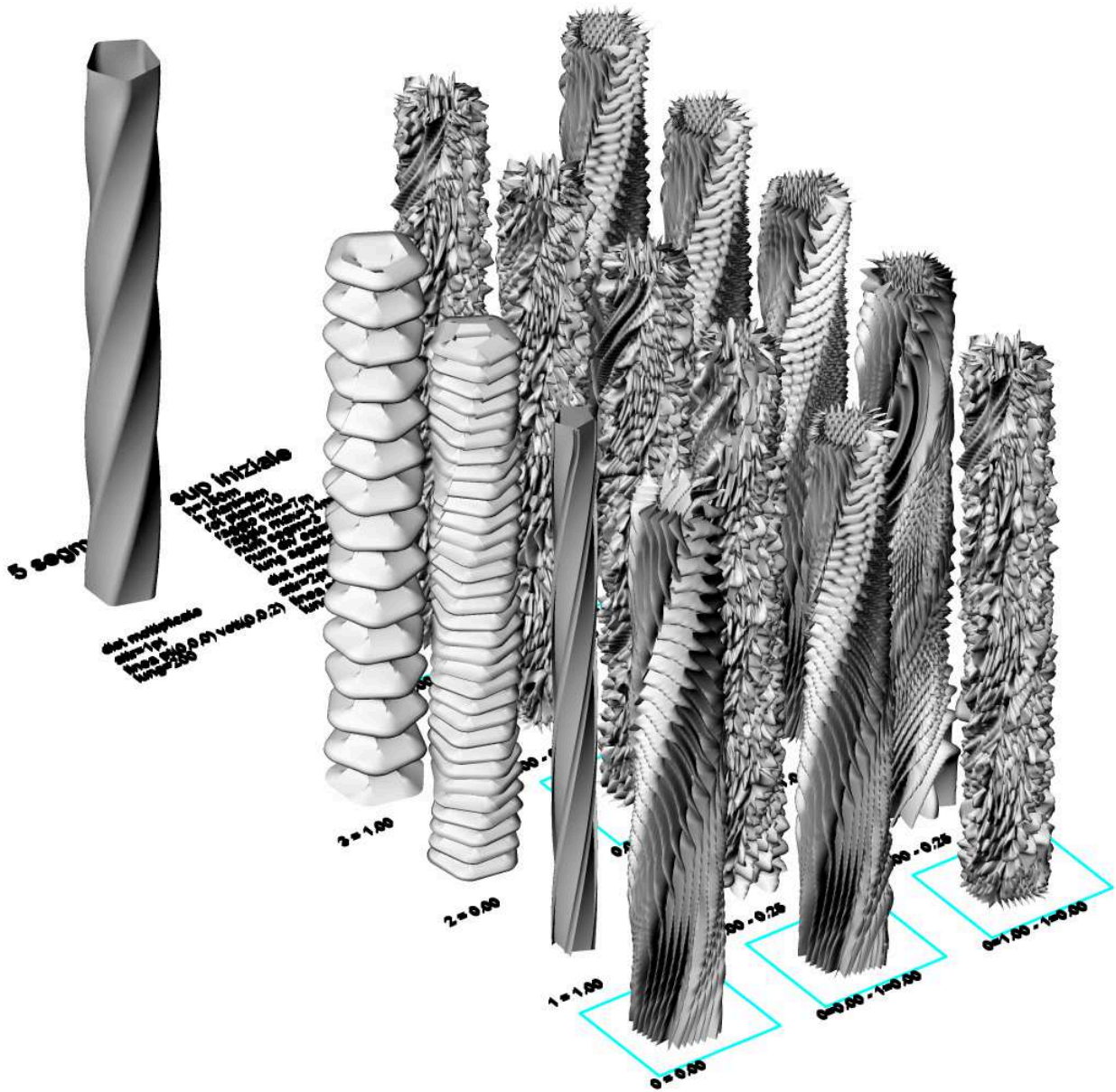
dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=1pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200
 <p>0.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 1.00</p>	 <p>0.00 - 1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00</p>
 <p>0.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.75</p>	 <p>0.00 - 0.75</p>	 <p>1.00 - 0.75</p>
 <p>0.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.50</p>	 <p>0.00 - 0.50</p>	 <p>1.00 - 0.50</p>
 <p>0.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.25</p>	 <p>0.00 - 0.25</p>	 <p>1.00 - 0.25</p>
 <p>2=0.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>2=1.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.00</p>	 <p>0=0.00 - 1=0.00</p>	 <p>0=1.00 - 1=0.00</p>




























3.3.3- SUPERFICIE 5 SEGMENTI

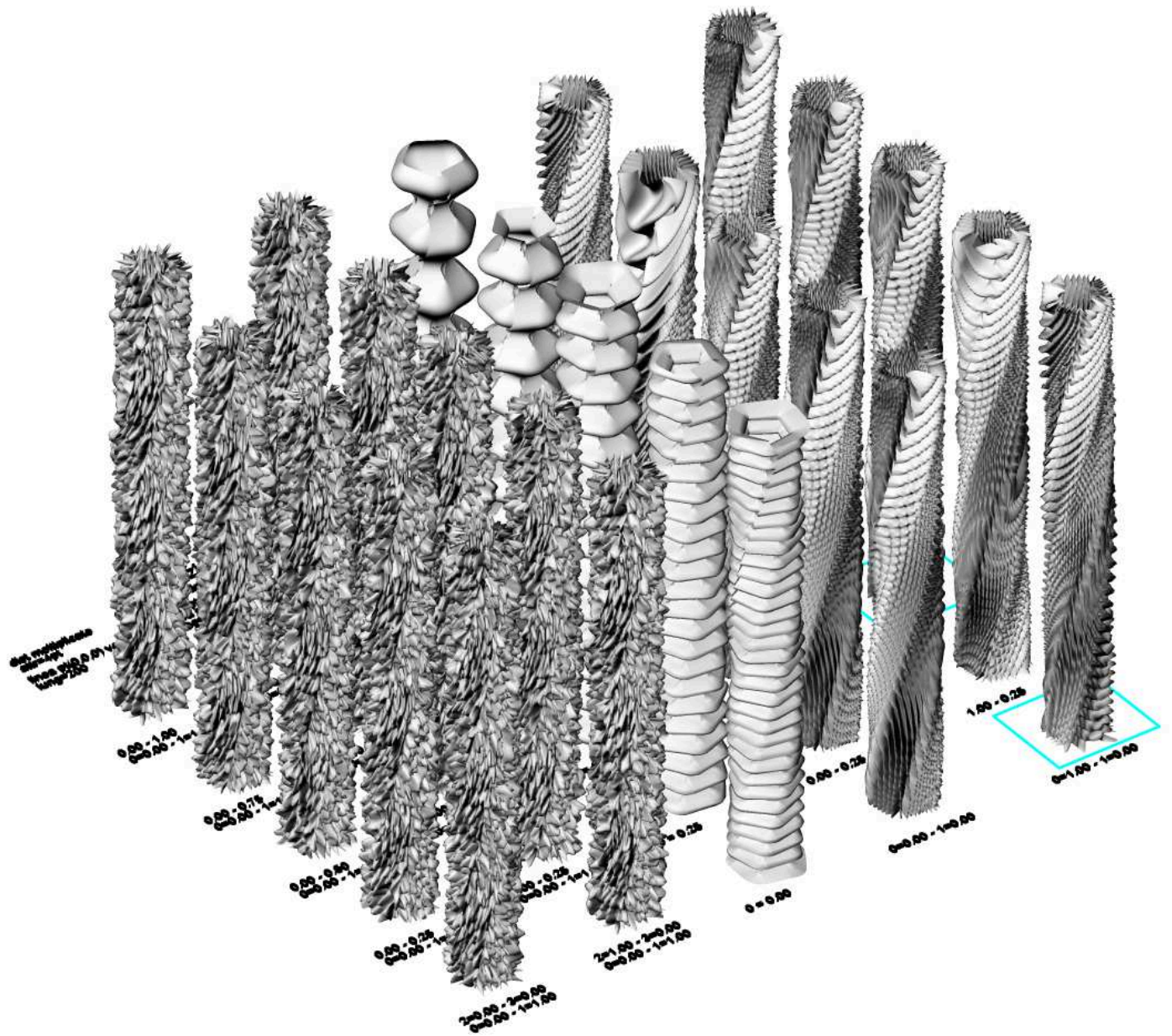
5 segmenti 	sup iniziale h=150m h piani=6m rot piani=10 raggio min=7m raggio max=14m num segm=3 num div est=50 lung aggetto=2m	mesh prova uv div=100 funz sen*cos amp=2.8 per=0.01
dist moltiplicate attr=1pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200
	 0.00 - 1.00	 1.00 - 1.00
 3 = 1.00	 0.00 - 0.75	 1.00 - 0.75
 2 = 0.00	 0.00 - 0.50	 1.00 - 0.50
 1 = 1.00	 0.00 - 0.25	 1.00 - 0.25
 0 = 0.00	 0=0.00 - 1=0.00	 0=1.00 - 1=0.00




















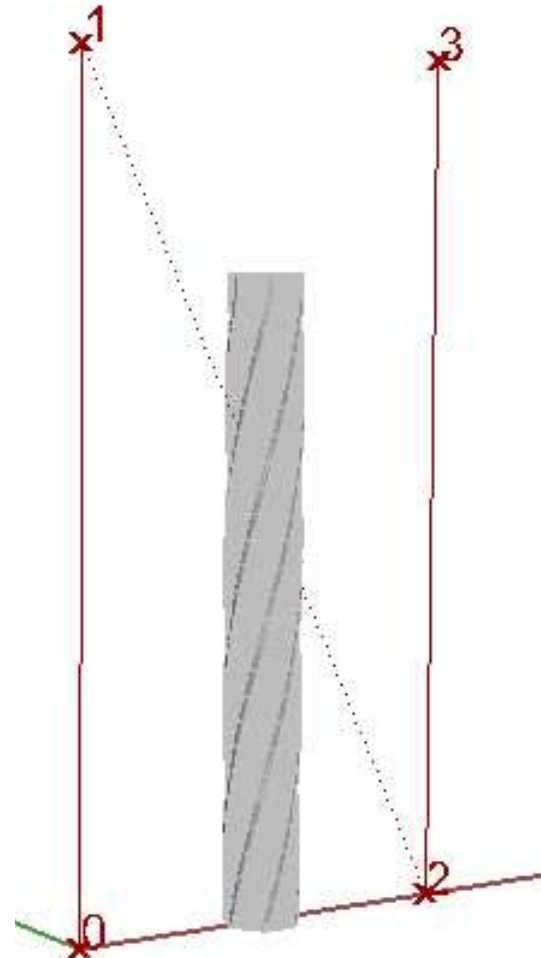
variazione numero e posizione punti attrattori

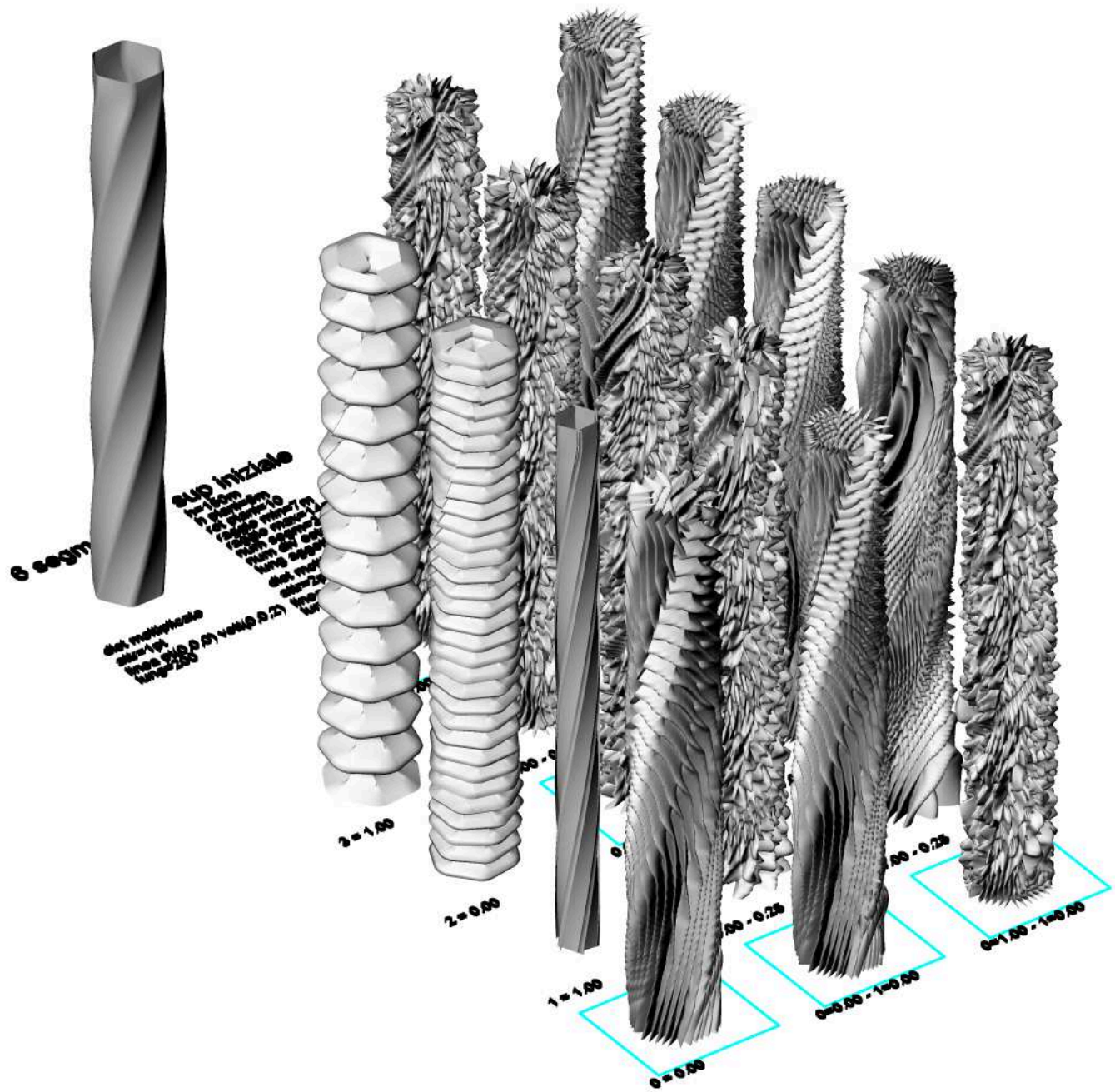
dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=1pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200
 <p>0.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 1.00</p>	 <p>0.00 - 1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00</p>
 <p>0.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.75</p>	 <p>0.00 - 0.75</p>	 <p>1.00 - 0.75</p>
 <p>0.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.50</p>	 <p>0.00 - 0.50</p>	 <p>1.00 - 0.50</p>
 <p>0.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.25</p>	 <p>0.00 - 0.25</p>	 <p>1.00 - 0.25</p>
 <p>2=0.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>2=1.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.00</p>	 <p>0=0.00 - 1=0.00</p>	 <p>0=1.00 - 1=0.00</p>




























3.3.4- SUPERFICIE 6 SEGMENTI

6 segmenti 	sup iniziale h=150m h piani=6m rot piani=10 raggio min=7m raggio max=14m num segm=3 num div est=50 lung aggetto=2m	mesh prova uv div=100 funz $\sin^*\cos$ amp=2.8 per=0.01
dist moltiplicate attr=1pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200
	 0.00 - 1.00	 1.00 - 1.00
 3 = 1.00	 0.00 - 0.75	 1.00 - 0.75
 2 = 0.00	 0.00 - 0.50	 1.00 - 0.50
 1 = 1.00	 0.00 - 0.25	 1.00 - 0.25
 0 = 0.00	 0=0.00 - 1=0.00	 0=1.00 - 1=0.00





variazione numero e posizione punti attrattori

dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=4pt linea pt(0,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=1pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200	dist moltiplicate attr=2pt linea pt(50,0,0) vett(0,0,2) lung=200
 <p>0.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 1.00</p>	 <p>0.00 - 1.00</p>	 <p>1.00 - 1.00</p>
 <p>0.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.75 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.75</p>	 <p>0.00 - 0.75</p>	 <p>1.00 - 0.75</p>
 <p>0.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.50 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.50</p>	 <p>0.00 - 0.50</p>	 <p>1.00 - 0.50</p>
 <p>0.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>1.00 - 0.25 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.25</p>	 <p>0.00 - 0.25</p>	 <p>1.00 - 0.25</p>
 <p>2=0.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>2=1.00 - 3=0.00 0=0.00 - 1=1.00</p>	 <p>0 = 0.00</p>	 <p>0=0.00 - 1=0.00</p>	 <p>0=1.00 - 1=0.00</p>

FORMAZIONE
CRESTE
CONCENTRICHE



FORMAZIONE CRESTE
CHE SEGUONO LA
ROTAZIONE DELLA
SUPERFICIE



FORMAZIONE CRESTE
INTERESSANTI E
UNIFORMI



2 pt attr linea origine (0,0,0)	2 pt attr linea origine (0,0,0)	2 pt attr lin centro br (50,0,0)	2 pt attr lin centro br (50,0,0)	2 pt attr lin centro br (50,0,0)	2 pt attr lin centro br (50,0,0)
0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=1.00	0=0.00 - 1=1.00	0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=0.50	0=1.00 - 1=1.00
0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=1.00	0=0.00 - 1=1.00	0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=0.50	0=1.00 - 1=1.00
0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=1.00	0=0.00 - 1=1.00	0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=0.50	0=1.00 - 1=1.00
0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=1.00	0=0.00 - 1=1.00	0=1.00 - 1=0.00	0=1.00 - 1=0.50	0=1.00 - 1=1.00

4- IMPLEMENTAZIONE ALGORITMO

4.1- CREAZIONE APERTURE RIENTRANZE E AGGETTI

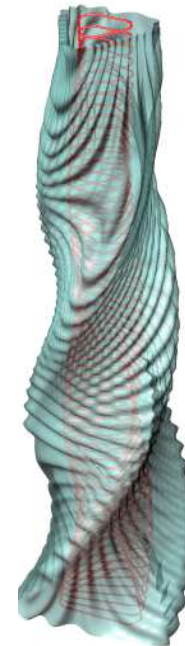
Dopo aver svolto le prove presenti nel Cap.3, che sono state fondamentali per aver un buon controllo dell'algoritmo e così ottenere l'effetto cercato, si è passati ad implementare tale algoritmo per poter ottenere delle aperture, rientranze e aggetti che fossero fusi con la mesh di partenza.

L'idea di base è stata quella di aver come risultato finale una superficie fluida e continua.

Per ottenere ciò sono stati isolati, con una griglia di punti attrattori, solo alcuni punti della nostra mesh di base e in seguito, dopo esser stati spostati per ottenere l'effetto desiderato, sono stati reinseriti nella lista di punti della mesh di partenza.



MESH DI PARTENZA



GRIGLIA DI PUNTI ATTRATTORI IN ROSSO



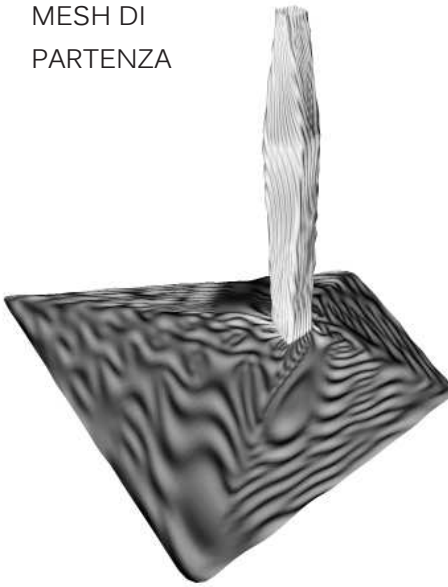
PUNTI ROSSI CHE VERRANNO SPOSTATI



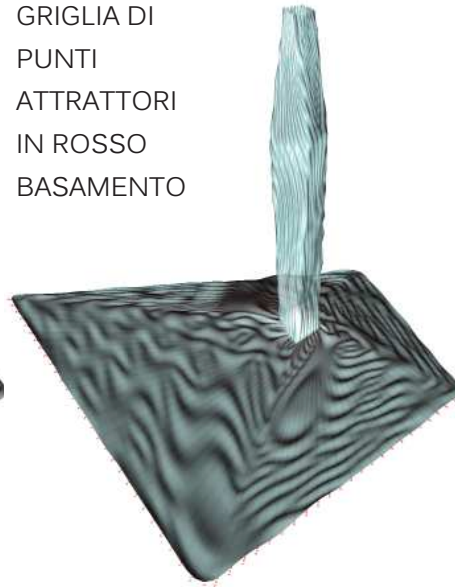
MESH FINALE CON ESEMPI DI RIENTRANZE

4.2- CREAZIONE ATTACCO BASAMENTO - TORRE

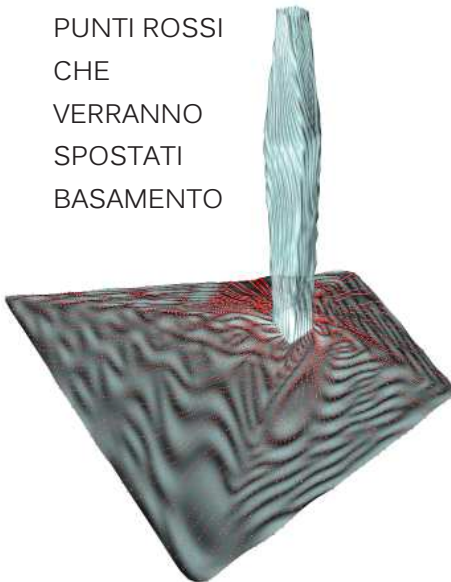
MESH DI
PARTENZA



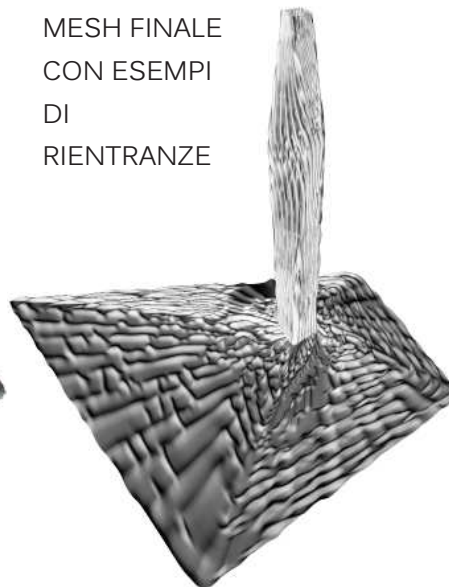
GRIGLIA DI
PUNTI
ATTRATTORI
IN ROSSO
BASAMENTO



PUNTI ROSSI
CHE
VERRANNO
SPOSTATI
BASAMENTO



MESH FINALE
CON ESEMPI
DI
RIENTRANZE



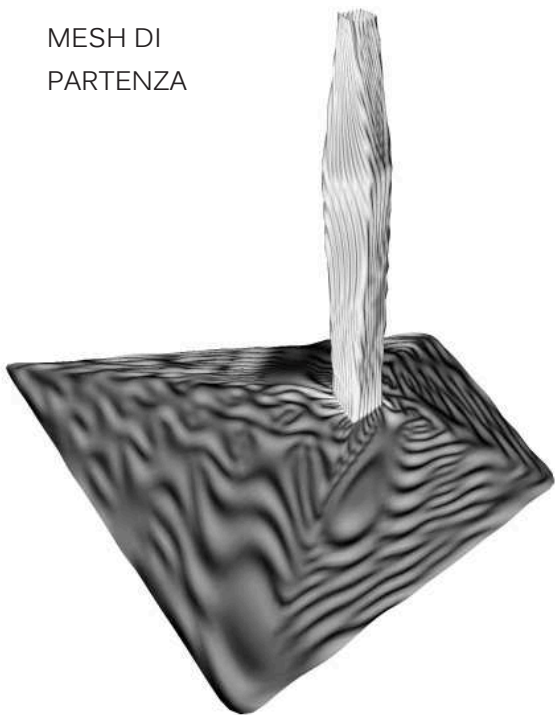
Volendo esser coerenti con l'idea di continuità e fluidità utilizzata per la creazione di aperture, rientranze e aggetti ottenuti da un'unica mesh, si è pensato di estendere tale visione anche nel voler ricavare un basamento perfettamente collegato alla torre sovrastante.

Per avere tale effetto, dopo innumerevoli strade intraprese e test, si è pensato di partire da una mesh di base con basamento e torre già fusi.

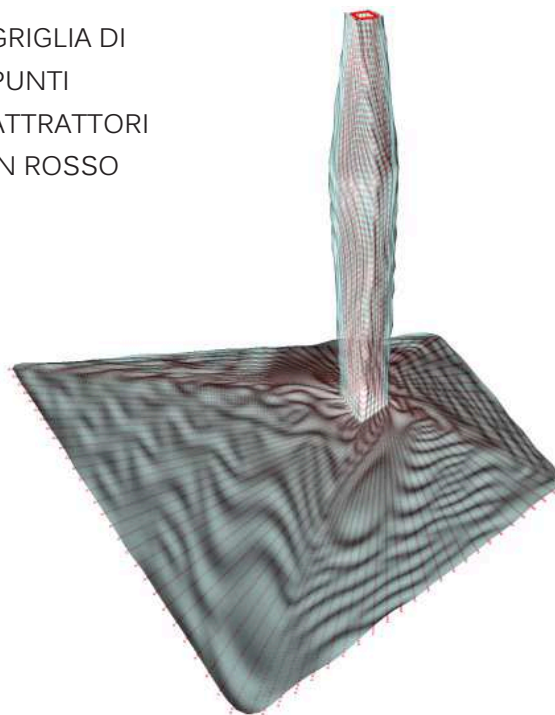
Si è successivamente lavorato sull'individuazione e successivo isolamento e sostituzione dei punti desiderati, nella zona del basamento per ottenere lo stesso effetto che avevamo nella torre precedentemente illustrato nel paragrafo 4.1.

In questo modo l'effetto di continuità e fluidità è stato mantenuto utilizzando la stessa funzione e i medesimi punti attrattori per la creazione del pattern della torre e del basamento e i successivi effetti di aperture, rientranze e aggetti.

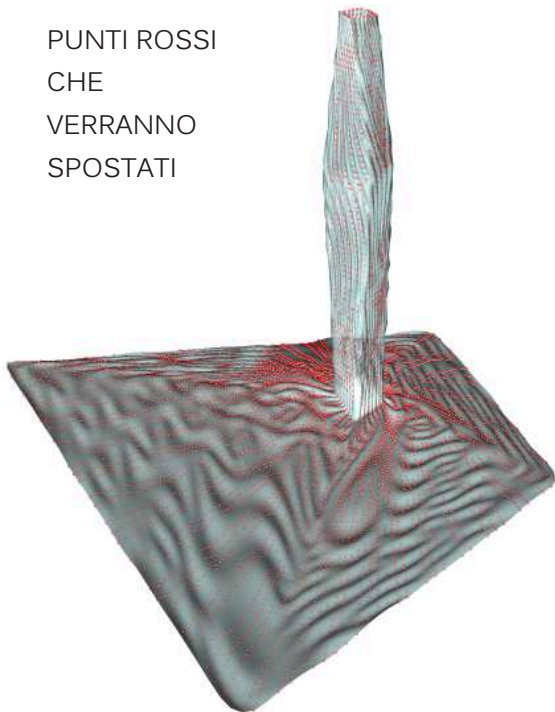
MESH DI
PARTENZA



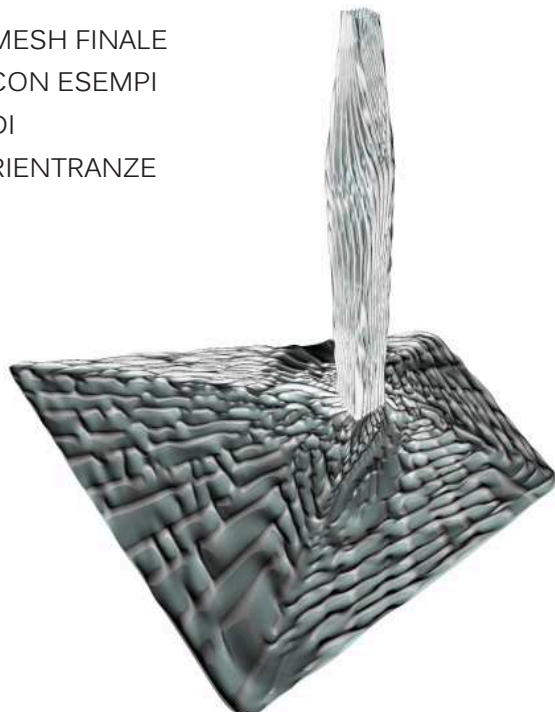
GRIGLIA DI
PUNTI
ATTRATTORI
IN ROSSO



PUNTI ROSSI
CHE
VERRANNO
SPOSTATI



MESH FINALE
CON ESEMPI
DI
RIENTRANZE



5- AREA E RICHIESTE DI PROGETTO

5.1- AREA DI PROGETTO

L'area di progetto è collocata a Dubai, negli Emirati Arabi.

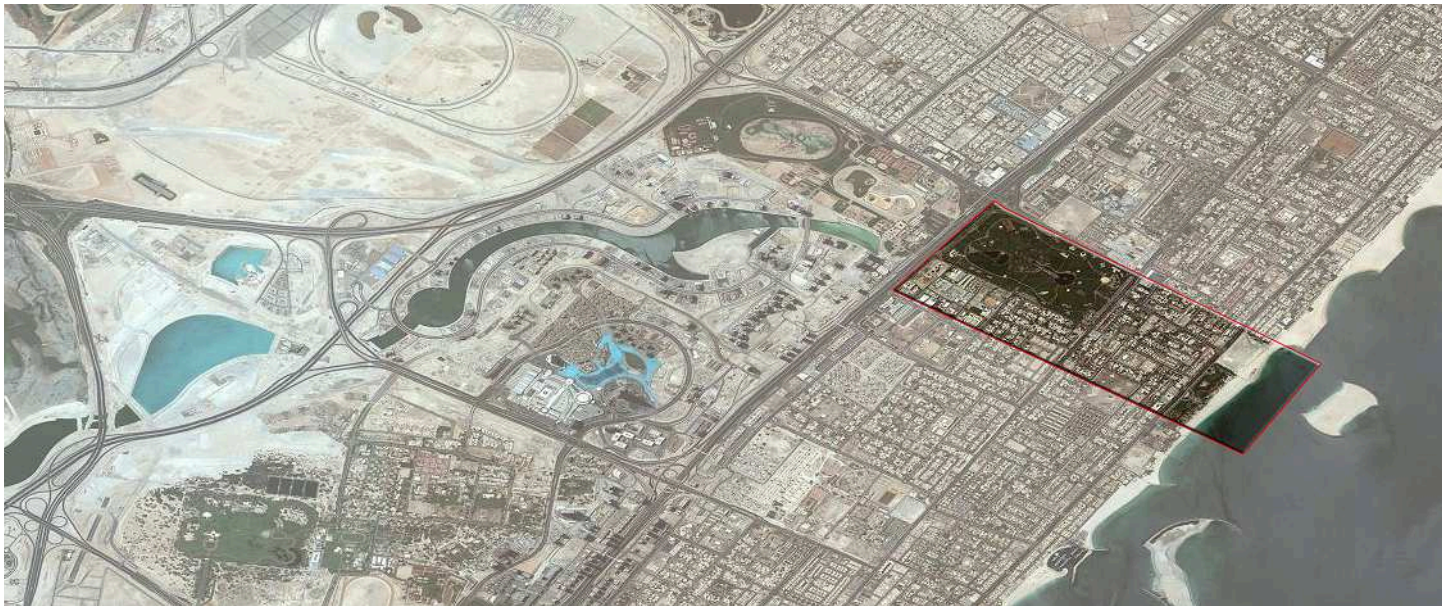
E' stato scelto come sito di collocazione proprio Dubai in quanto fiorente cittadina in grande e continua espansione.

In uno skyline così eterogeneo, caratterizzato da grattacieli imponenti, è stato possibile progettare un edificio dall'importante volumetria e dalla particolare conformazione.

Ecco a seguito la collocazione e lo stato di fatto.



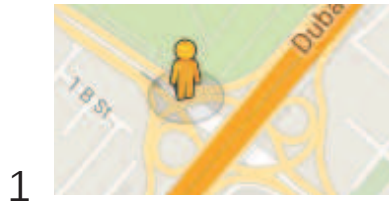
5.1.1- VISTE SATELLITARI DELL'AREA



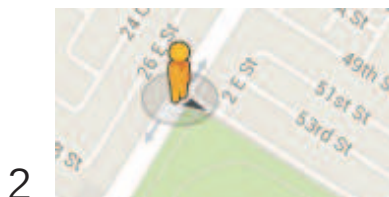
5.1.2- VISTE DELLO STATO DI FATTO DELL'AREA DA DIFFERENTI ANGOLAZIONI



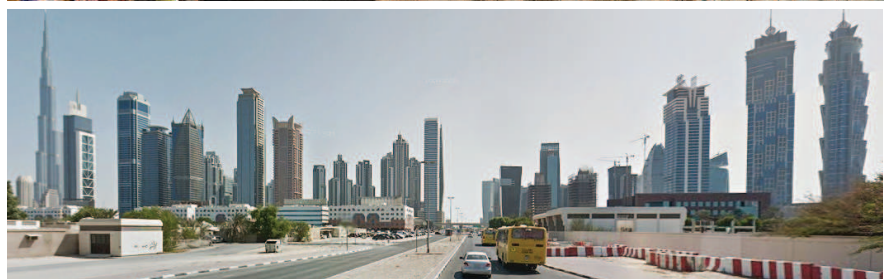
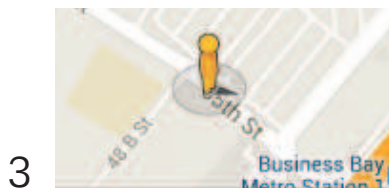
VISTA DALL' E 11

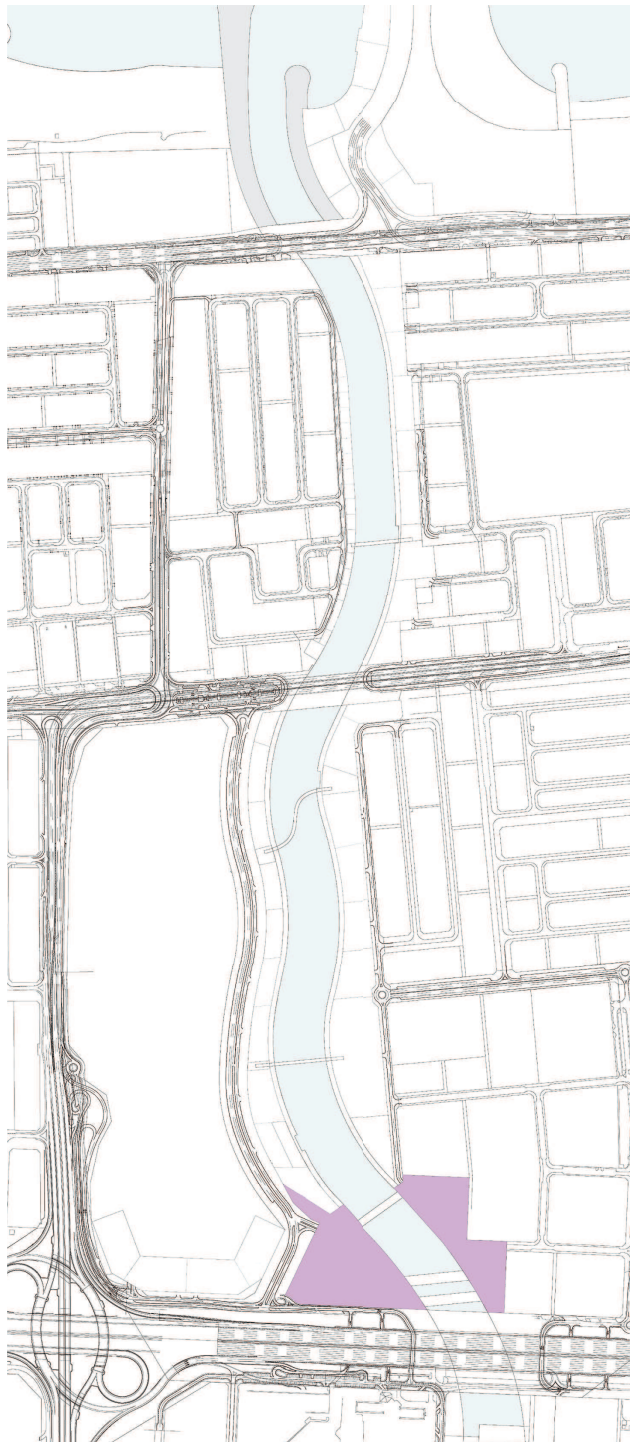


VISTA LAVORI NELL' AREA



VISTA GRATTACIELI RETROSTANTI



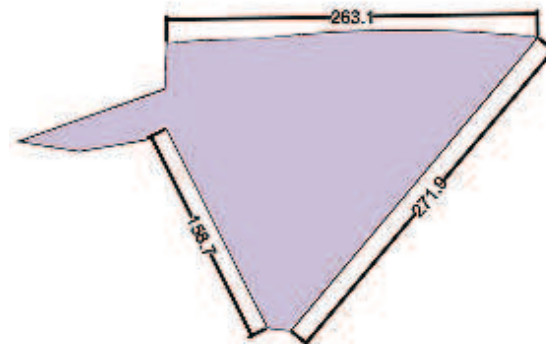
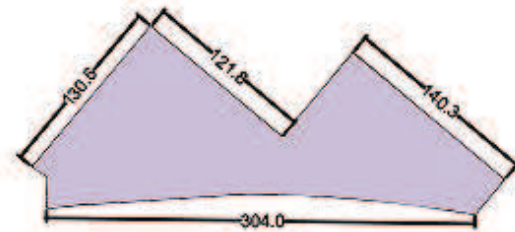


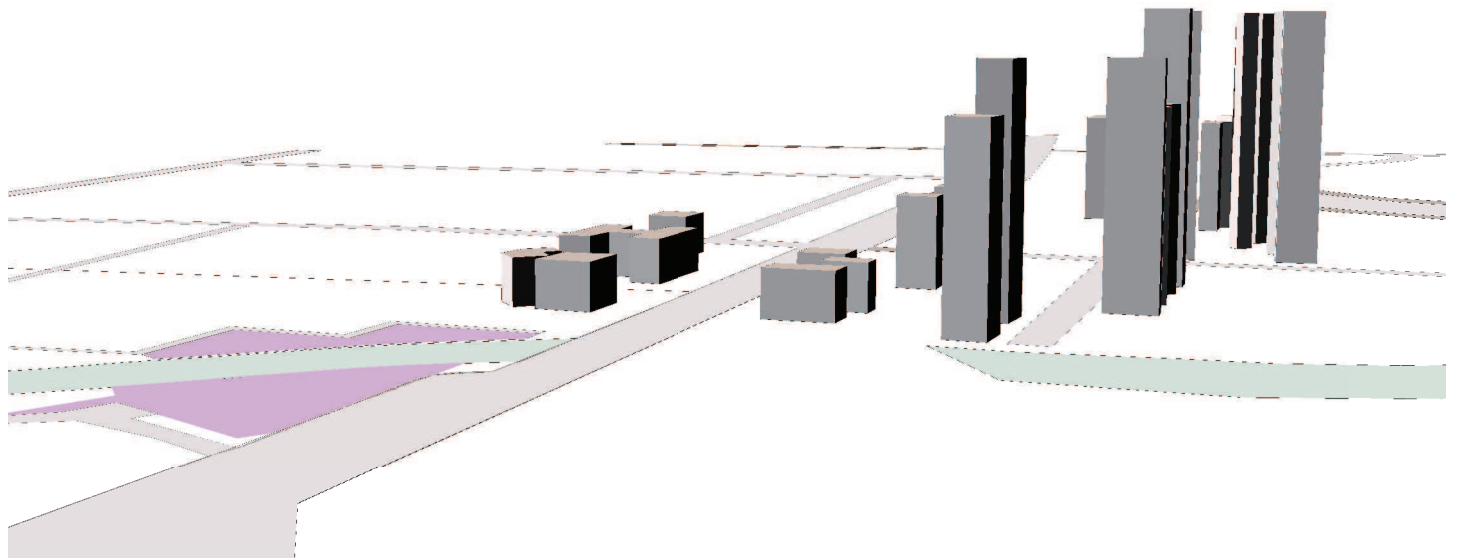
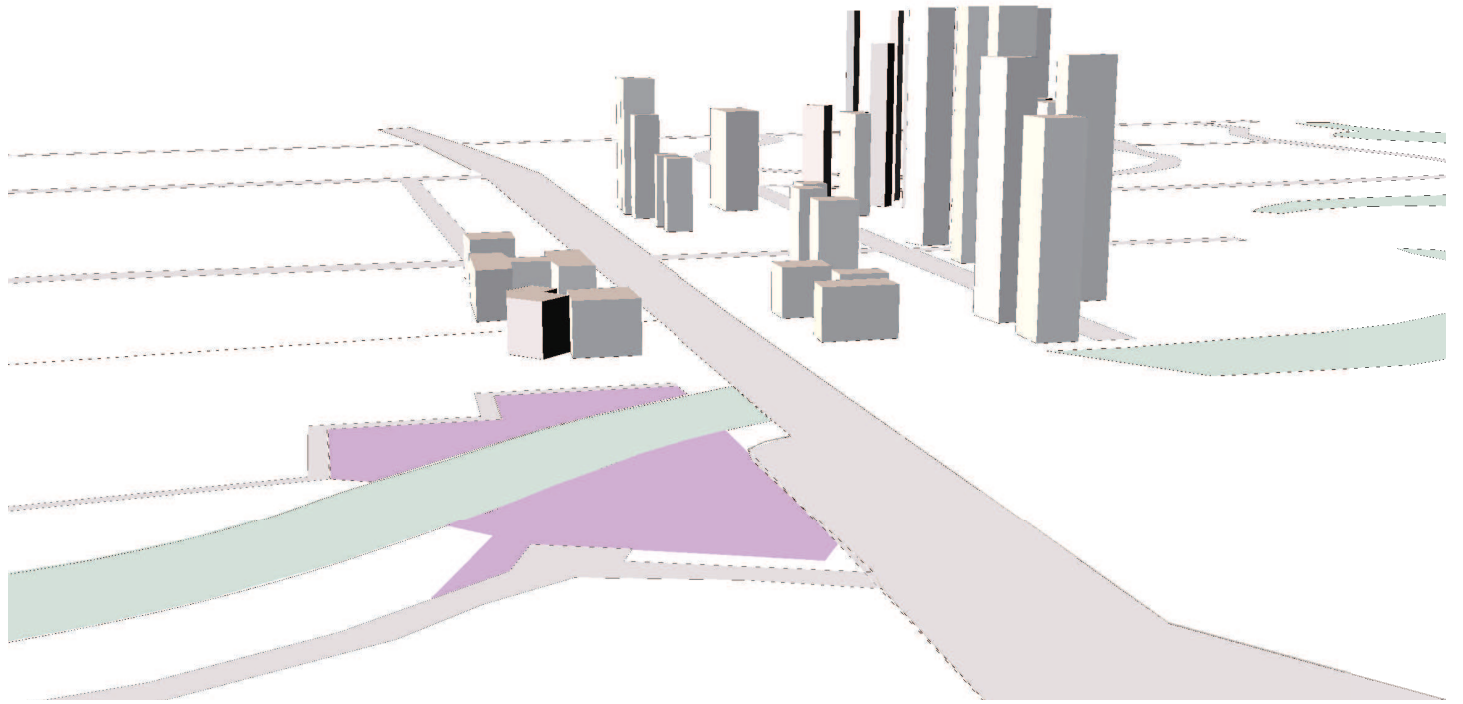
5.2- RICHIESTE DI PROGETTO

Ecco le richieste di progetto per l'area:

- 4 piani di basamento;
- 60 piani di torre.

FUNCTION
Mixed Use High Rise
Retail - G to 2nd
Residential - 20th to 60th
Hospitality - 25th to 60th
Serviced Apt - 1st to 25th
Commercial - 1st to 20th







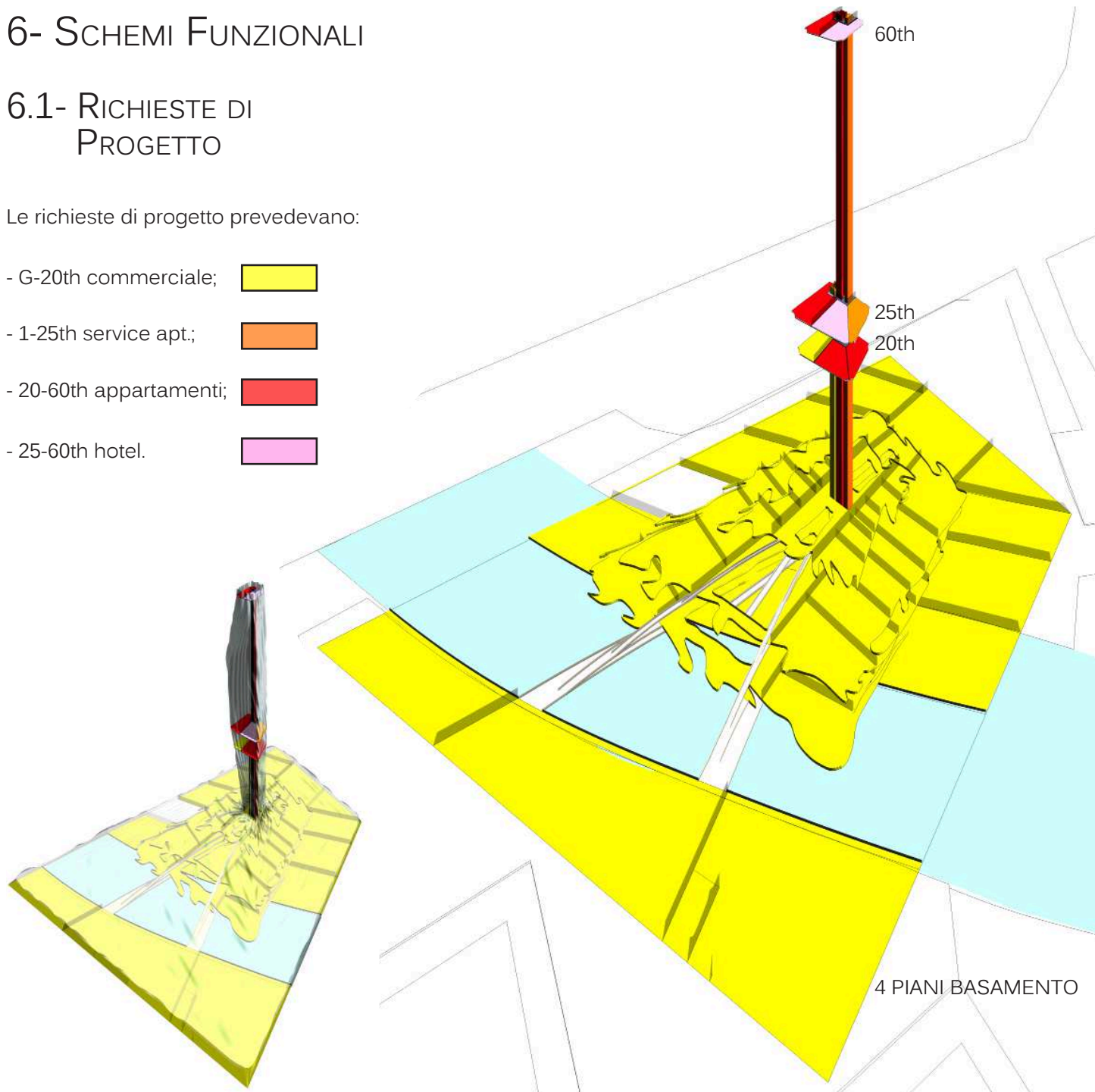


6- SCHEMI FUNZIONALI

6.1- RICHIESTE DI PROGETTO

Le richieste di progetto prevedevano:

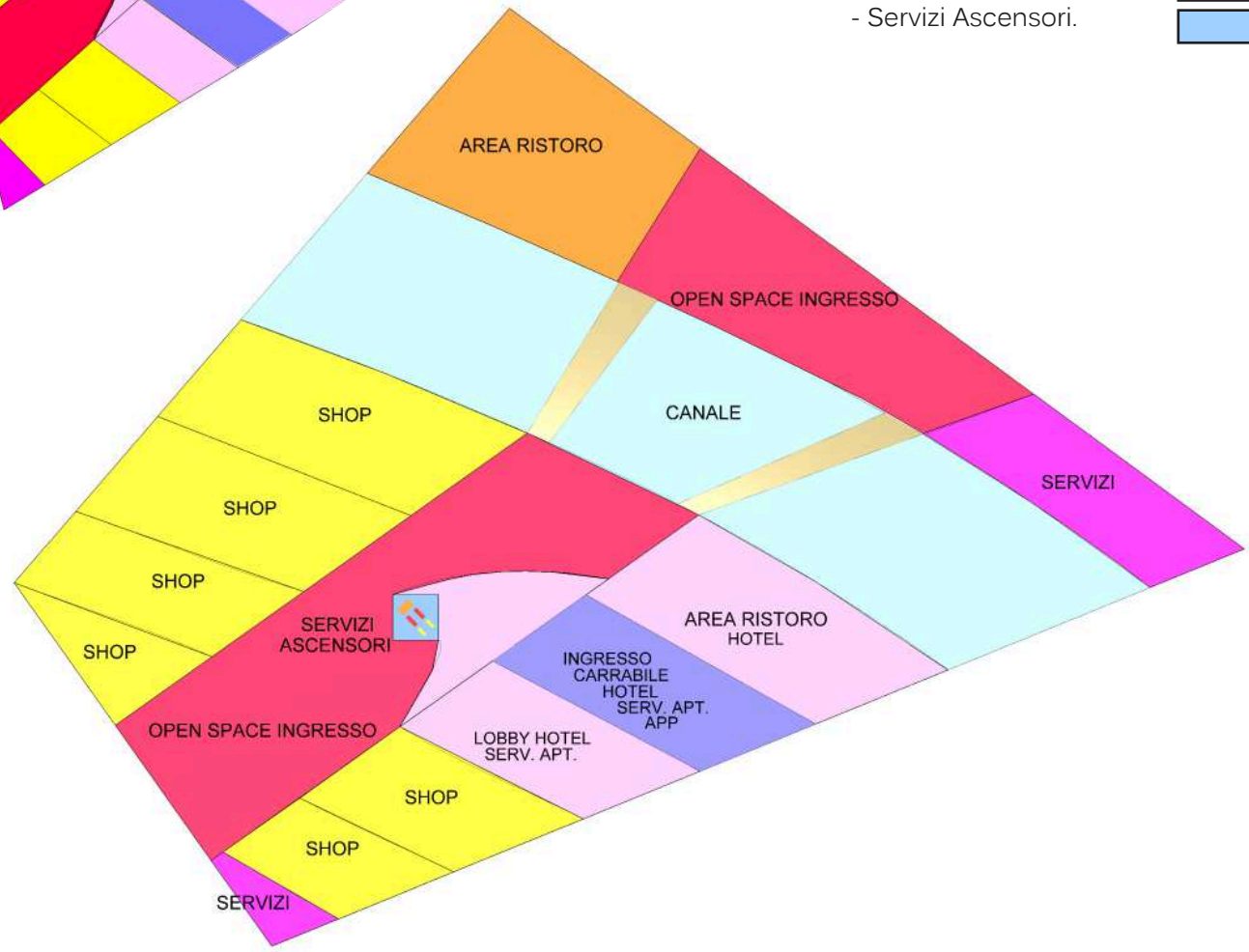
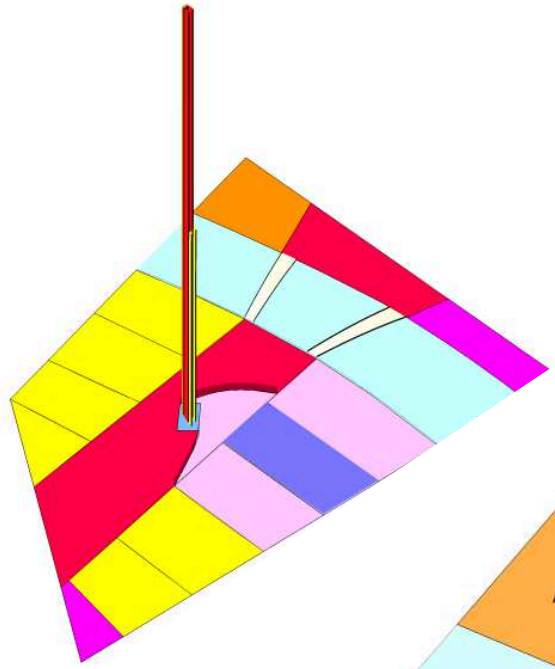
- G-20th commerciale; 
- 1-25th service apt.; 
- 20-60th appartamenti; 
- 25-60th hotel. 







6.2- BASAMENTO

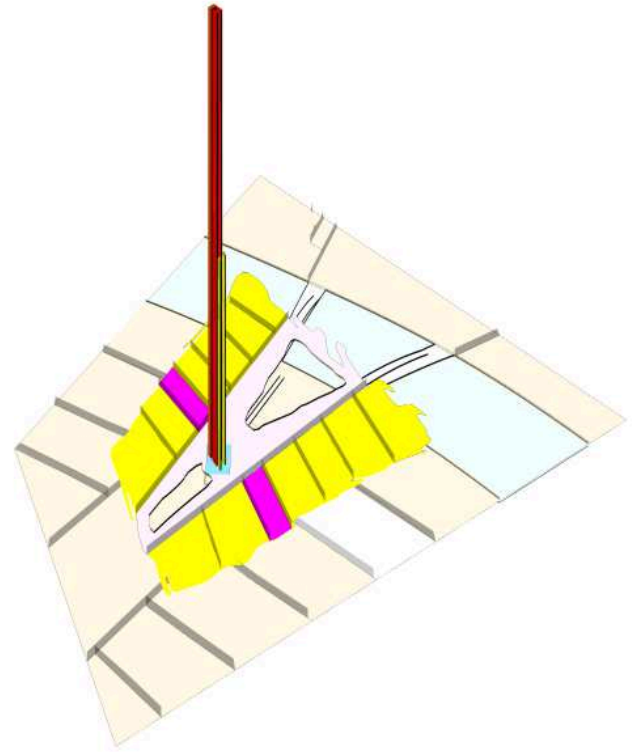
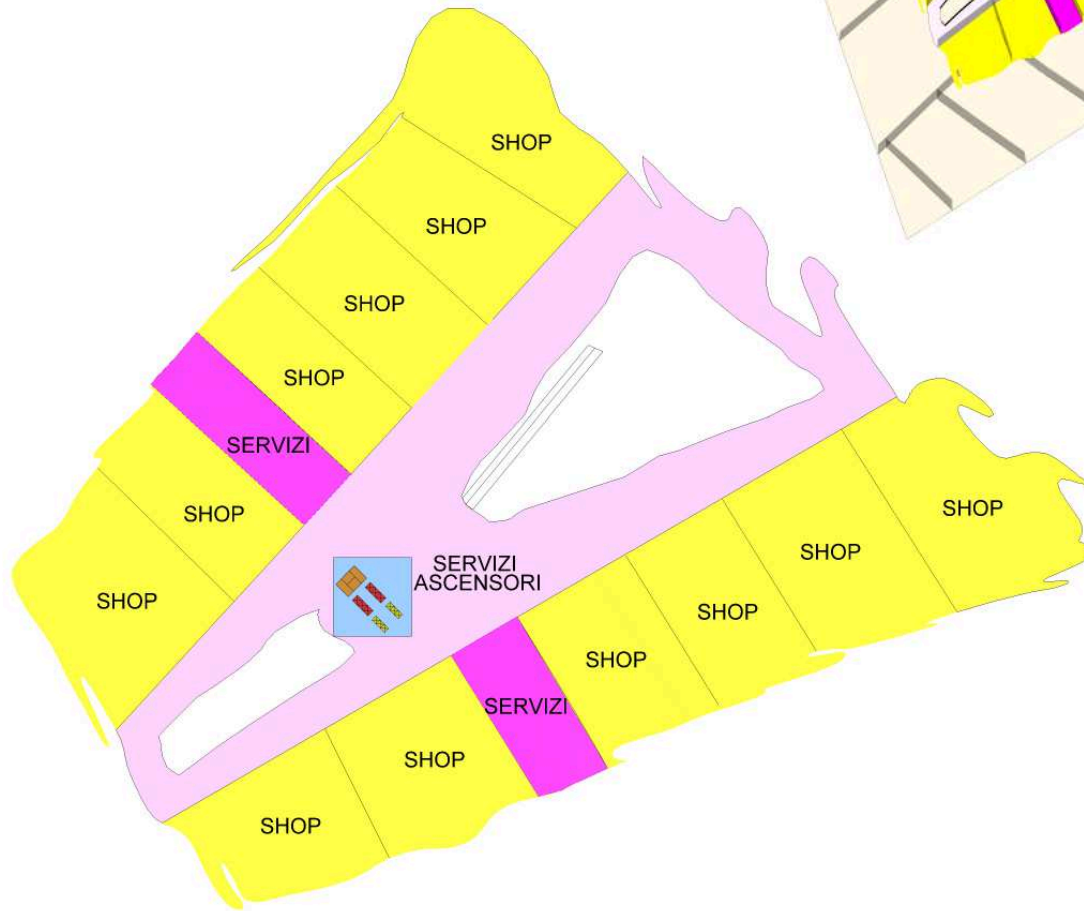
6.2.1- G00

- Area Ristoro;
- Open Space ingressi;
- Spazi Hotel;
- Ingresso Carrabile;
- Shops;
- Servizi ;
- Servizi Ascensori.



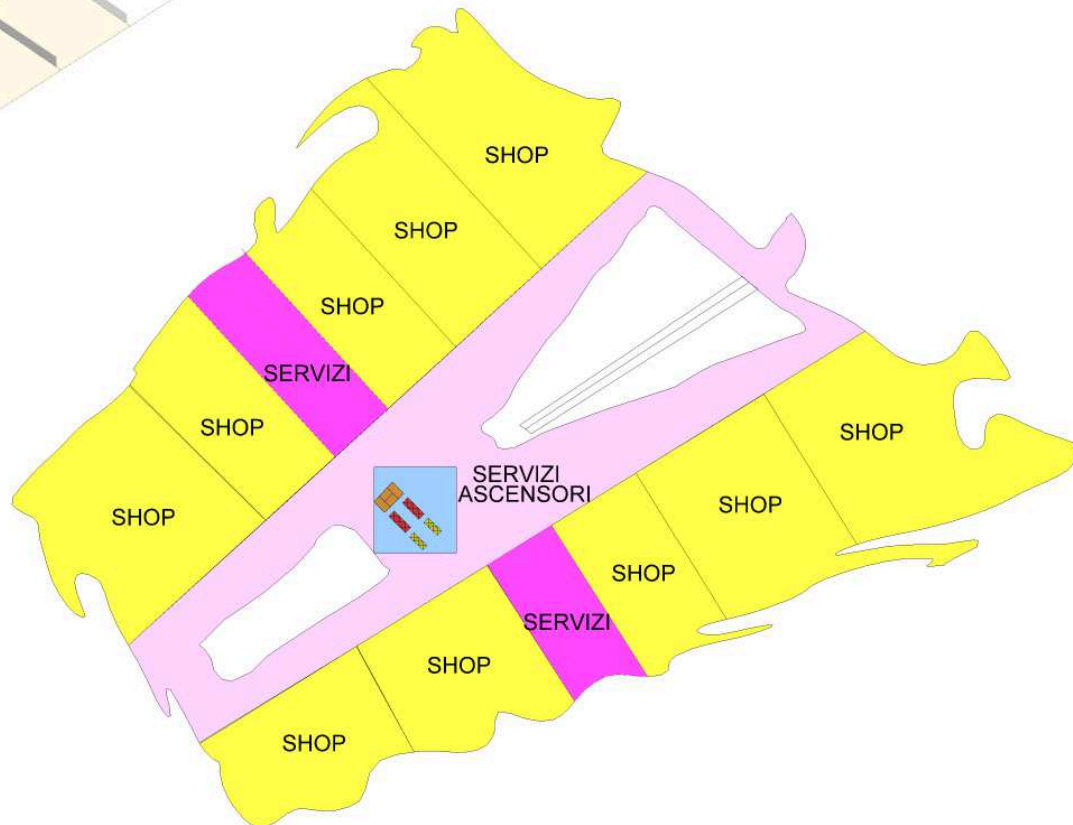
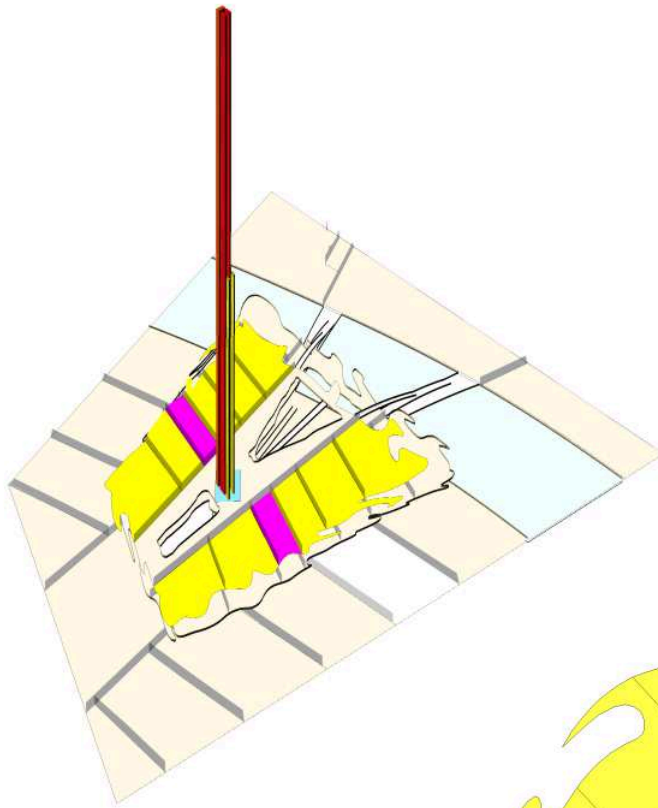
6.2.2- G01

- Open Space; 
- Shops; 
- Servizi; 
- Servizi Ascensori. 



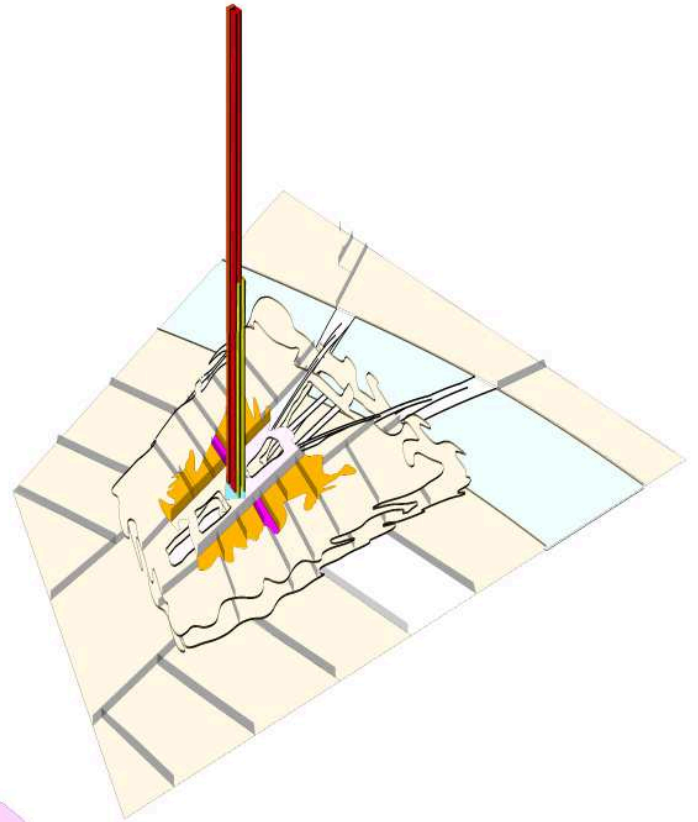
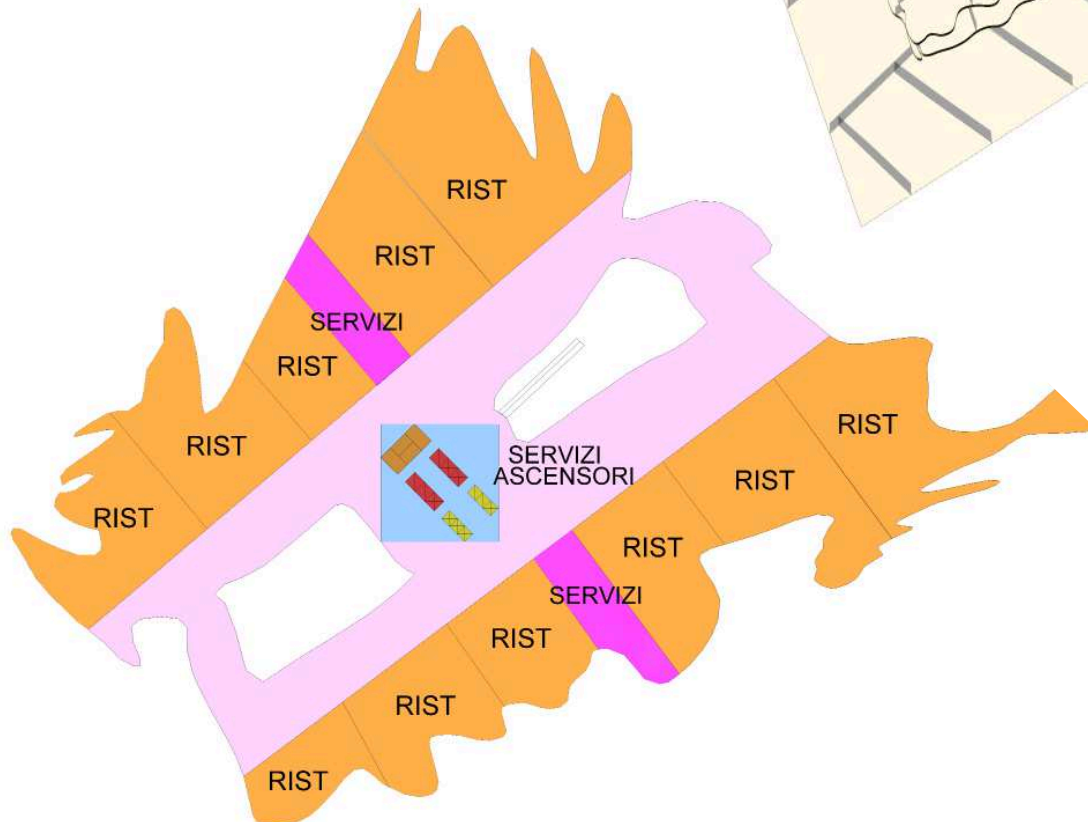
6.2.3- G02

- Open Space;
- Shops;
- Servizi;
- Servizi Ascensori.



6.2.4- G03

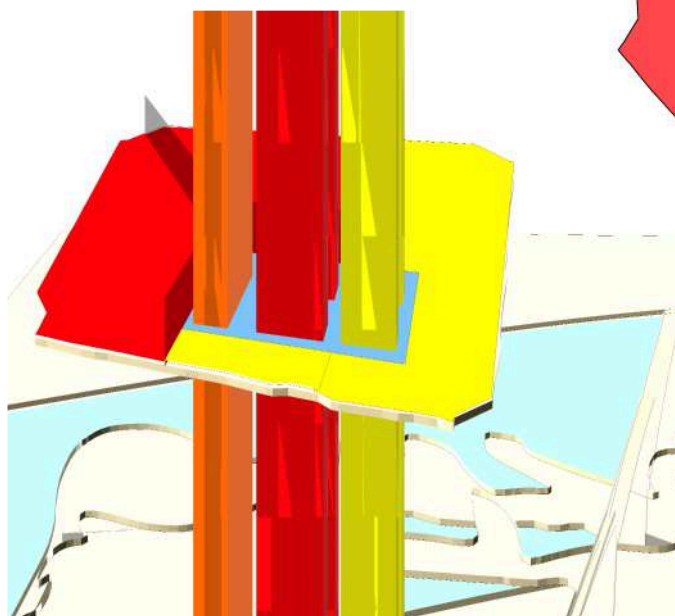
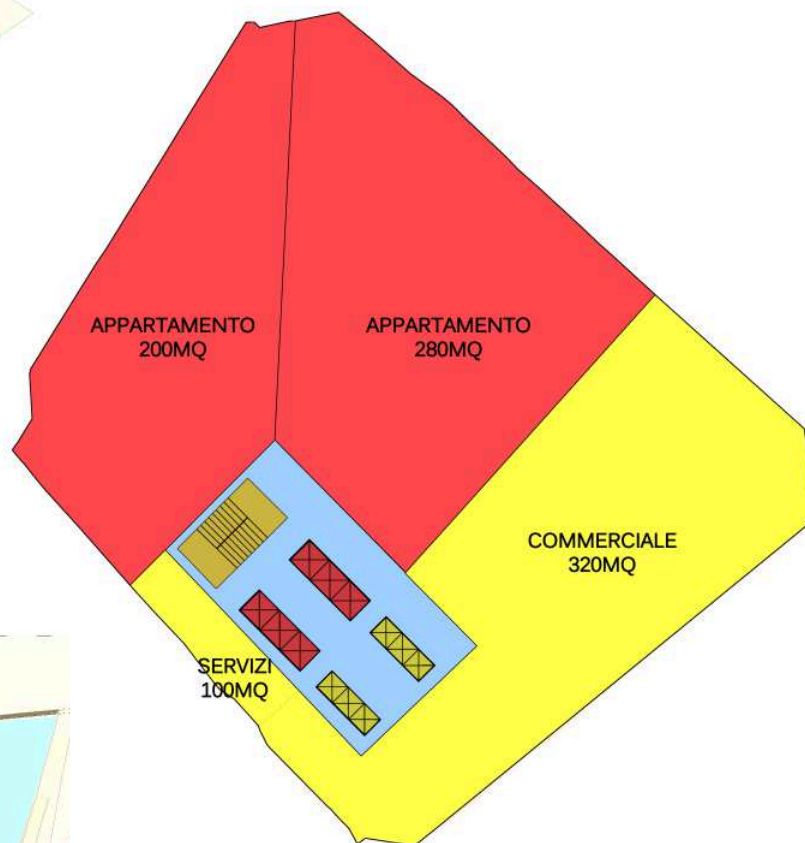
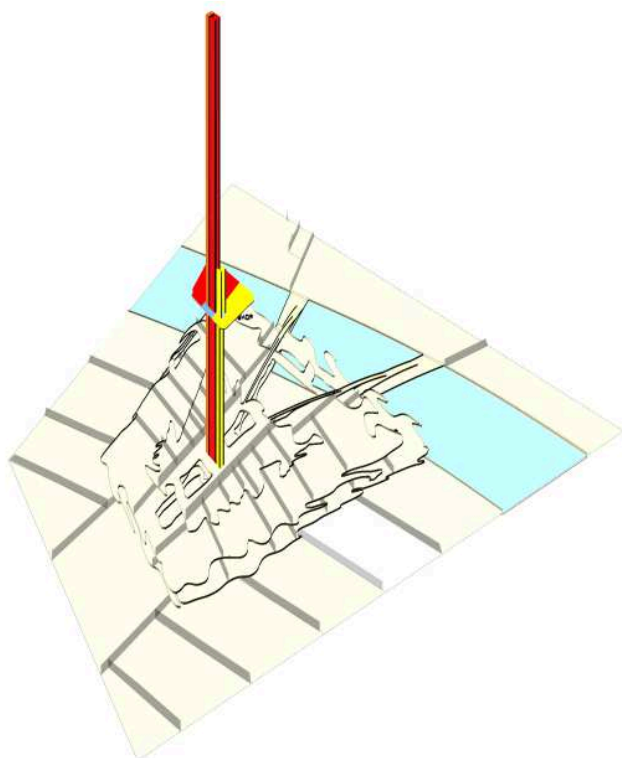
- Open Space;
- Ristoro;
- Servizi;
- Servizi Ascensori.



6.3- TORRE

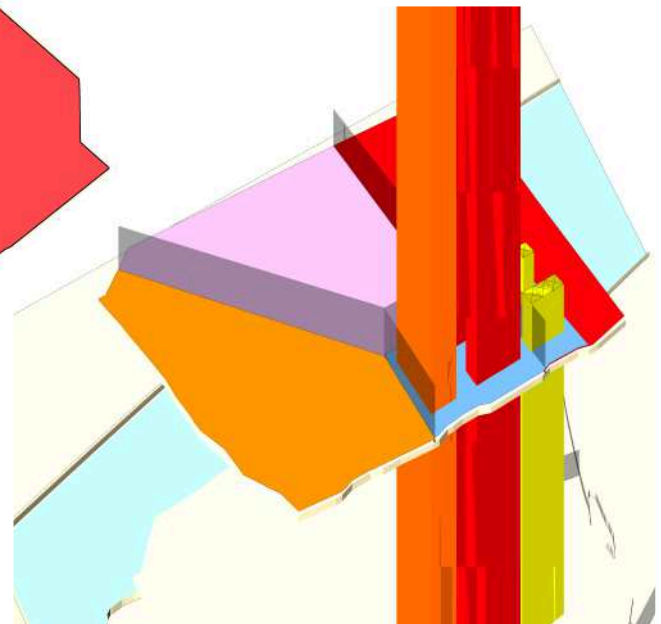
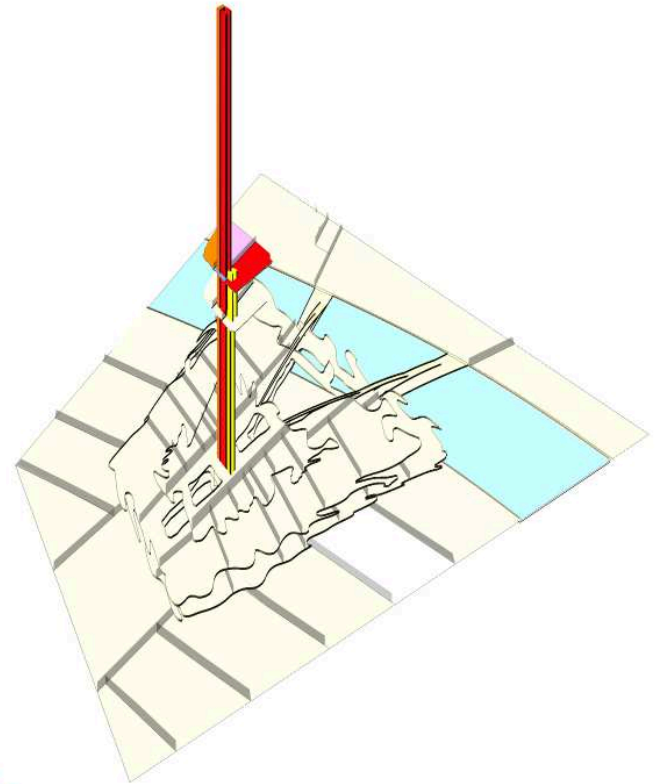
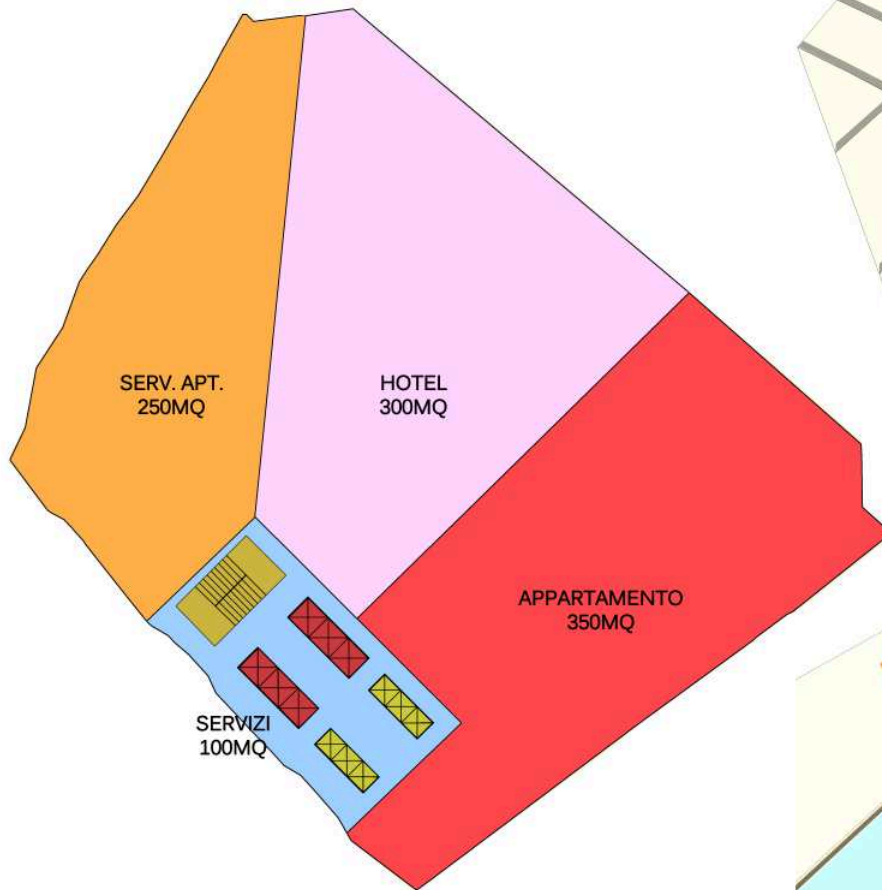
6.3.1- P20th

- Appartamenti;
- Commerciale;
- Servizi Ascensori.



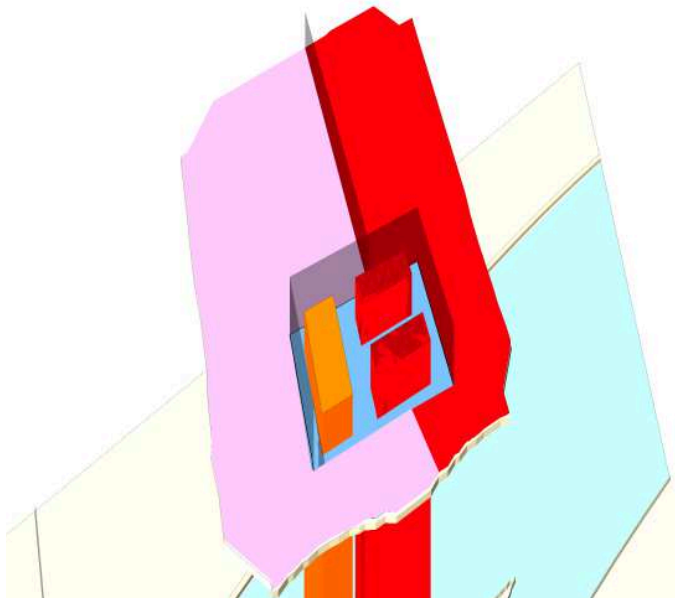
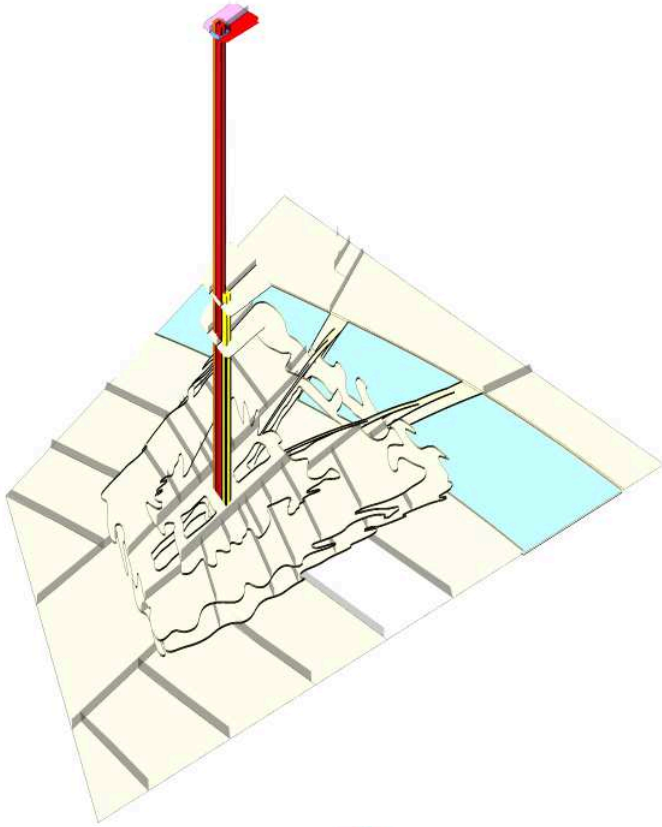
6.3.2- P25th

- Appartamenti;
- Hotel;
- Serv. Apt;
- Servizi Ascensori.



6.3.3- P60th

- Appartamenti;
- Hotel;
- Servizi Ascensori.



6.4- VOLUMETRIE, AREE E ALTEZZE

Volume totale basamento+torre= 414000 mc

Area superficie totale basamento+torre= 199522 mq

Area superfici 4piani basamento= 82422 mq

Area superfici 60piani torre= 117100 mq

Altezza totale basamento+torre= 297 m

Altezza basamento= 22m

Interasse G00-G01= 5,5 m

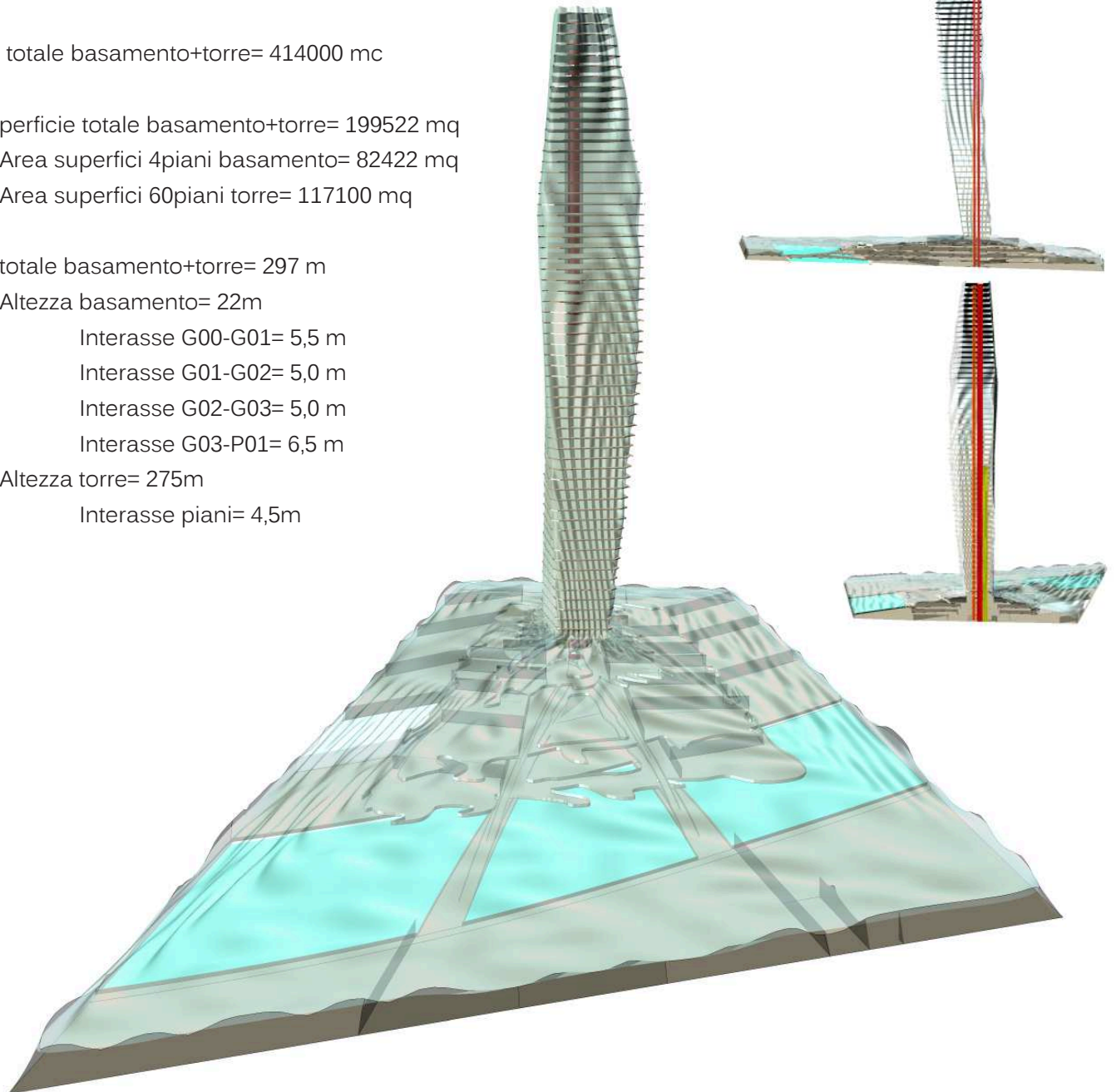
Interasse G01-G02= 5,0 m

Interasse G02-G03= 5,0 m

Interasse G03-P01= 6,5 m

Altezza torre= 275m

Interasse piani= 4,5m






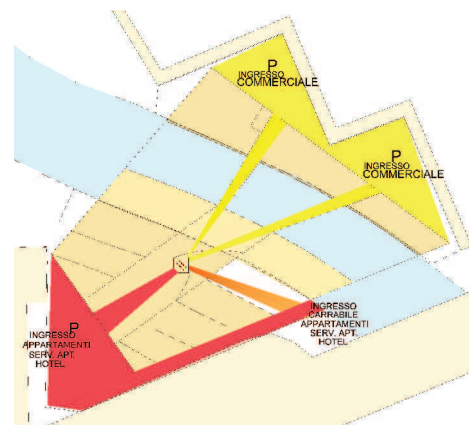
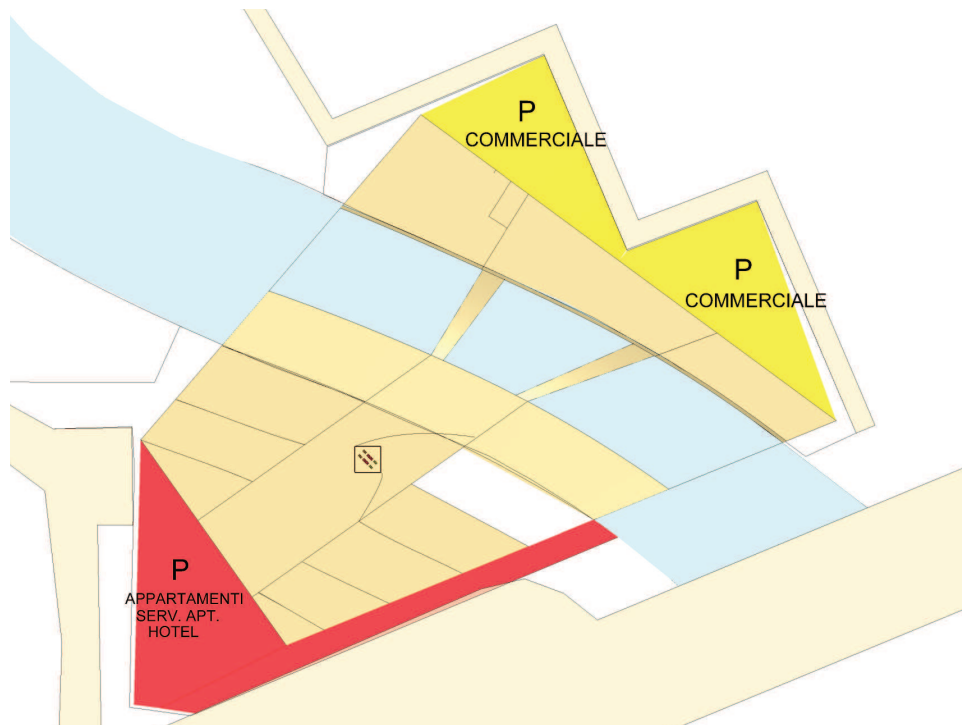
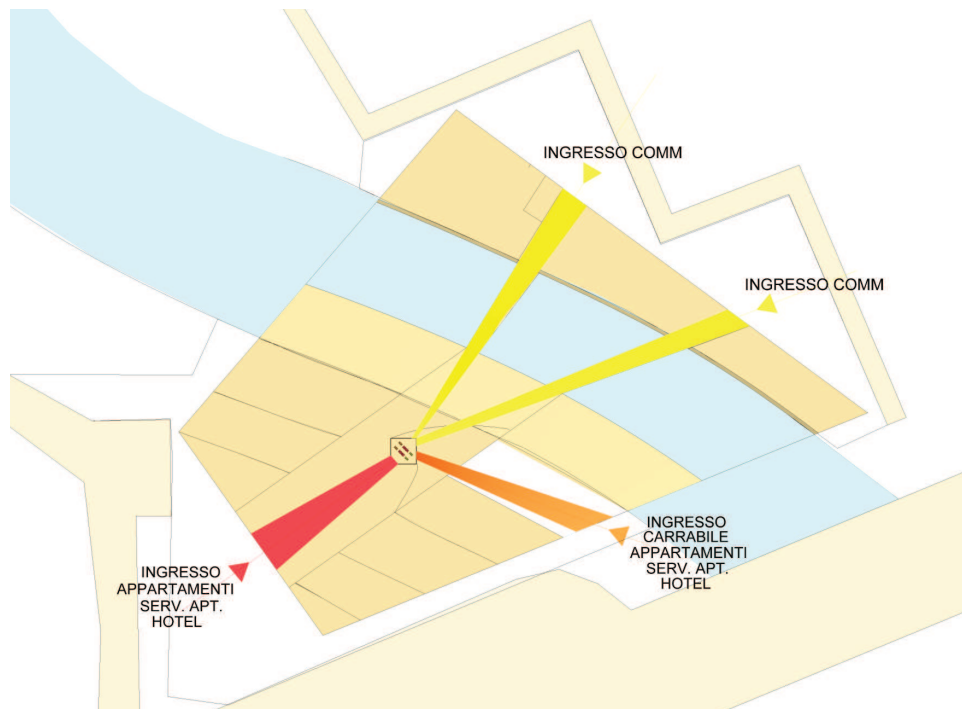
6.5- DISTRIBUZIONE PERCORSI

6.5.1- INGRESSI

Si è pensato di differenziare gli accessi alla struttura in modo che i residenti e i fruitori del servizio hotel e serv. apt. potessero godere di un ingresso privato e privilegiato e al contempo facilitar anche il posteggio avendo parcheggi riservati differenziati a loro volta, sia interrati che in superficie.

Inoltre si ha la possibilità di arrivare fin in prossimità dei servizi ascensori, lobby e ristorante attraverso un percorso carrabile apposito.

- Appartamenti + Hotel + Serv.Apt; 
- Commerciale; 
- Ingresso Carrabile. 

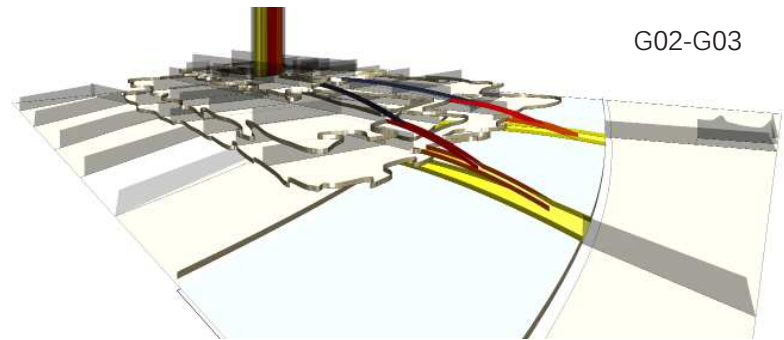
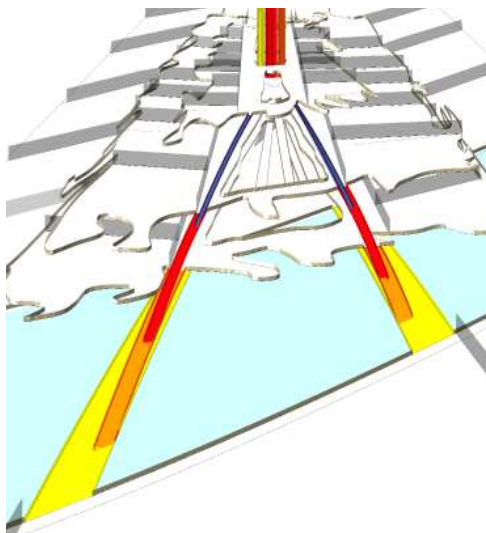


6.5.2- PERCORSI ORIZZONTALI

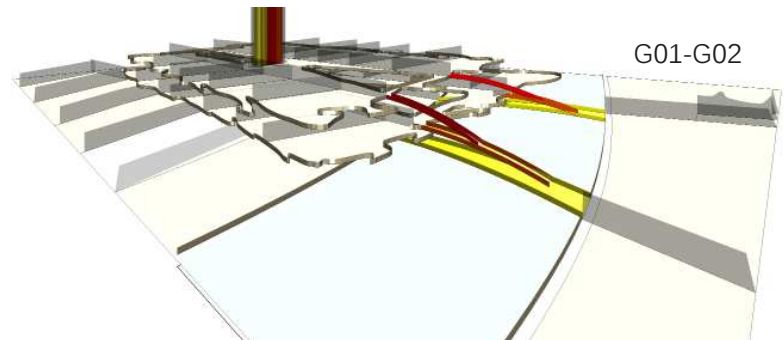
Una volta varcati gli accessi lato canale si è poi pensato di permettere un accesso ai piani del basamento, non solo attraverso i percorsi verticali, ascensori, ma anche attraverso percorsi orizzontali, quali ponti sospesi e scale mobili.

L'idea di base è stata di movimentare i percorsi permettendo visuali interessanti sul canale interno e dei piani sottostanti.

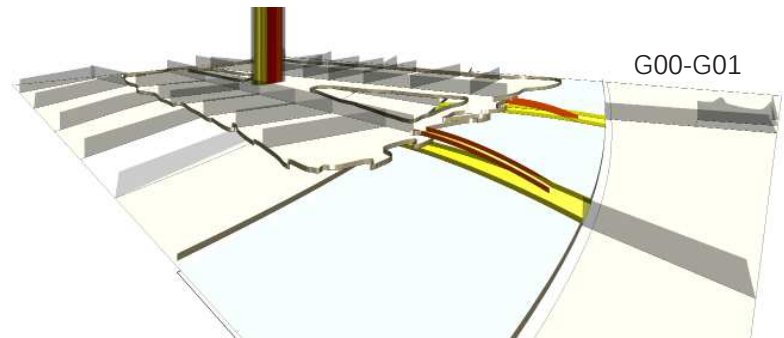
Da ogni ponte si dirama a sua volta il percorso successivo permettendo una passeggiata continua dal piano terra, G00, all'ultimo, G03, del basamento.



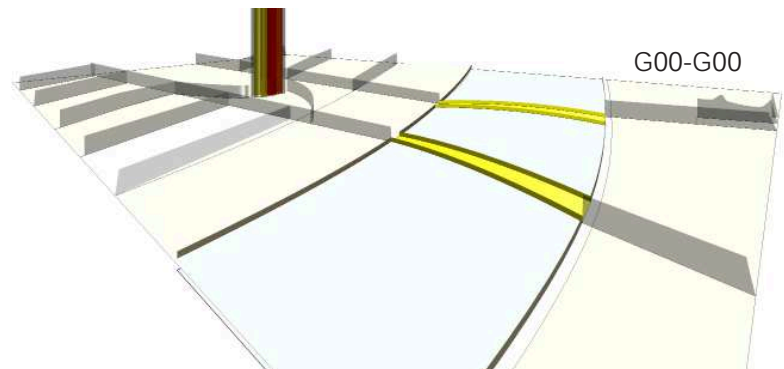
G02-G03



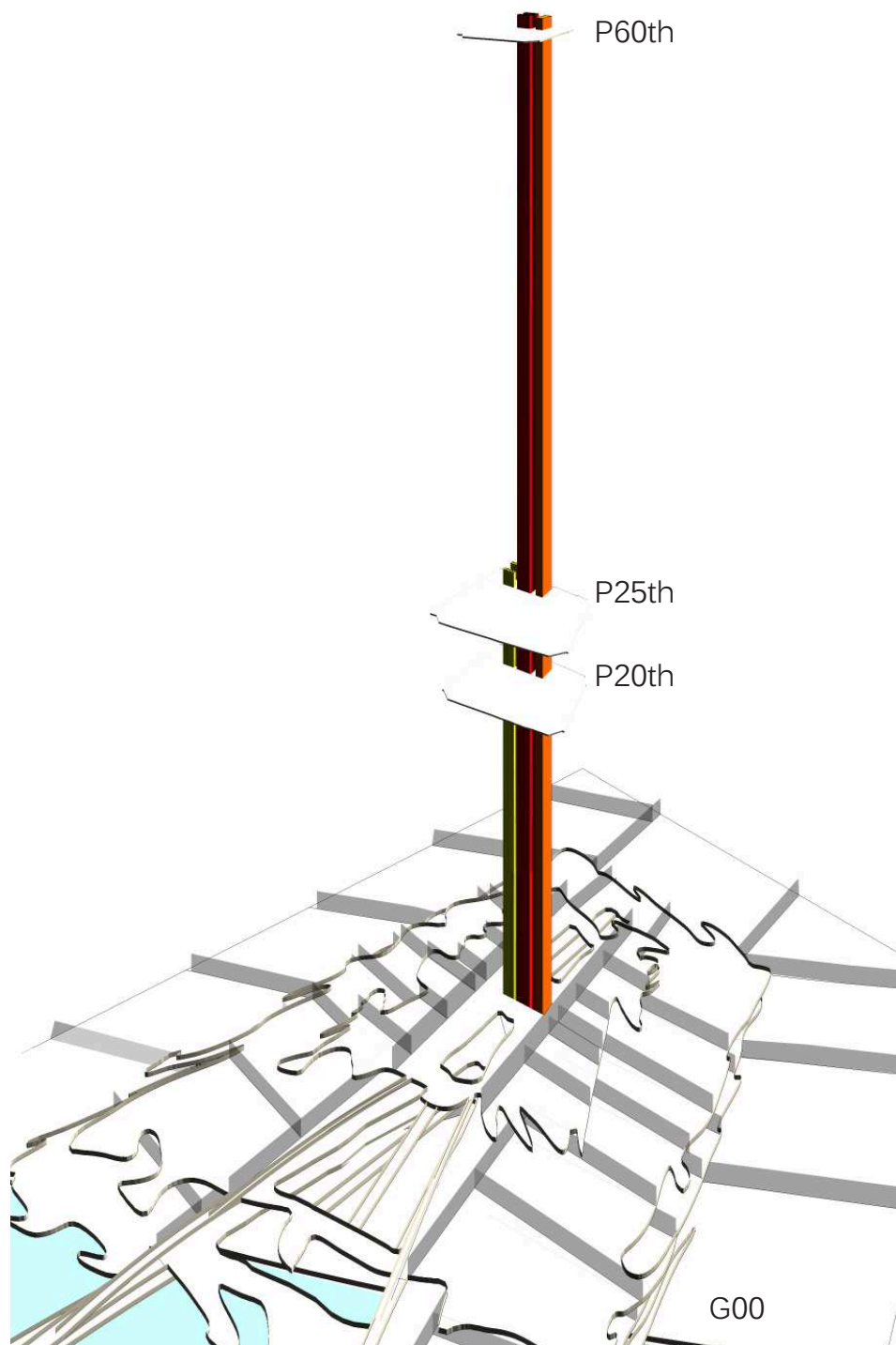
G01-G02



G00-G01



G00-G00



6.5.3- PERCORSI VERTICALI

Questa filosofia della differenziazione in base alla destinazione d'uso è stata mantenuta anche per quanto riguarda i vani servizi e in particolar modo i percorsi verticali, ascensori.

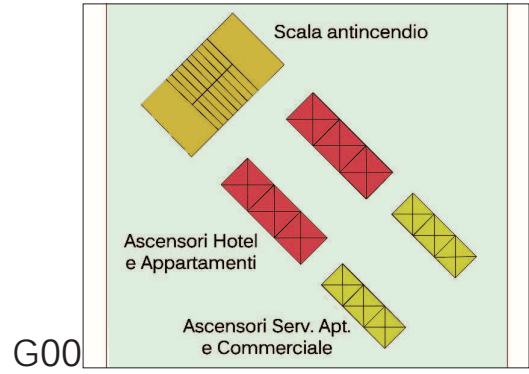
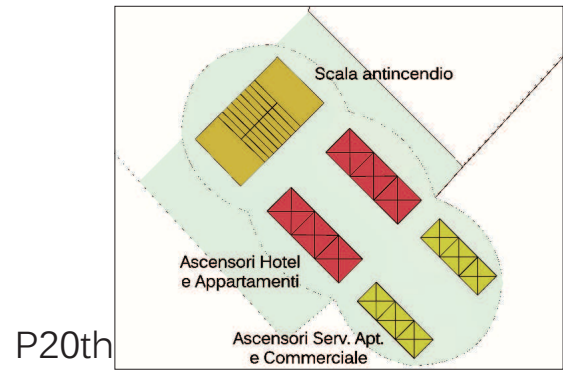
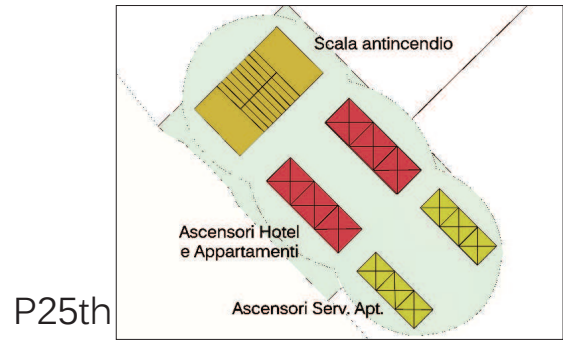
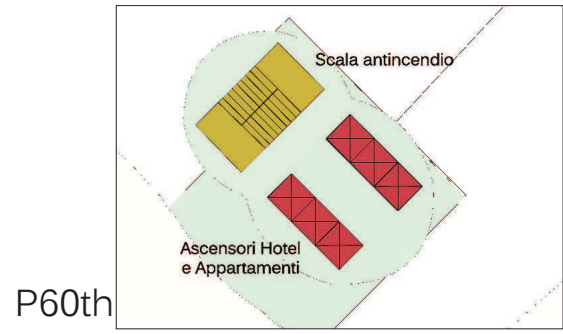
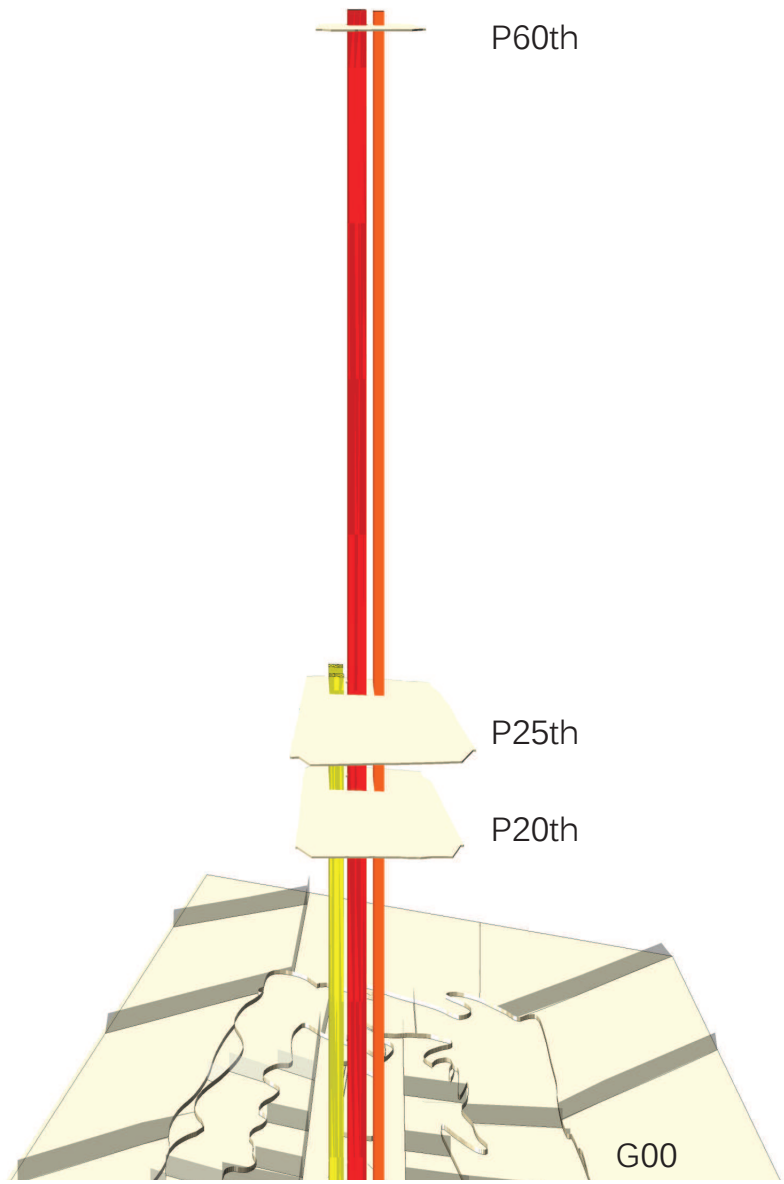
Ogni vano servizio ha la sua specifica destinazione d'uso.

Dai 6 ascensori centrali si può accedere, fino al 60th piano, agli appartamenti e ai locali dell'hotel, vano rosso.

Dai 6 ascensori lato sud si può accedere, fino al 25th piano, alla parte commerciale e servizio appartamenti, vano giallo.

Nel lato nord invece il vano arancione è stato dedicato alle scale antincendio.

- ascensore commerciale e serv. apt.;
- ascensore appartamenti e hotel;
- scale antincendio.



7- PROGETTO

7.1- RICERCA DELLA FORMA

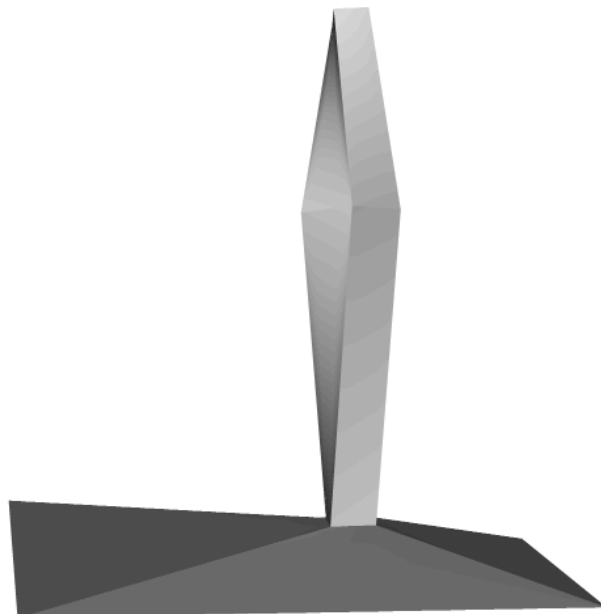
Si è svolta una ricerca della forma esterna sulla quale poi applicare l'algoritmo di creazione del pattern esterno.



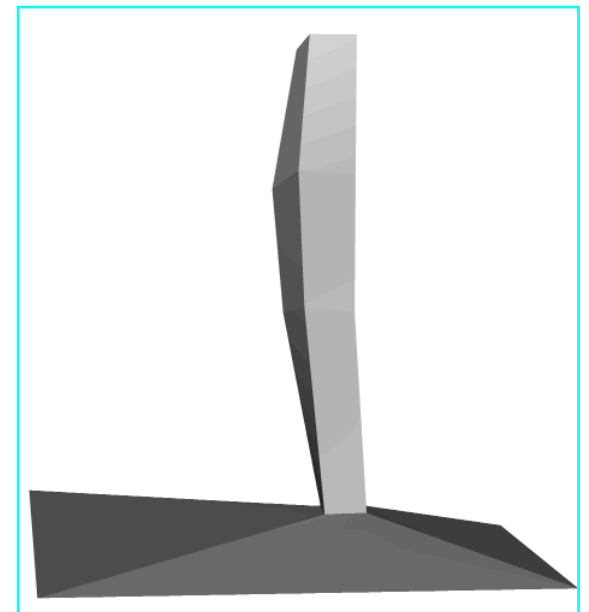
STEP 01



STEP 02

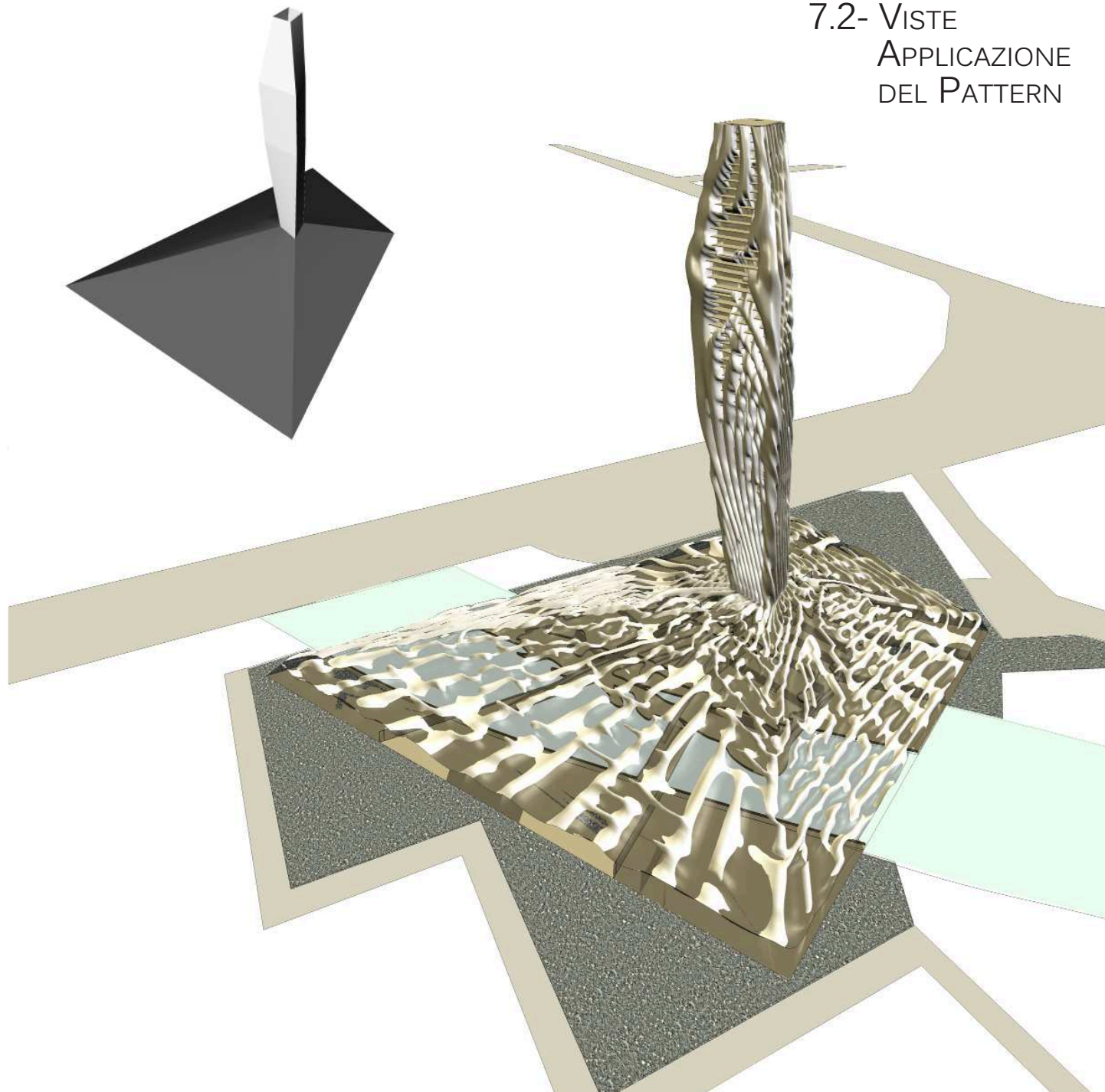


STEP 03

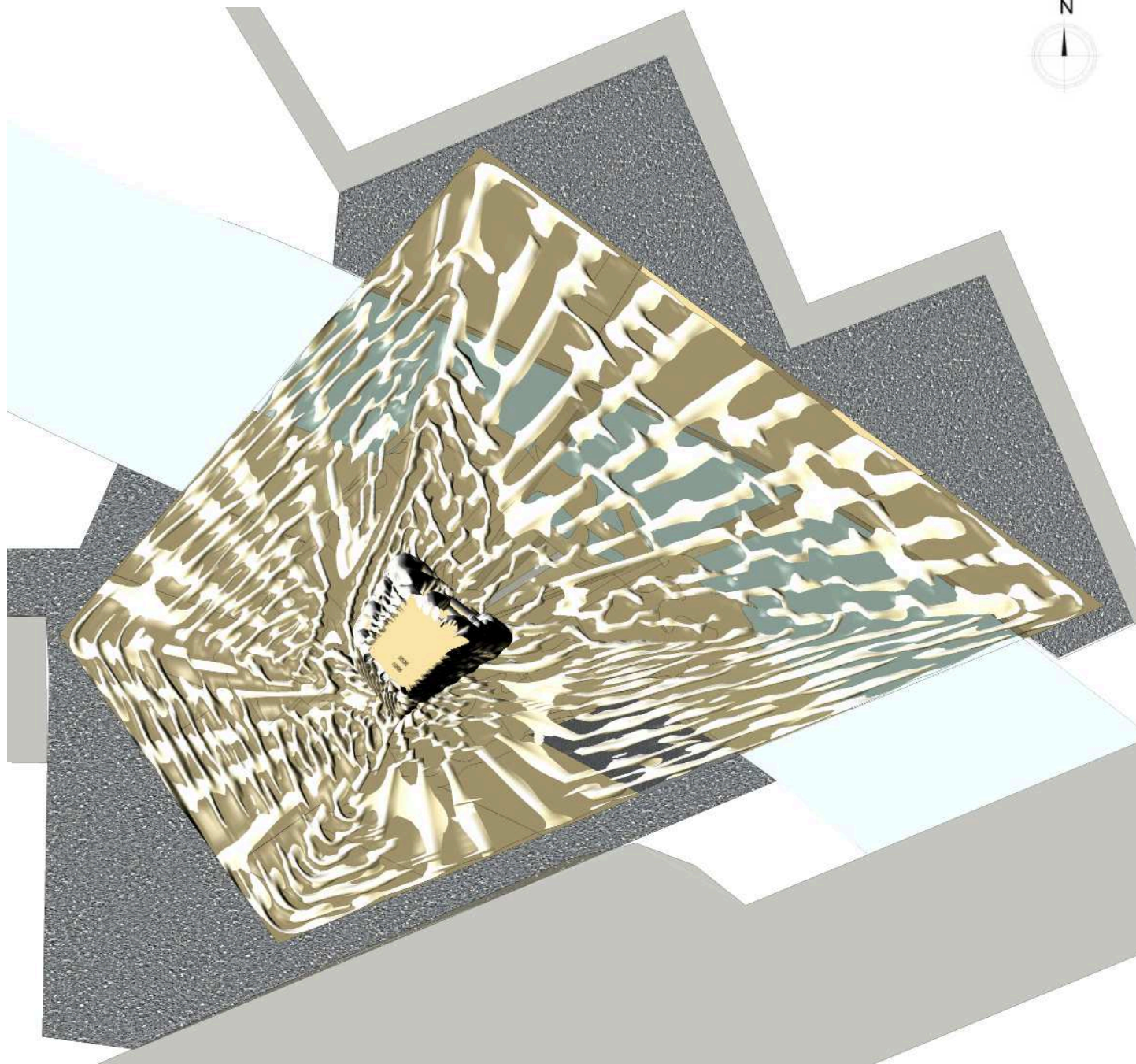


STEP 04

7.2- VISTE
APPLICAZIONE
DEL PATTERN



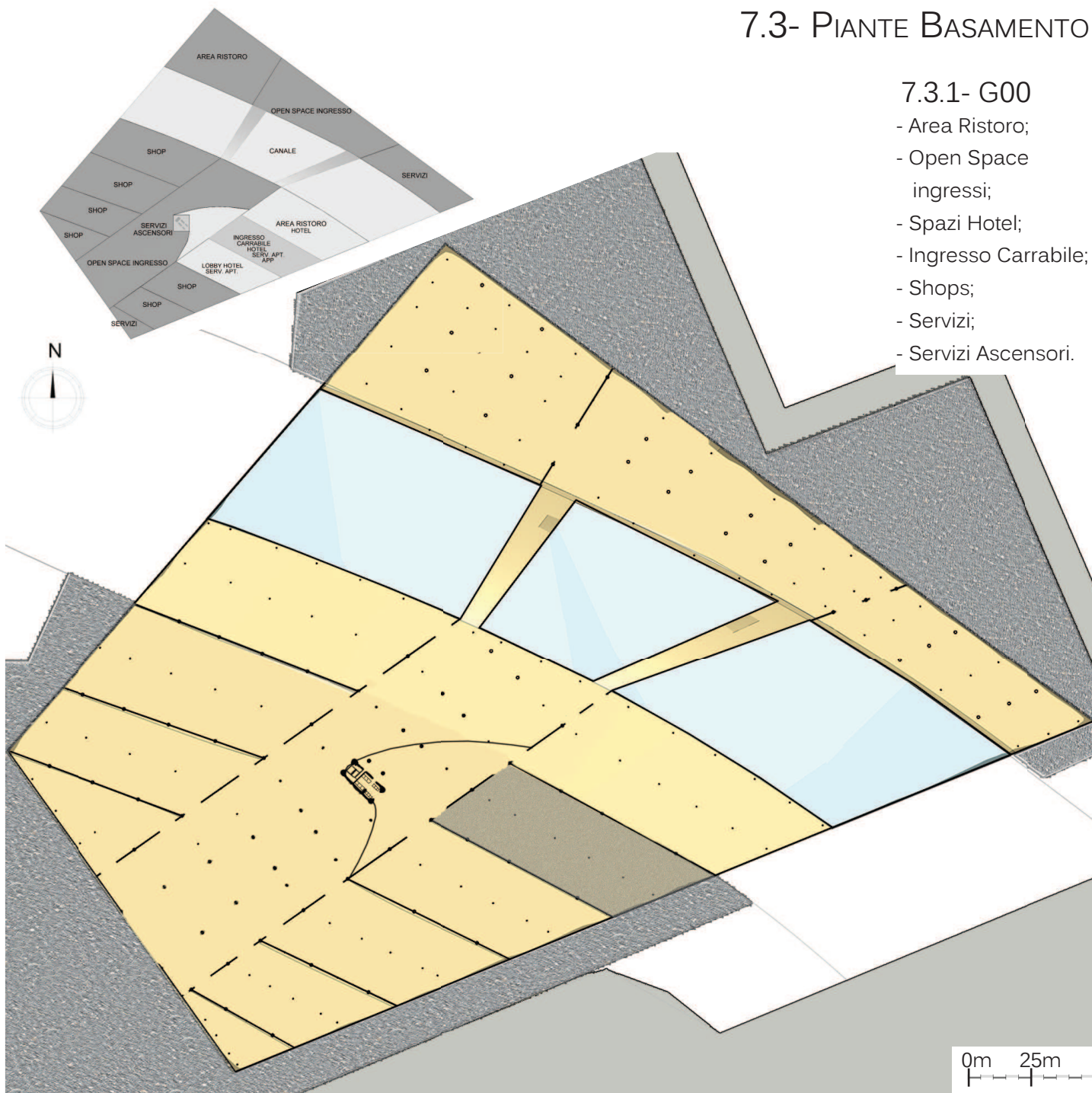
7.2.1- VISTA DALL'ALTO



7.3- PIANTE BASAMENTO

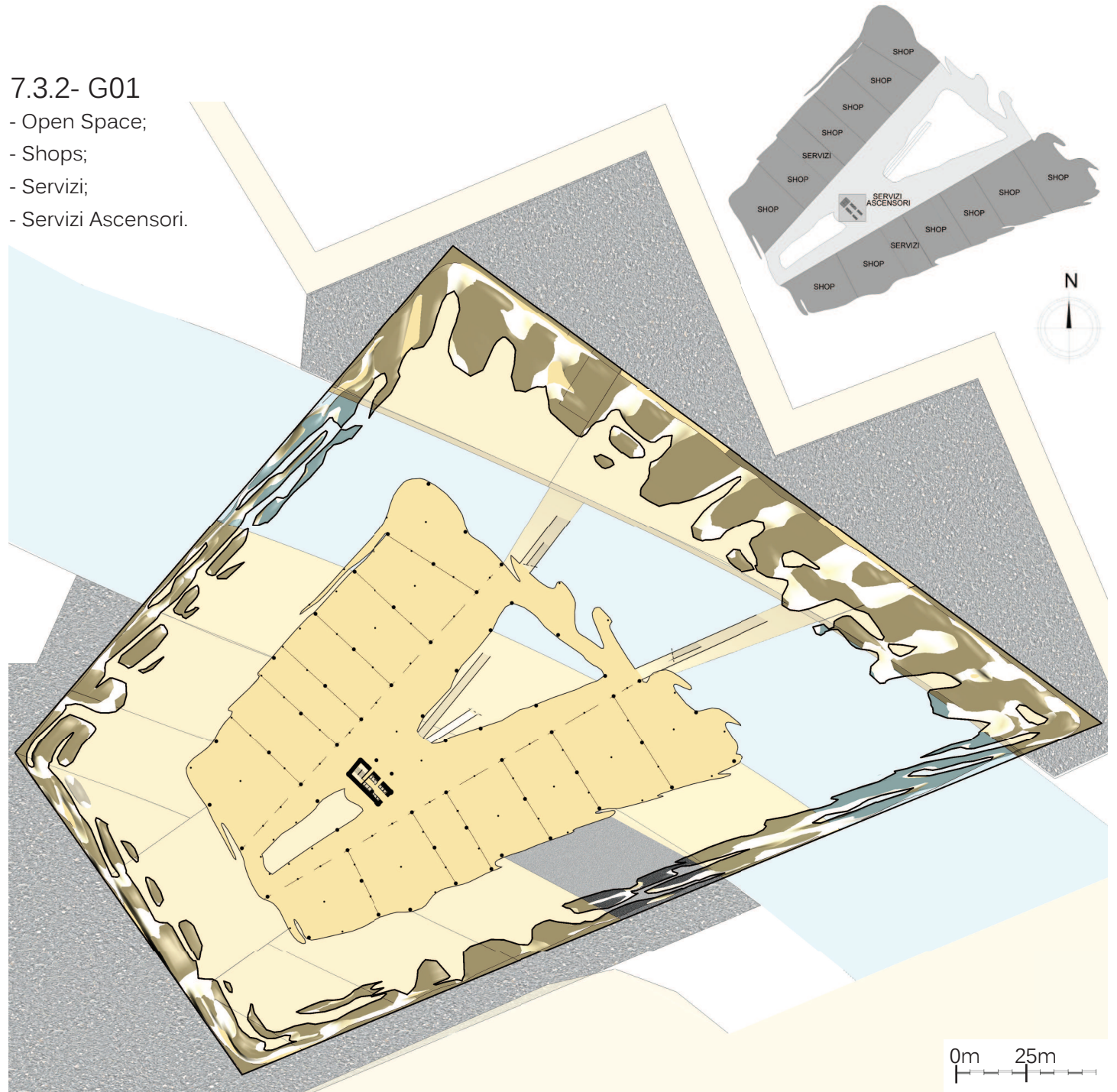
7.3.1- G00

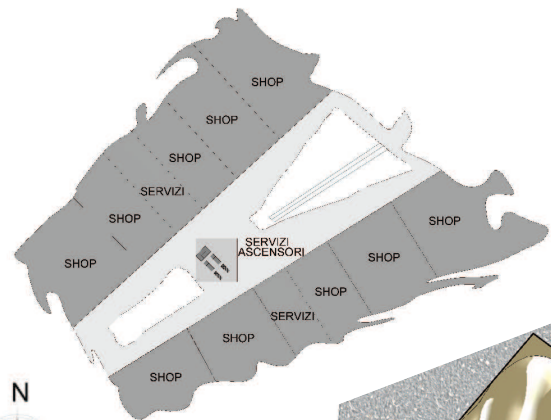
- Area Ristoro;
- Open Space ingressi;
- Spazi Hotel;
- Ingresso Carrabile;
- Shops;
- Servizi;
- Servizi Ascensori.



7.3.2- G01

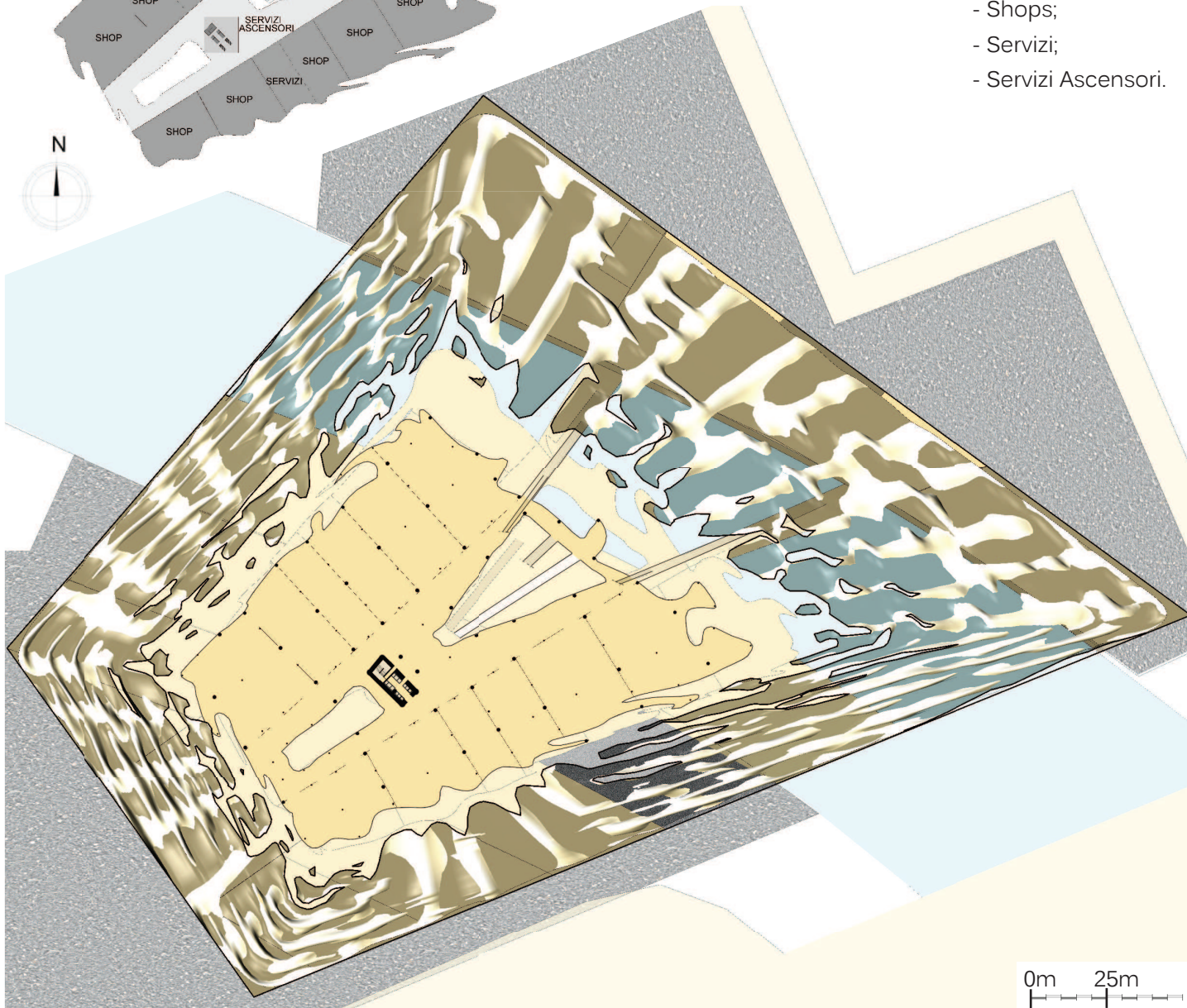
- Open Space;
- Shops;
- Servizi;
- Servizi Ascensori.





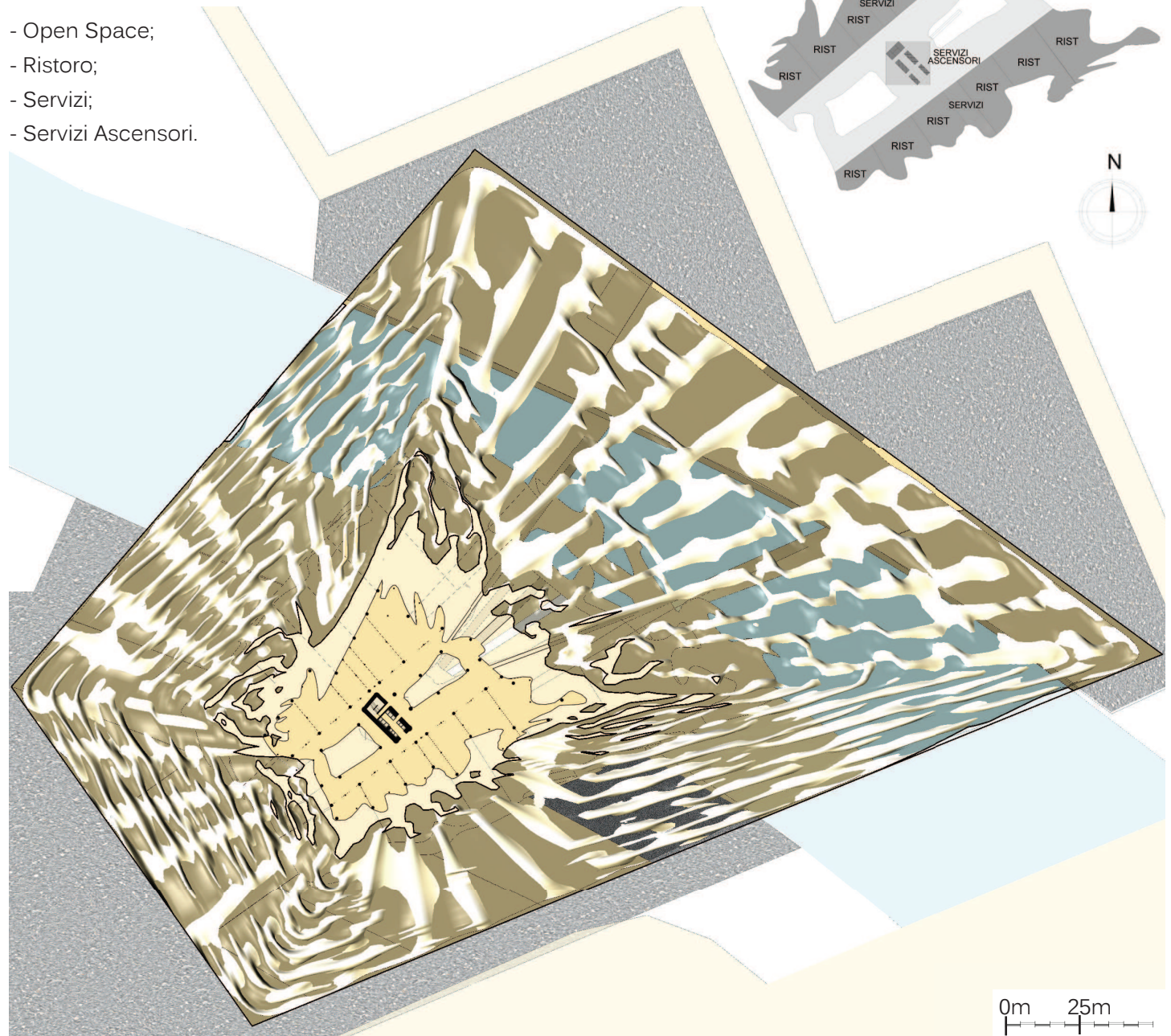
7.3.3- G02

- Open Space;
- Shops;
- Servizi;
- Servizi Ascensori.



7.3.4- G03

- Open Space;
- Ristoro;
- Servizi;
- Servizi Ascensori.



0m 25m

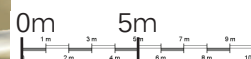
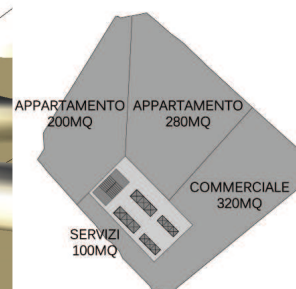
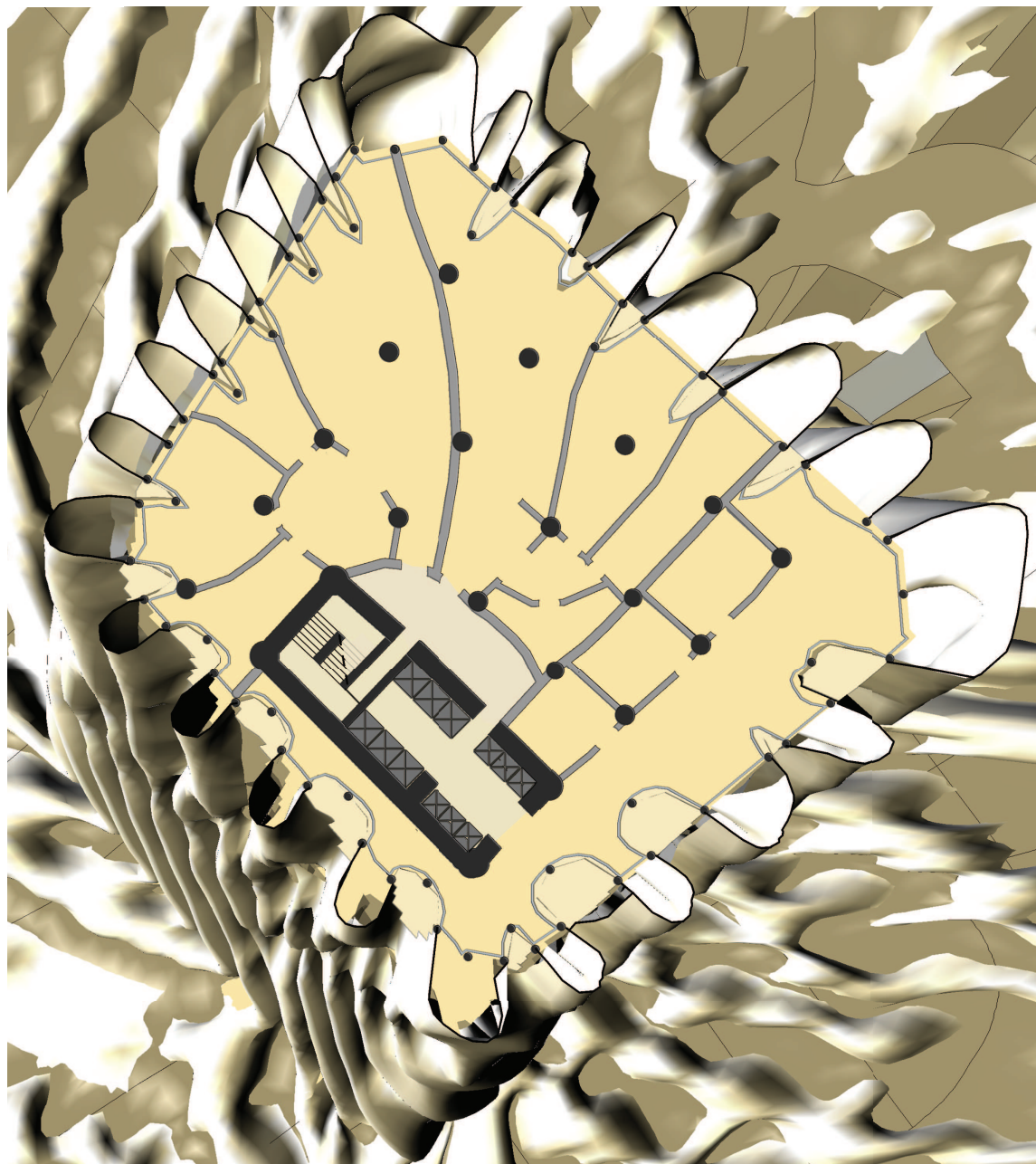


7.4- PIANTE TORRE

7.4.1- P20th

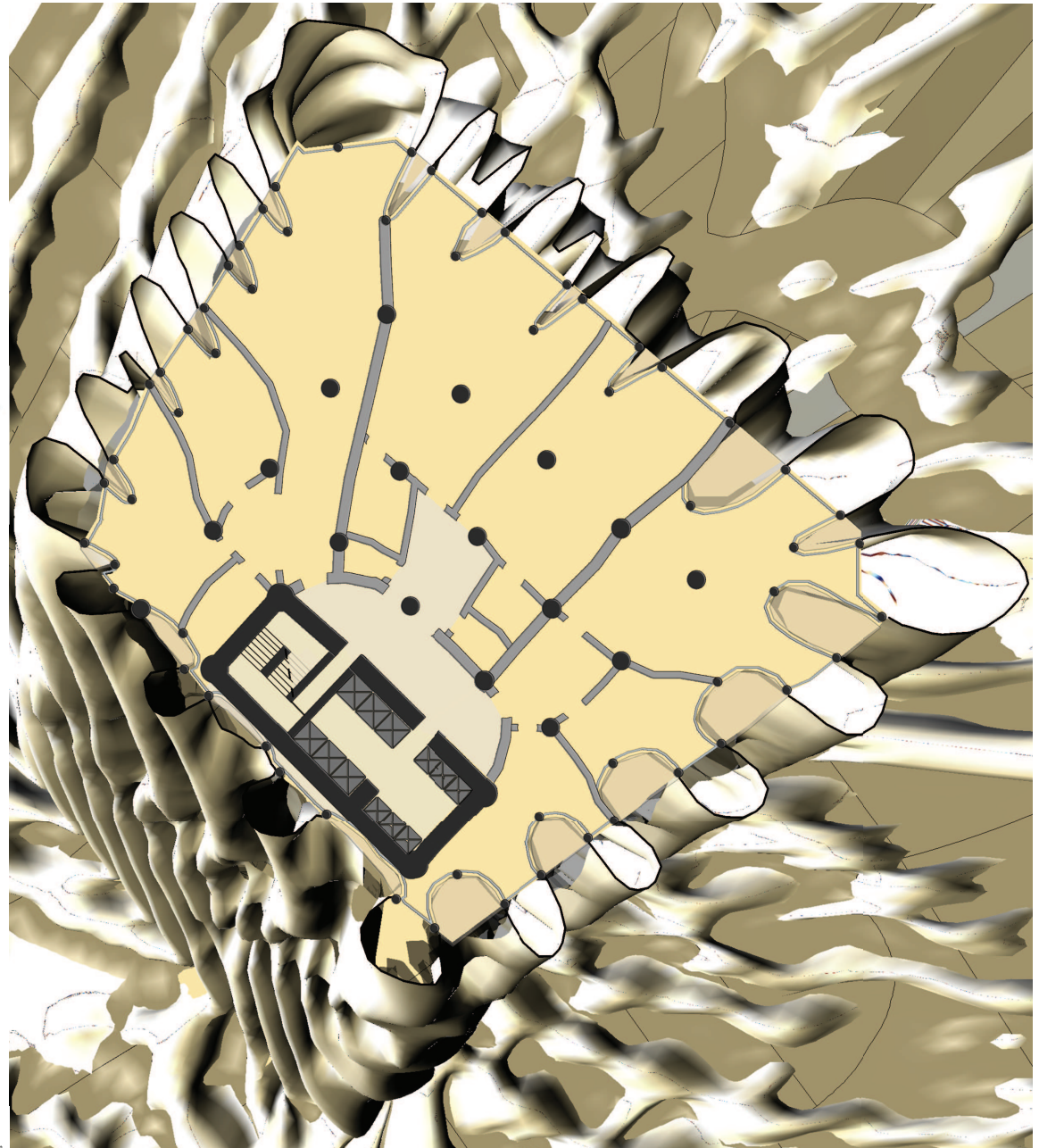
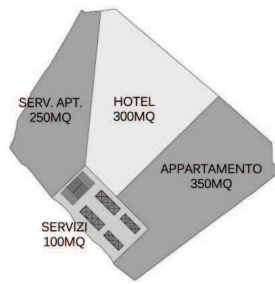
Per quanto riguarda le divisioni interne dei piani tipo si è pensato di mantenere la percezione di spazio fluido e continuo creando pareti che non avessero spigoli vivi.

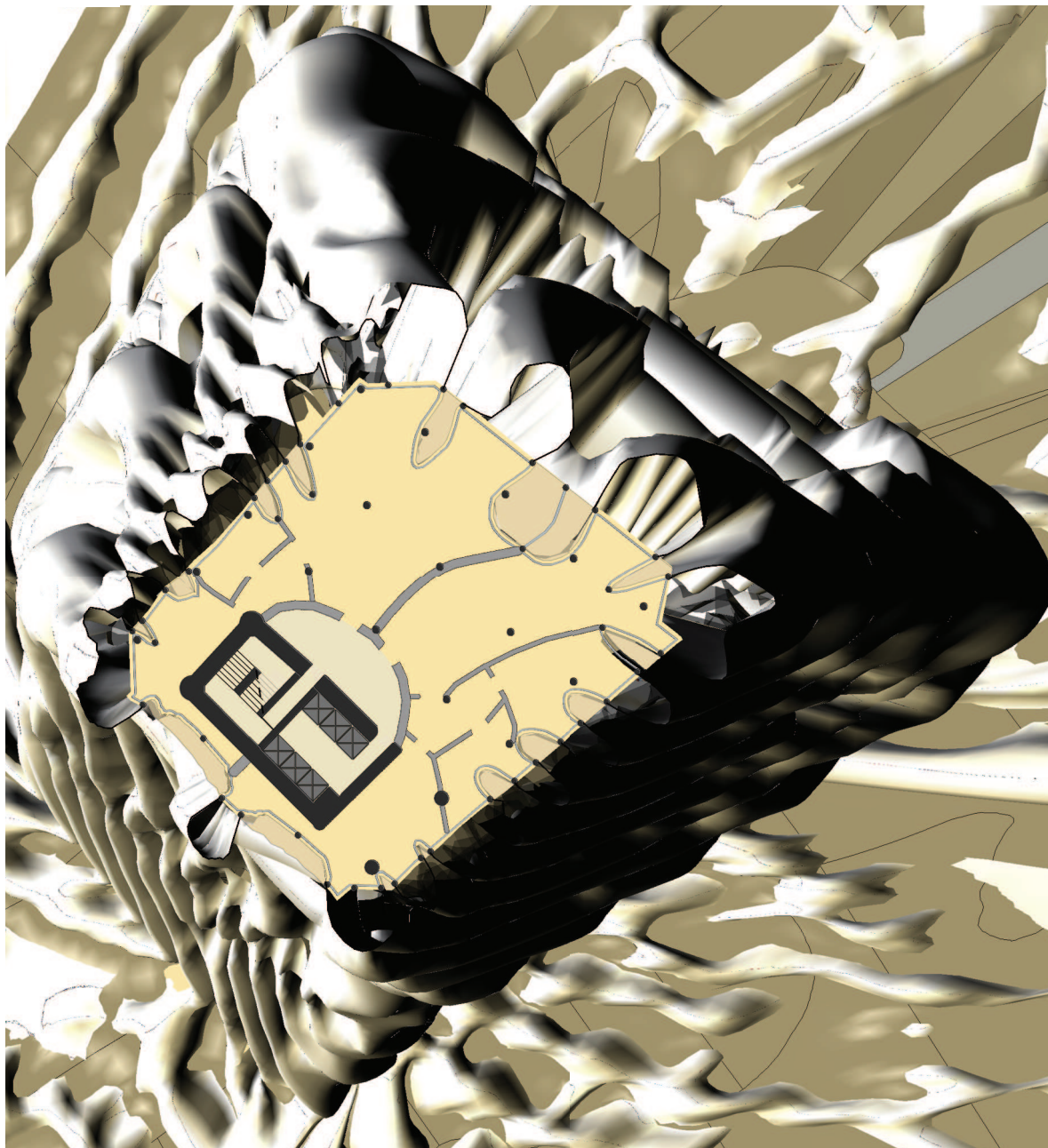
- Appartamenti;
- Commerciale;
- Servizi Ascensori.



7.4.2- P25th

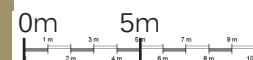
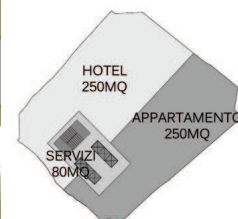
- Appartamenti;
- Hotel;
- Serv. Apt;
- Servizi Ascensori.

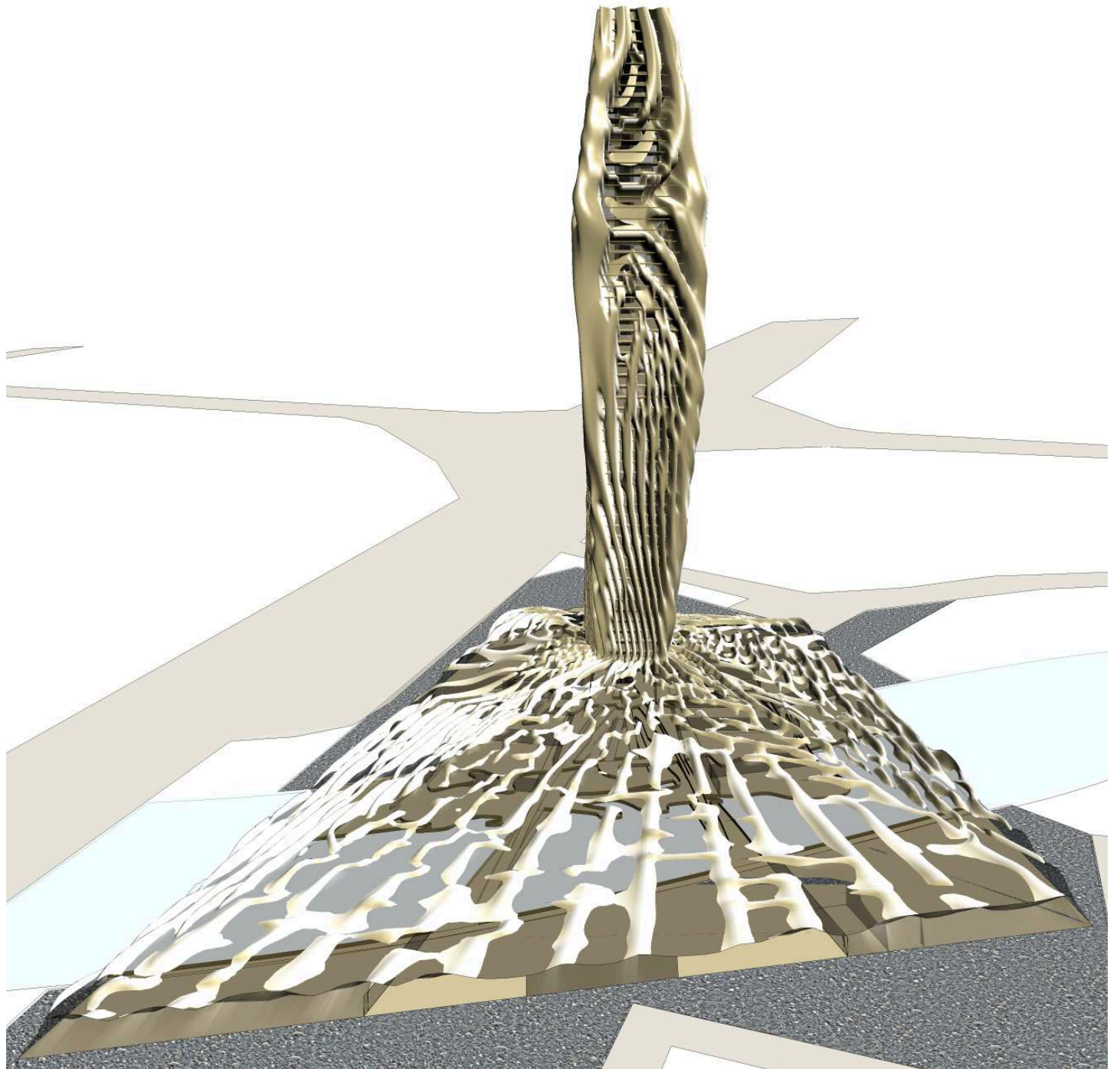




7.4.3- P60th

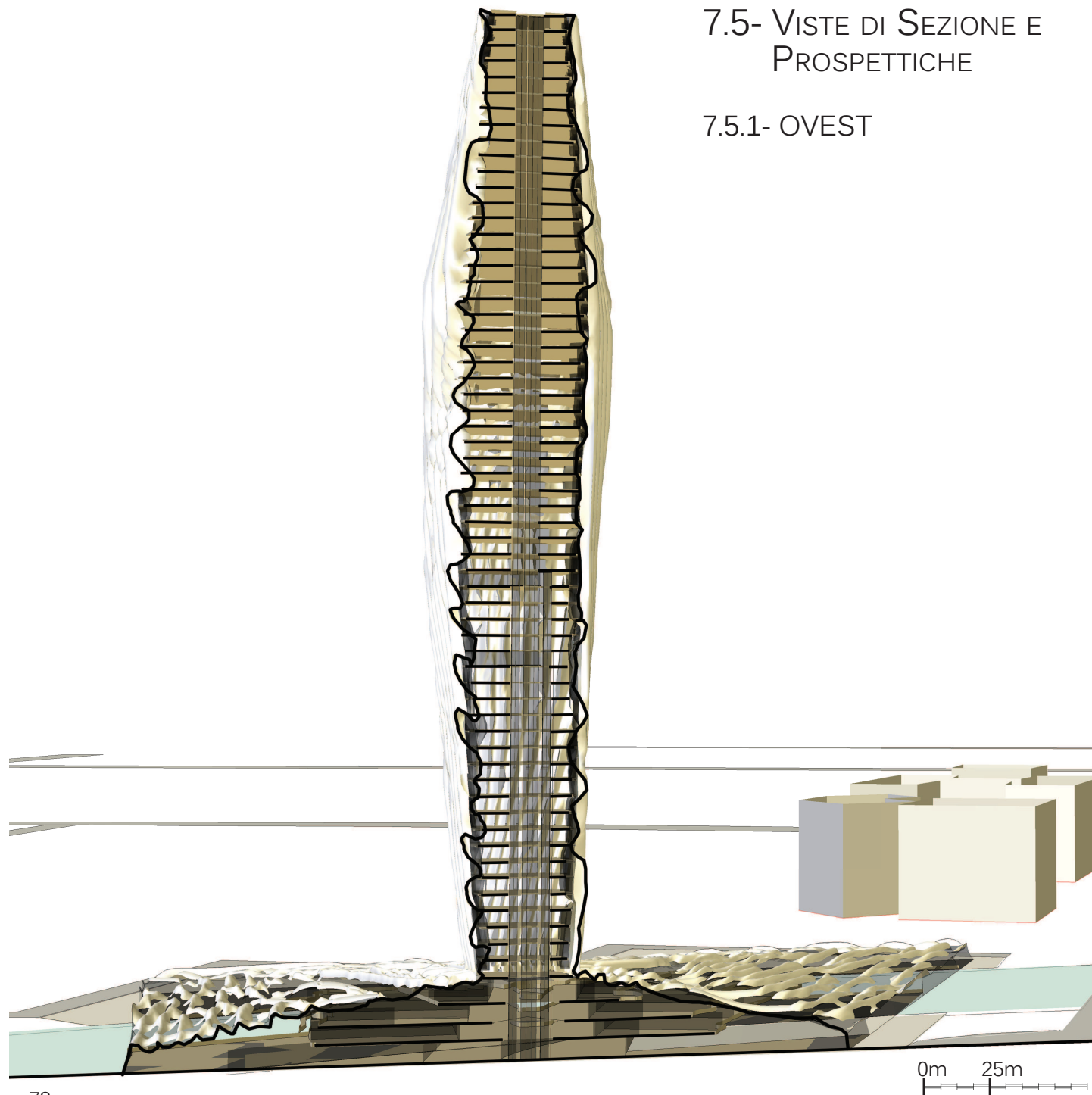
- Appartamenti;
- Hotel;
- Servizi Ascensori.





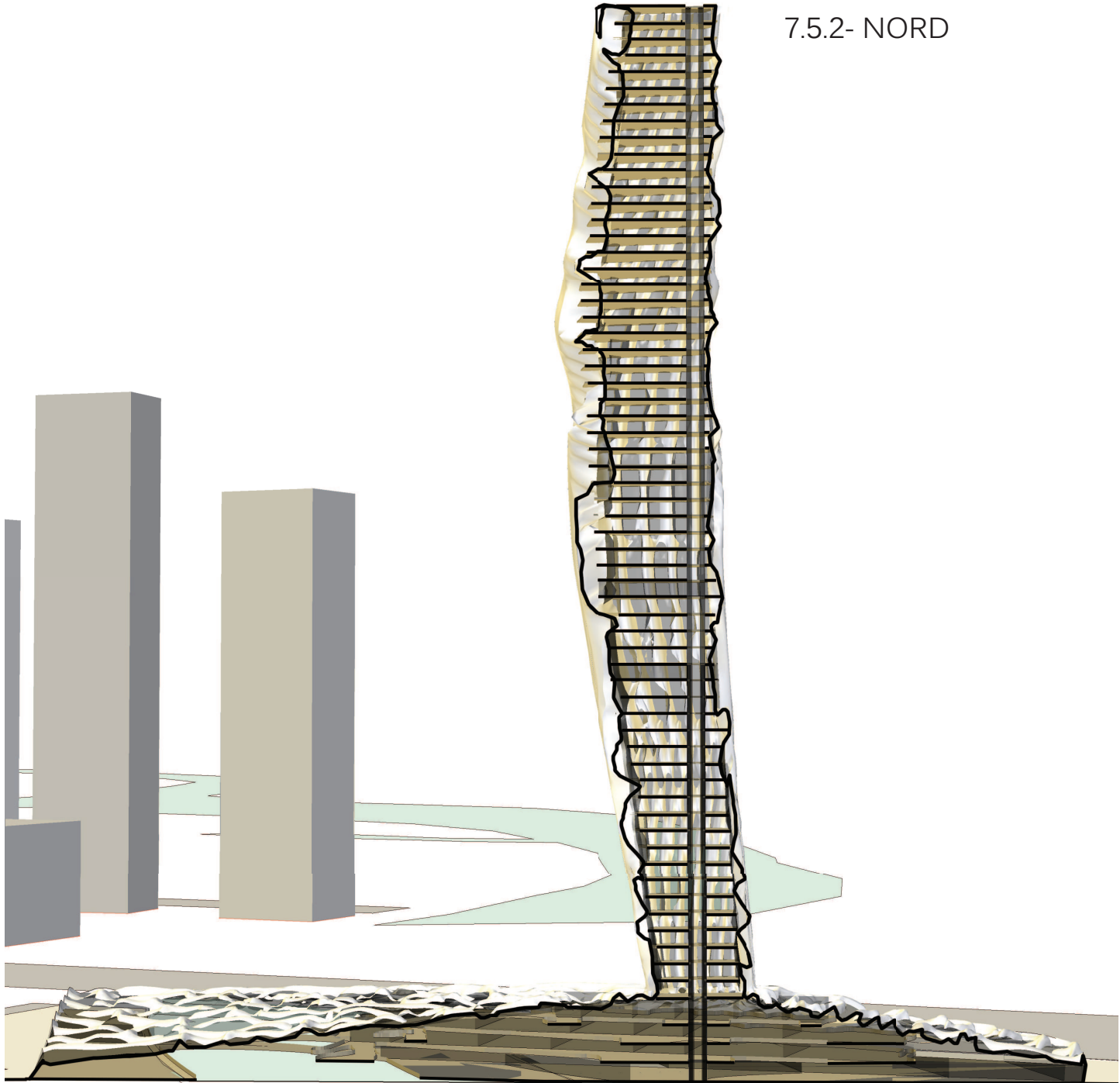
7.5- VISTE DI SEZIONE E PROSPETTICHE

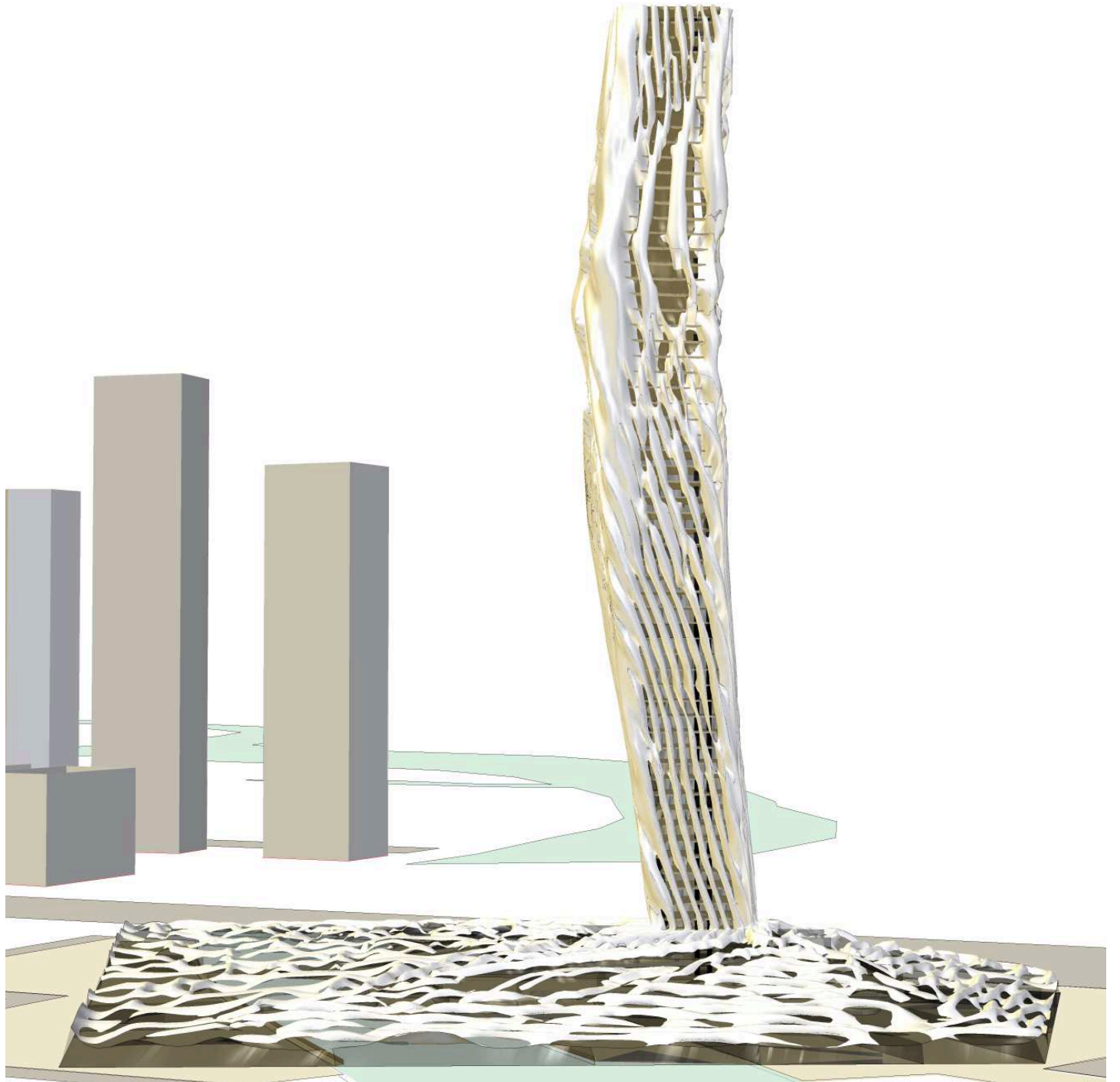
7.5.1- OVEST



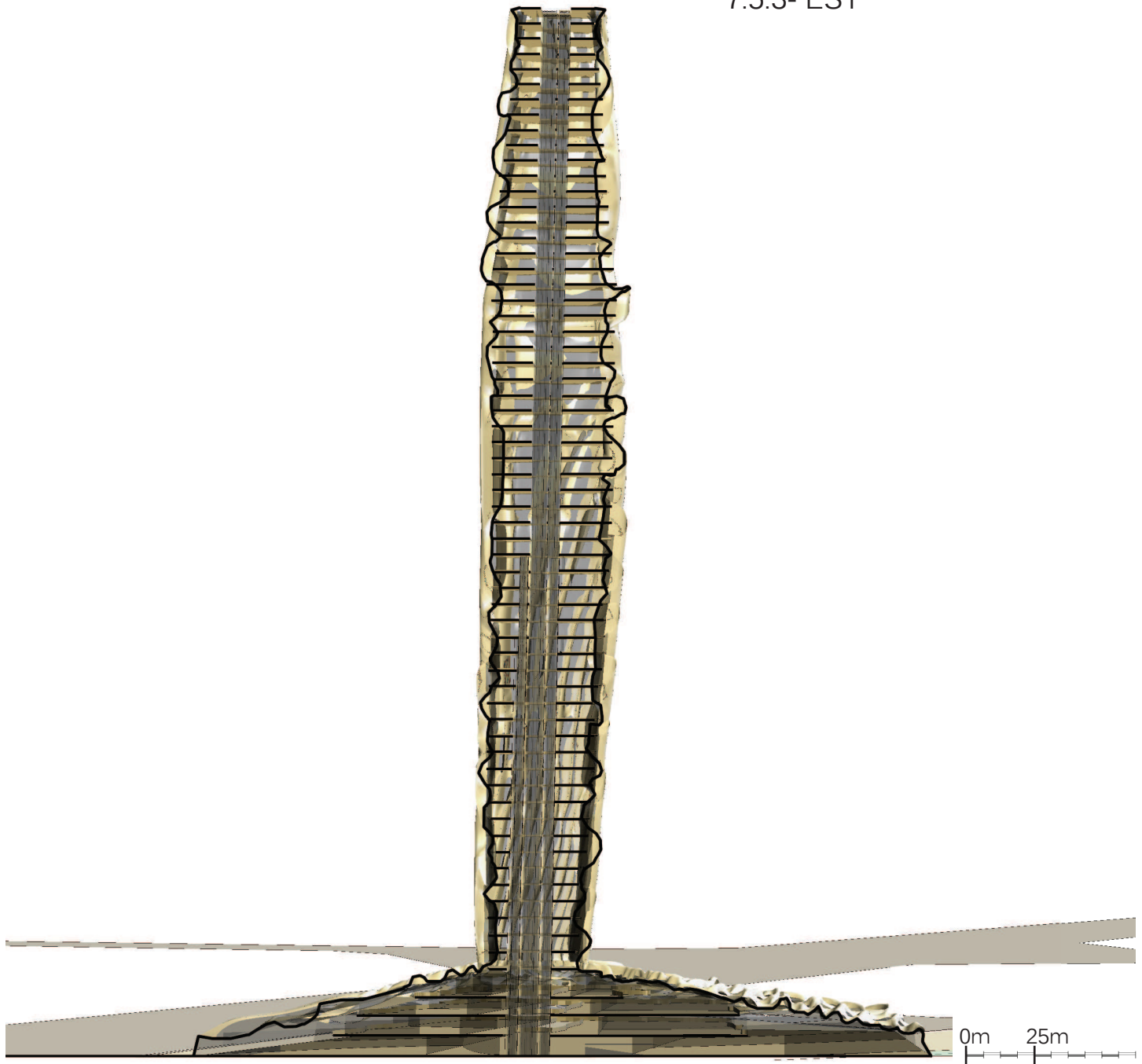


7.5.2- NORD



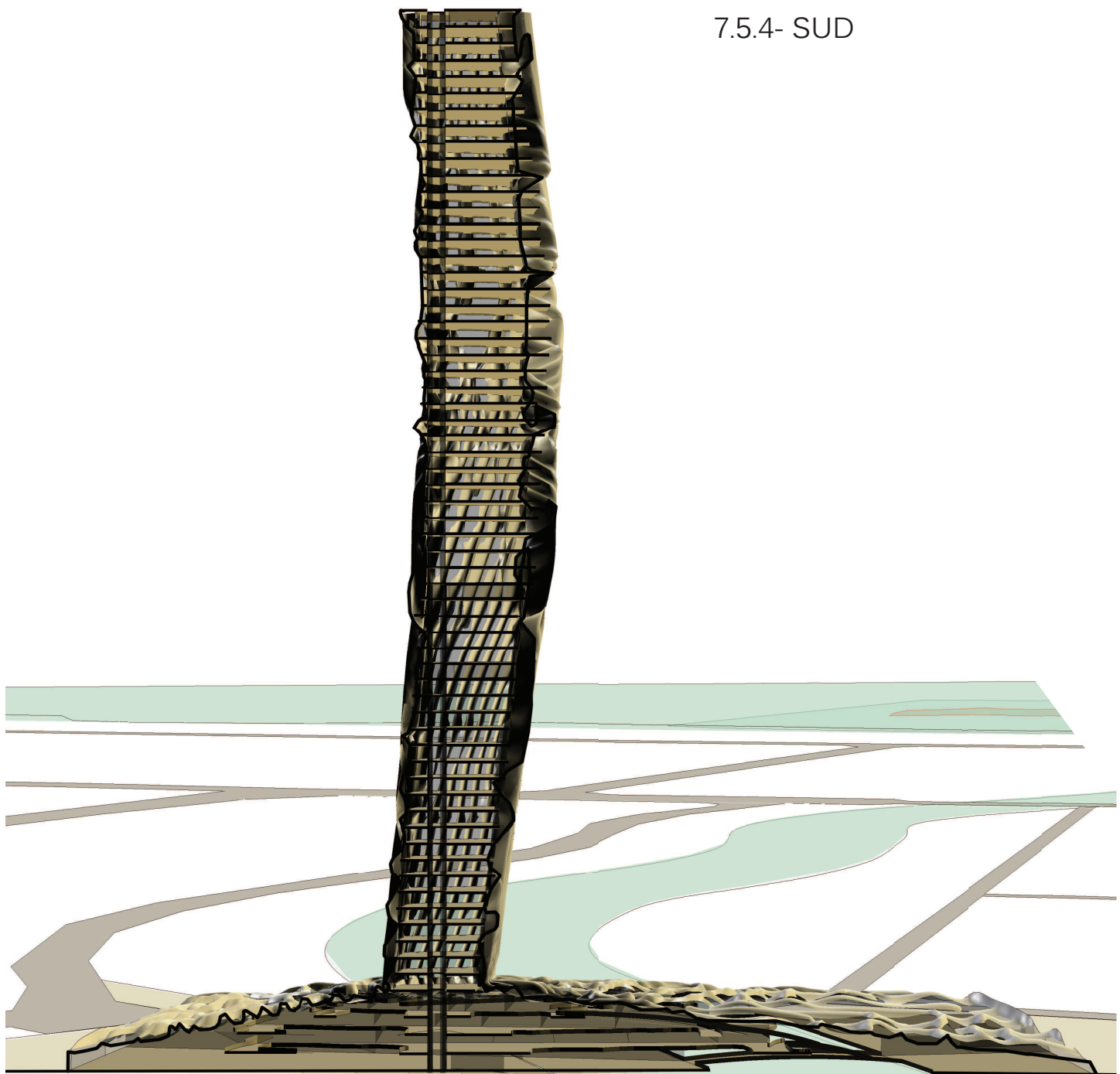


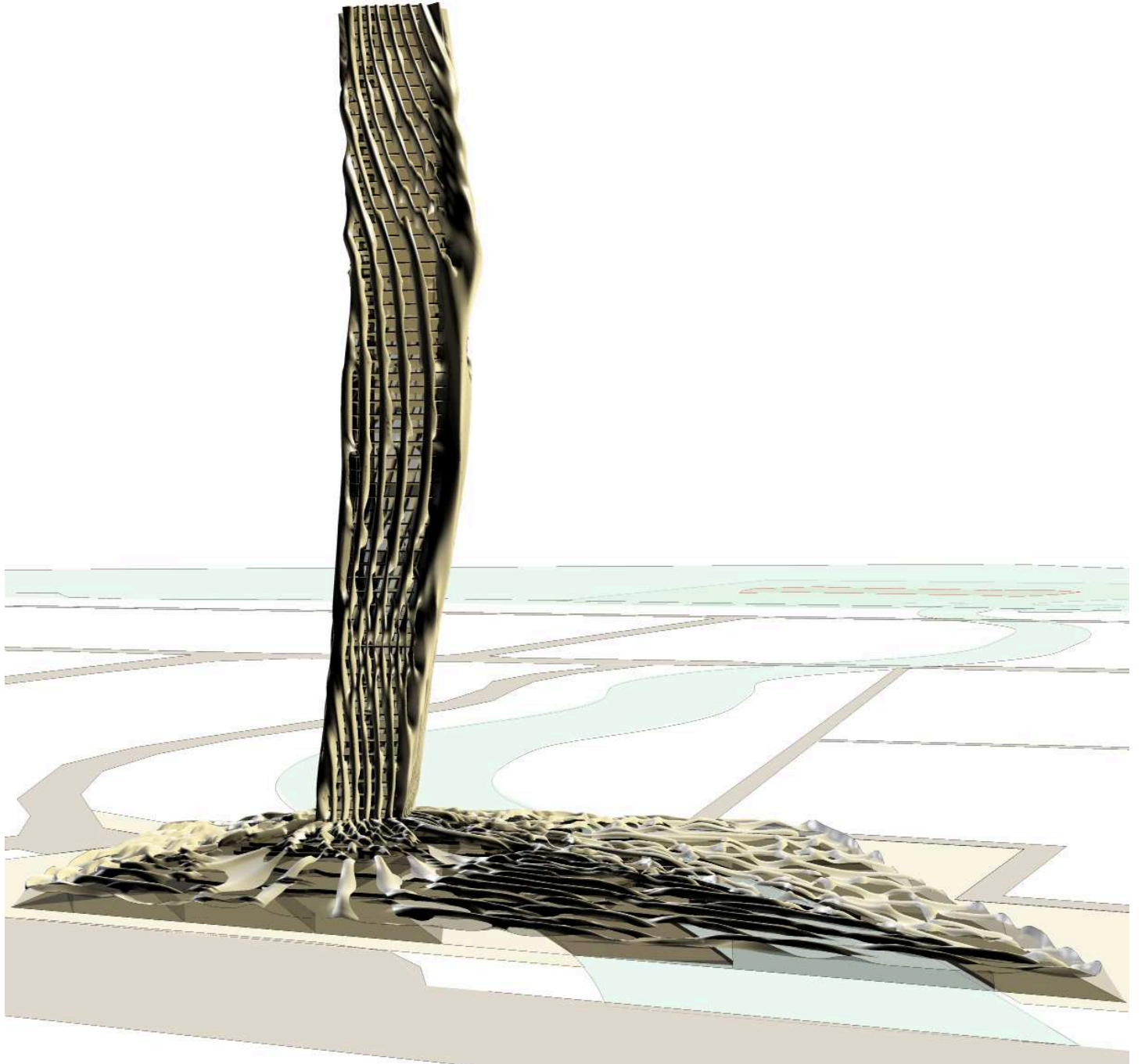
7.5.3- EST



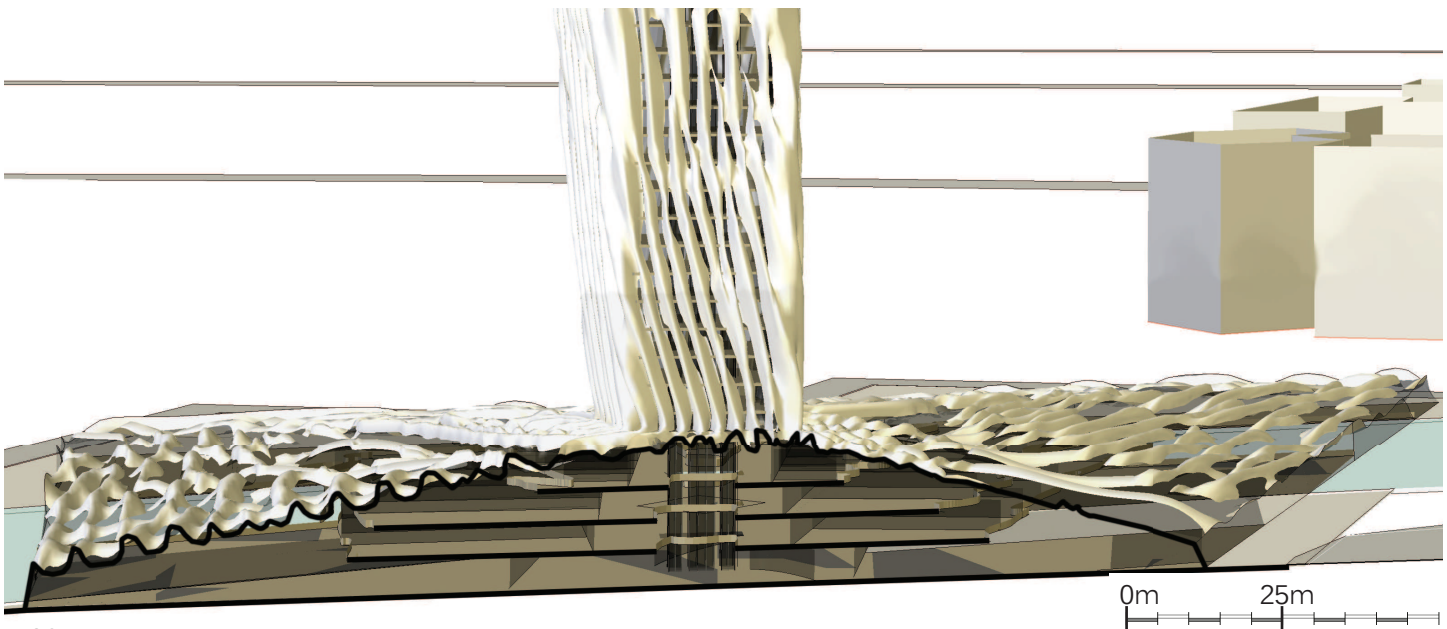
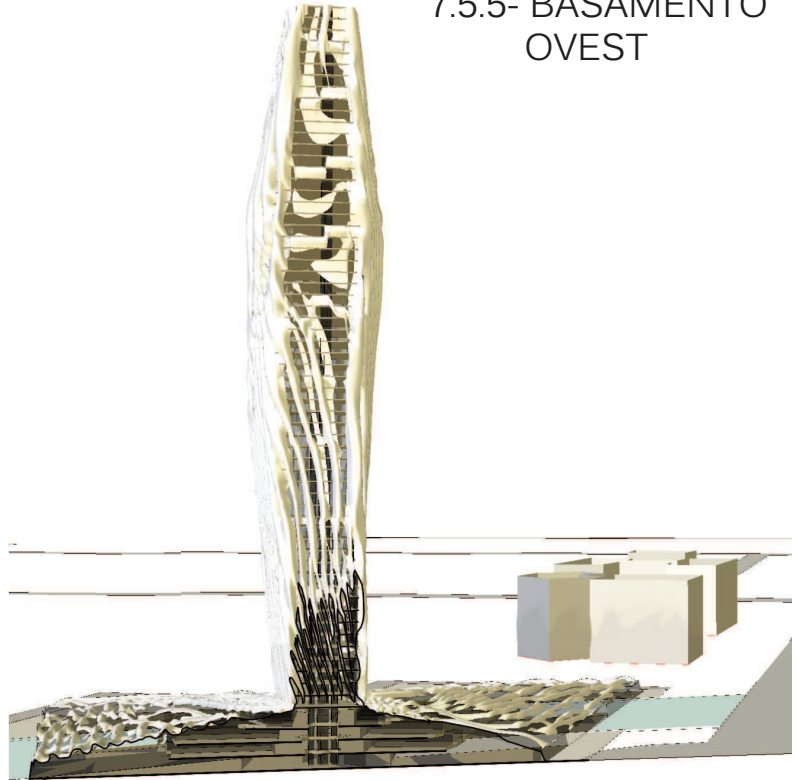
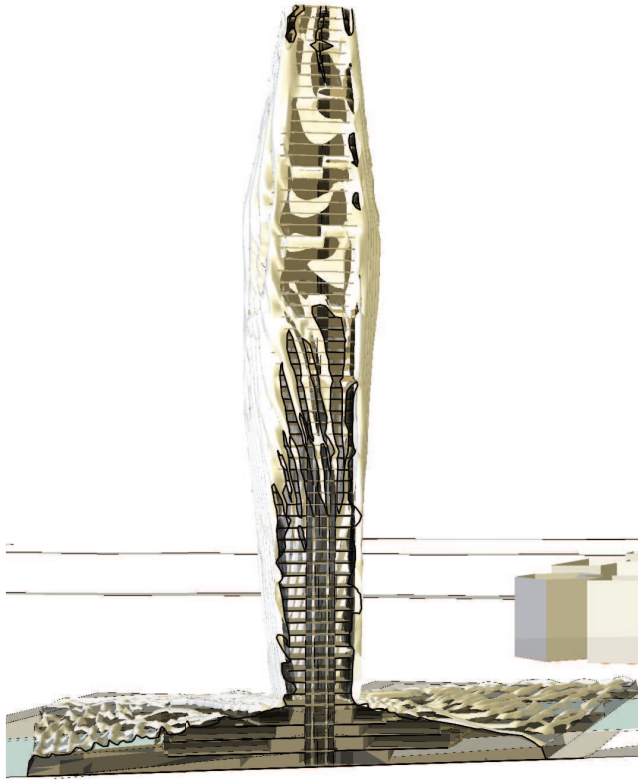


7.5.4- SUD

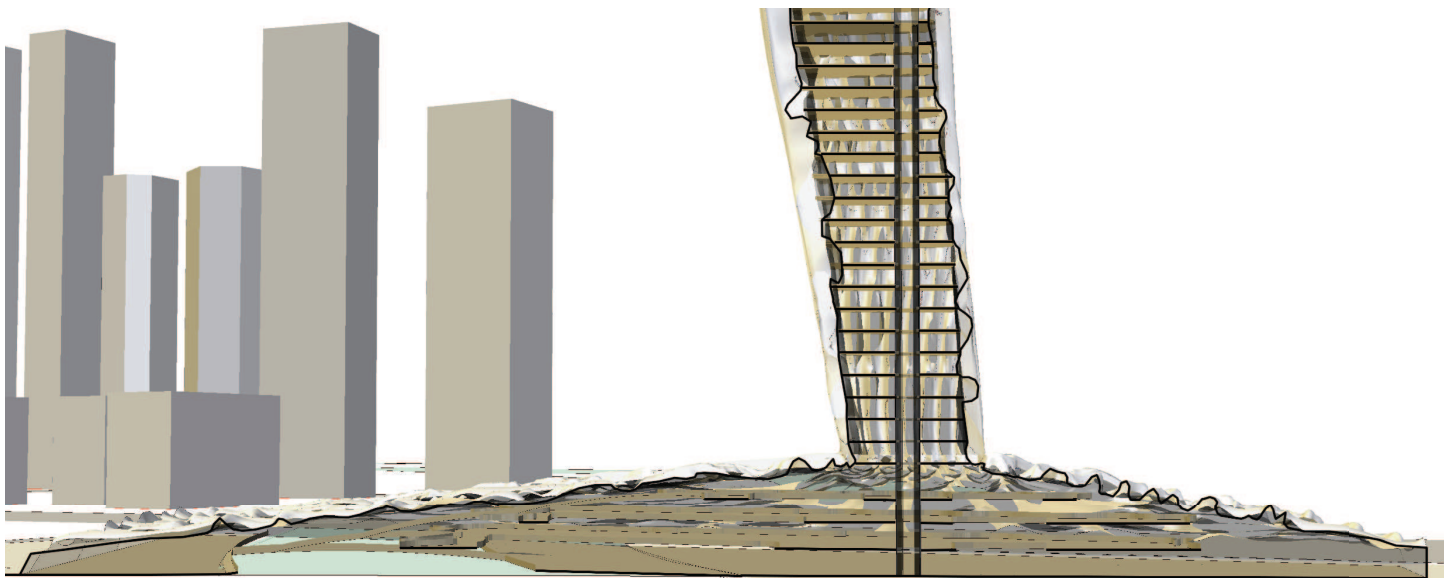
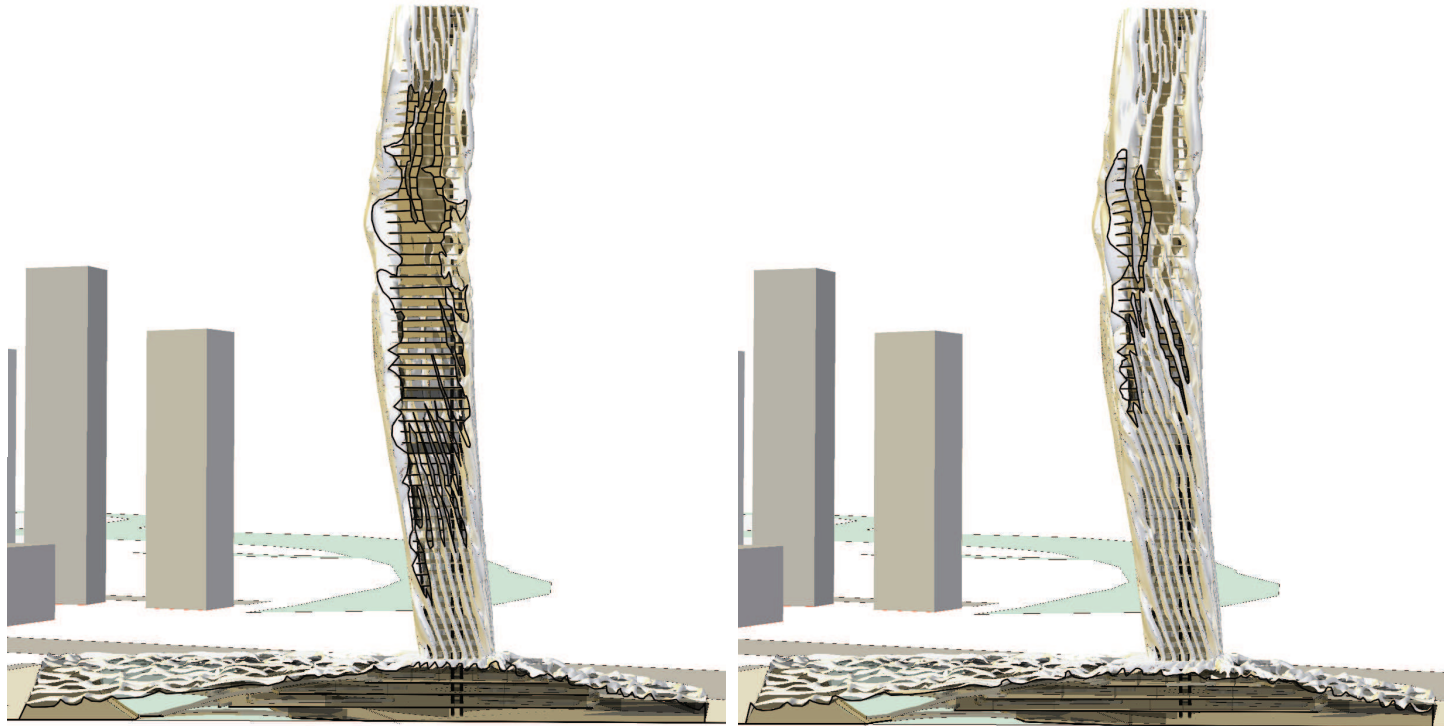




7.5.5- BASAMENTO
OVEST

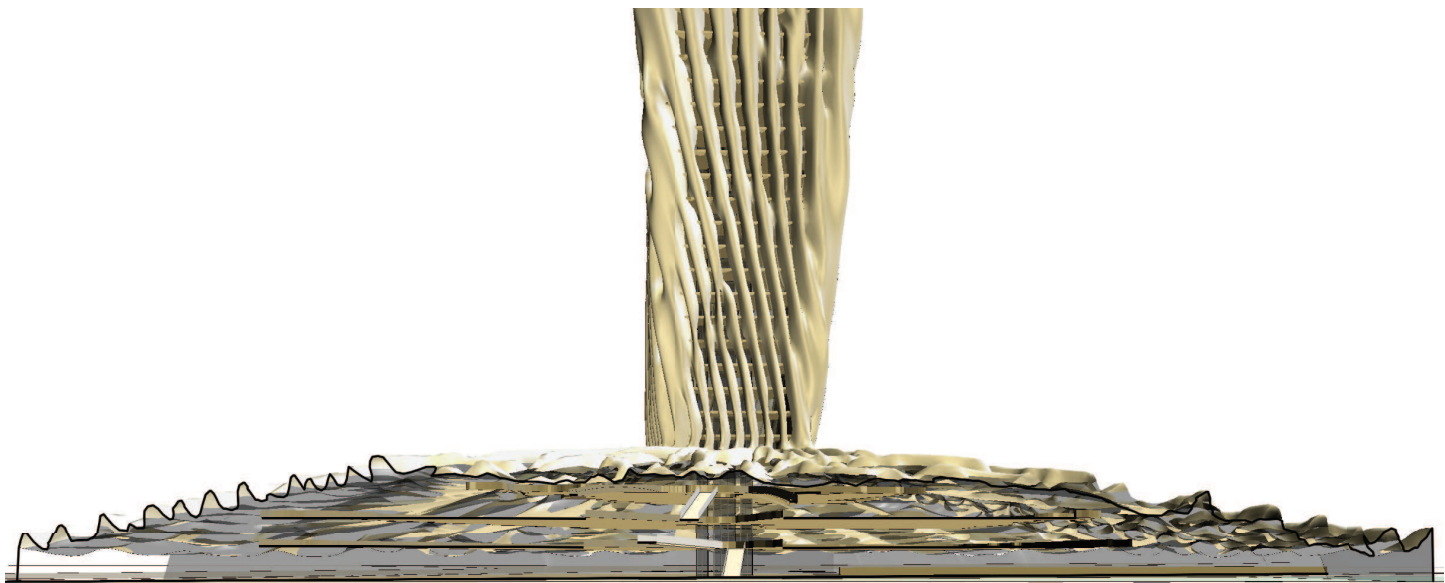
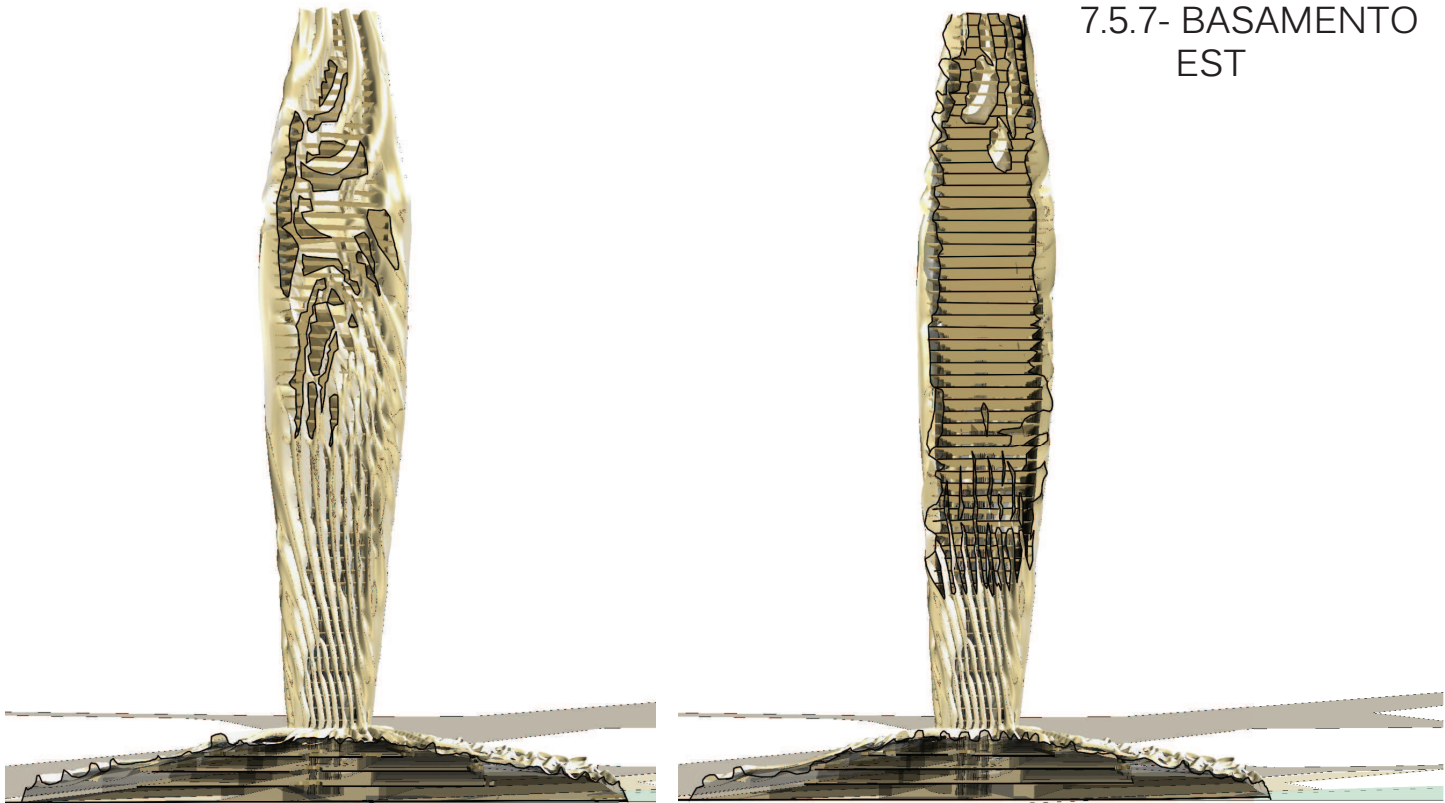


7.5.6- BASAMENTO NORD



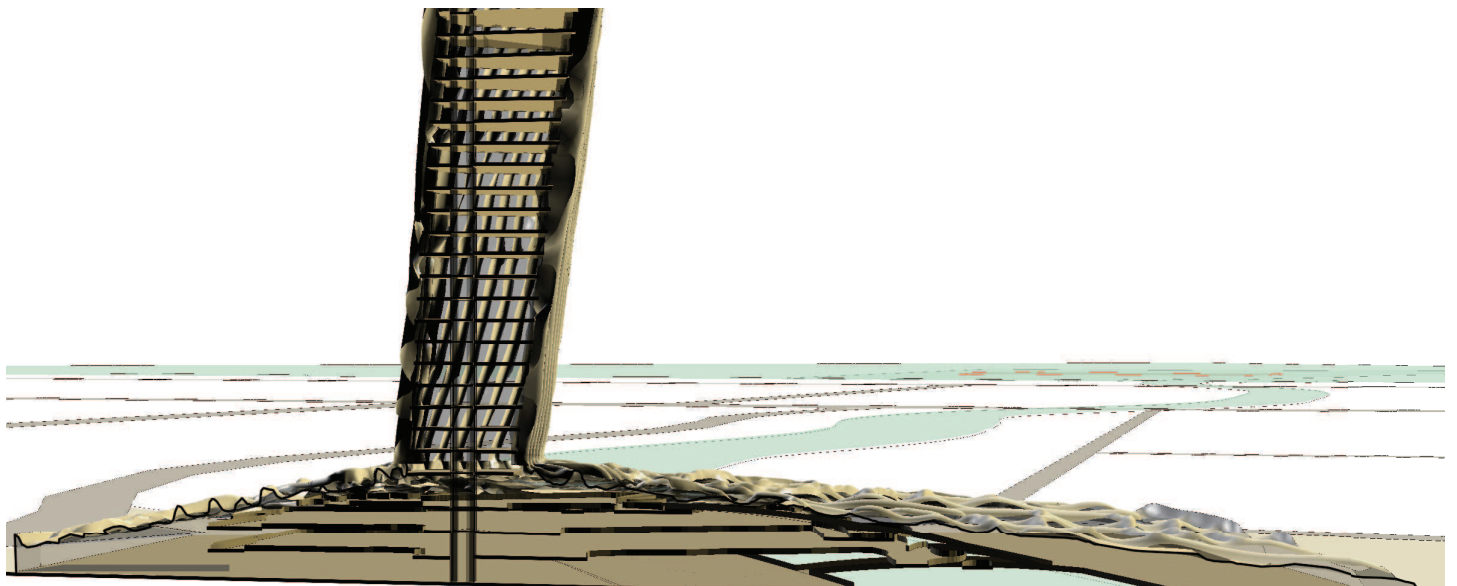
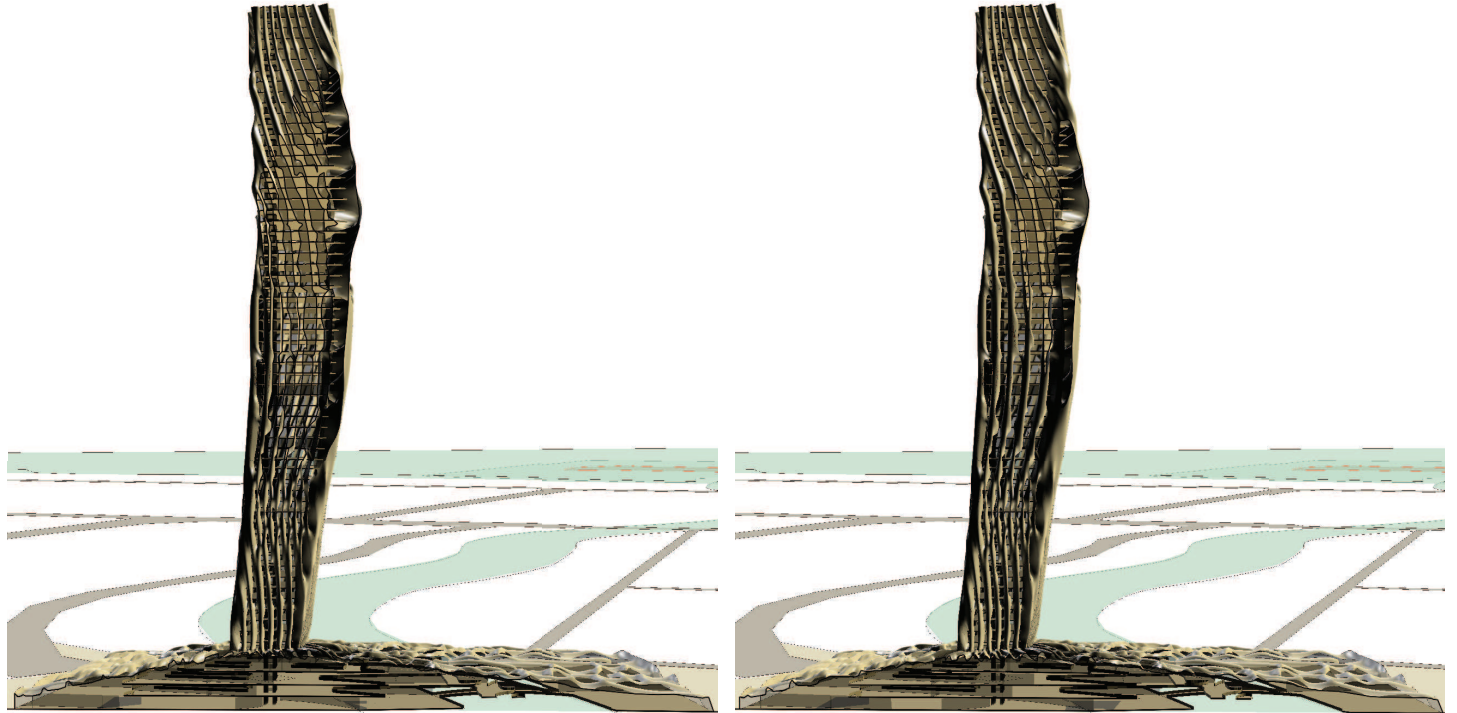
0m 25m

7.5.7- BASAMENTO
EST



0m 25m

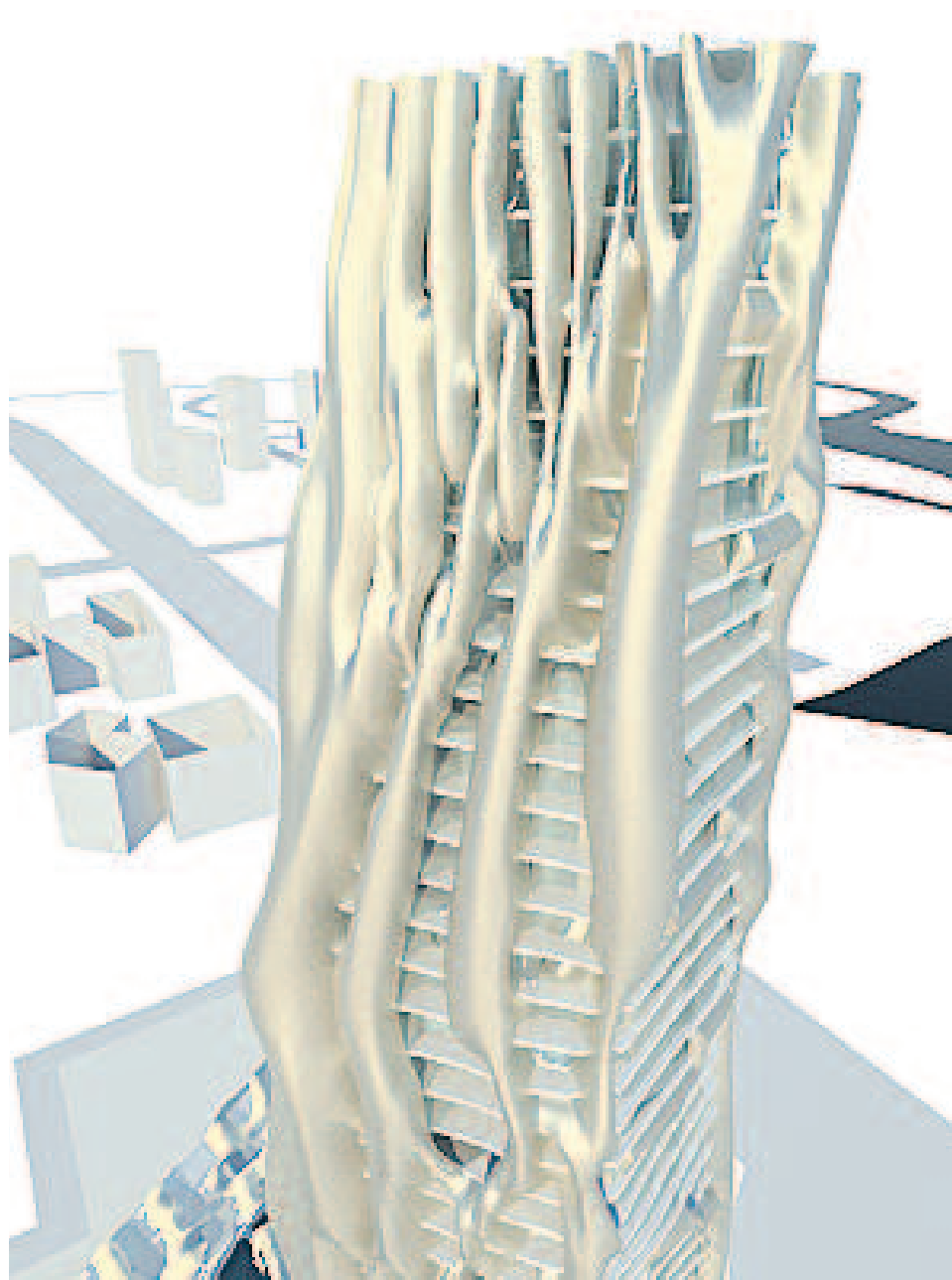
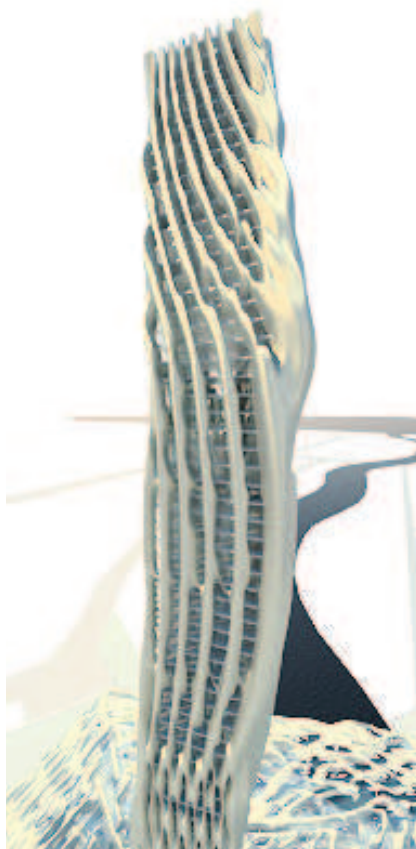
7.5.8- BASAMENTO SUD



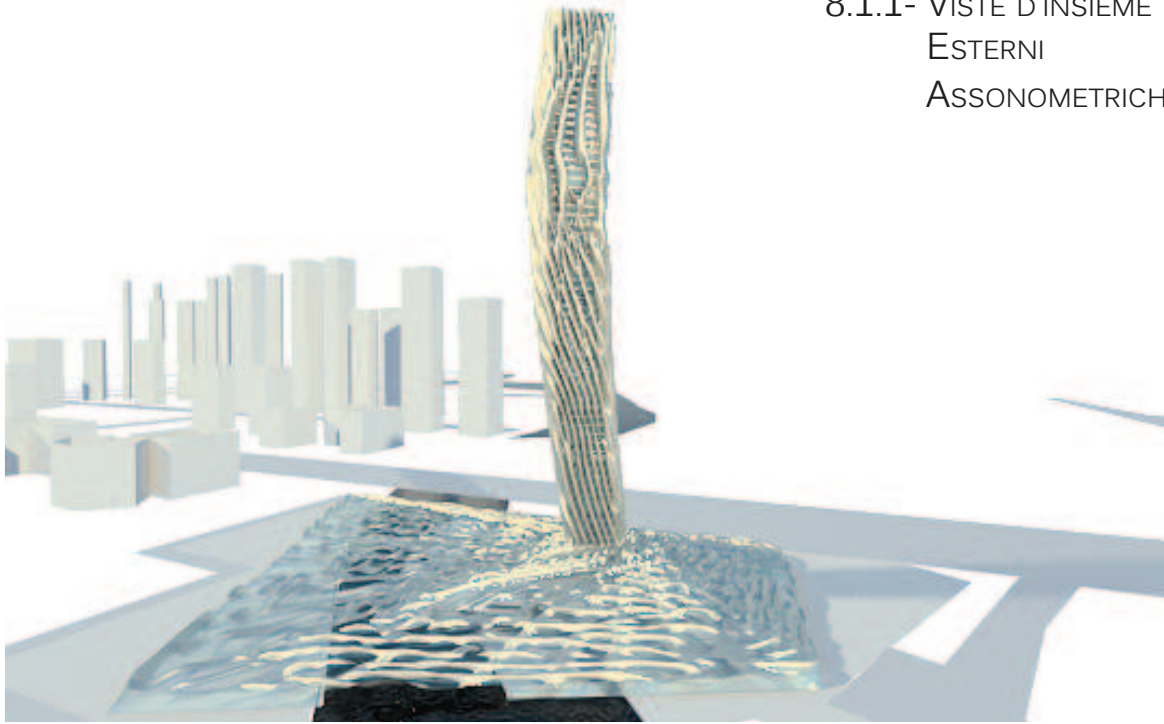
0m 25m

8- VISTE RENDERIZZATE E TRATTAMENTO SUPERFICI

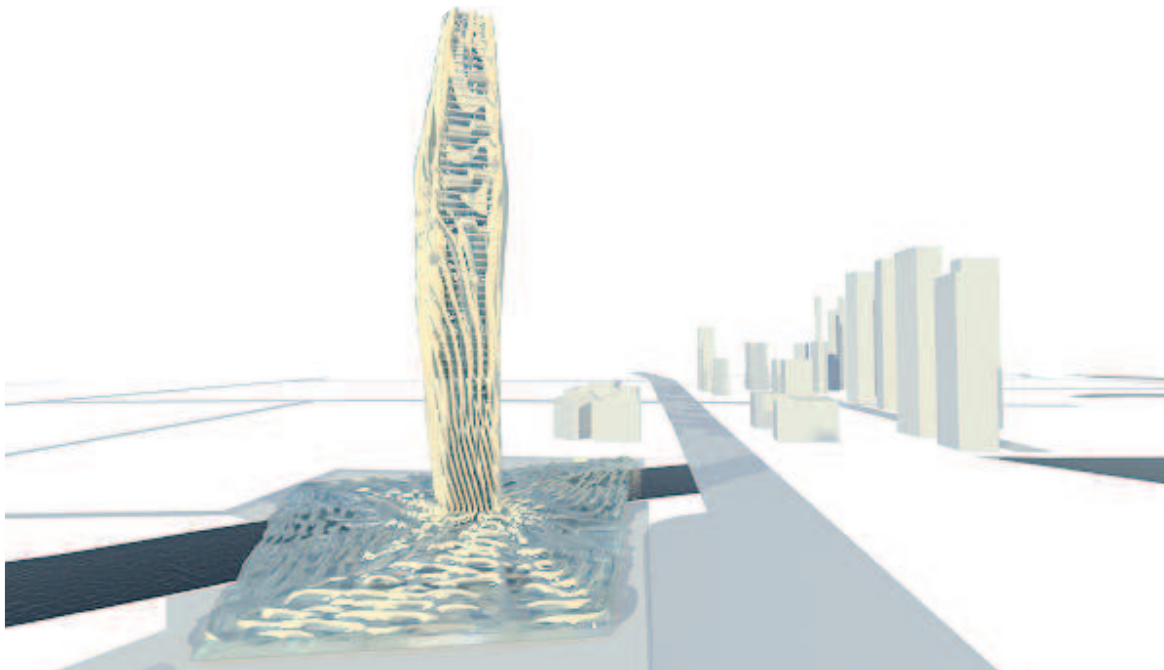
8.1- VISTE D'INSIEME



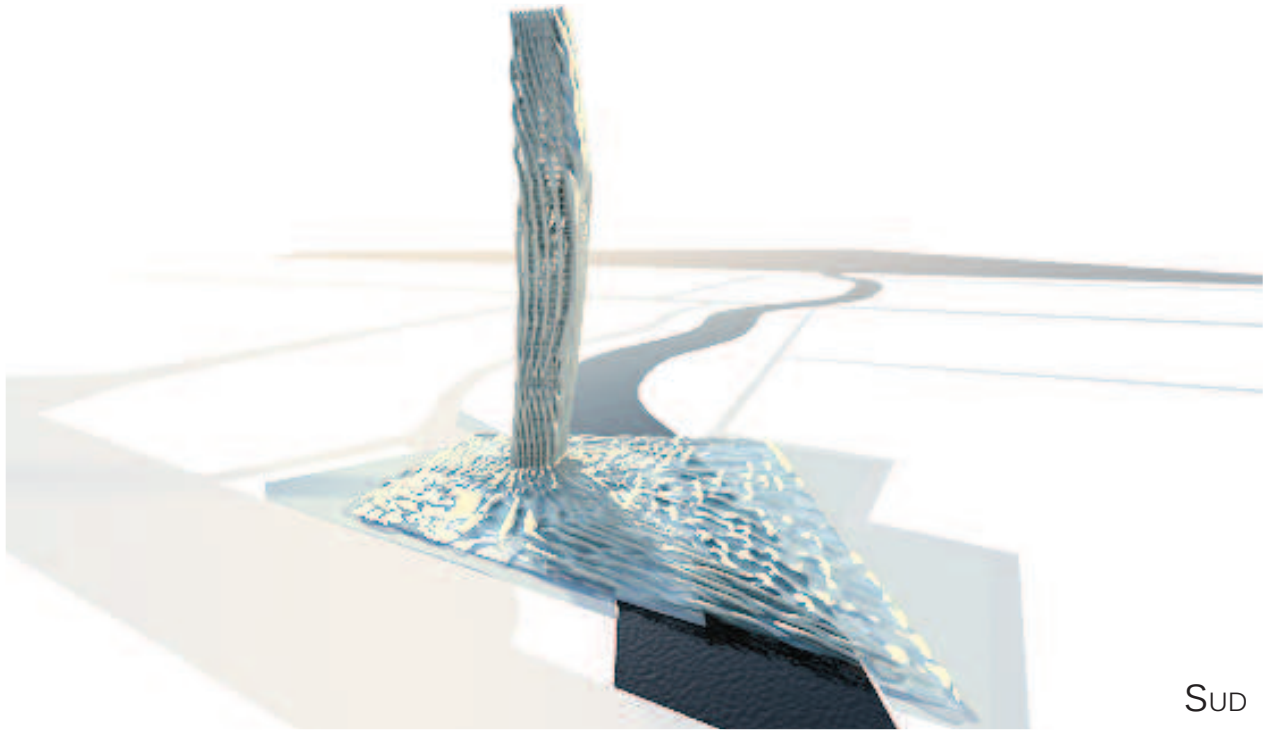
8.1.1- VISTE D'INSIEME
ESTERNI
ASSONOMETRICHE



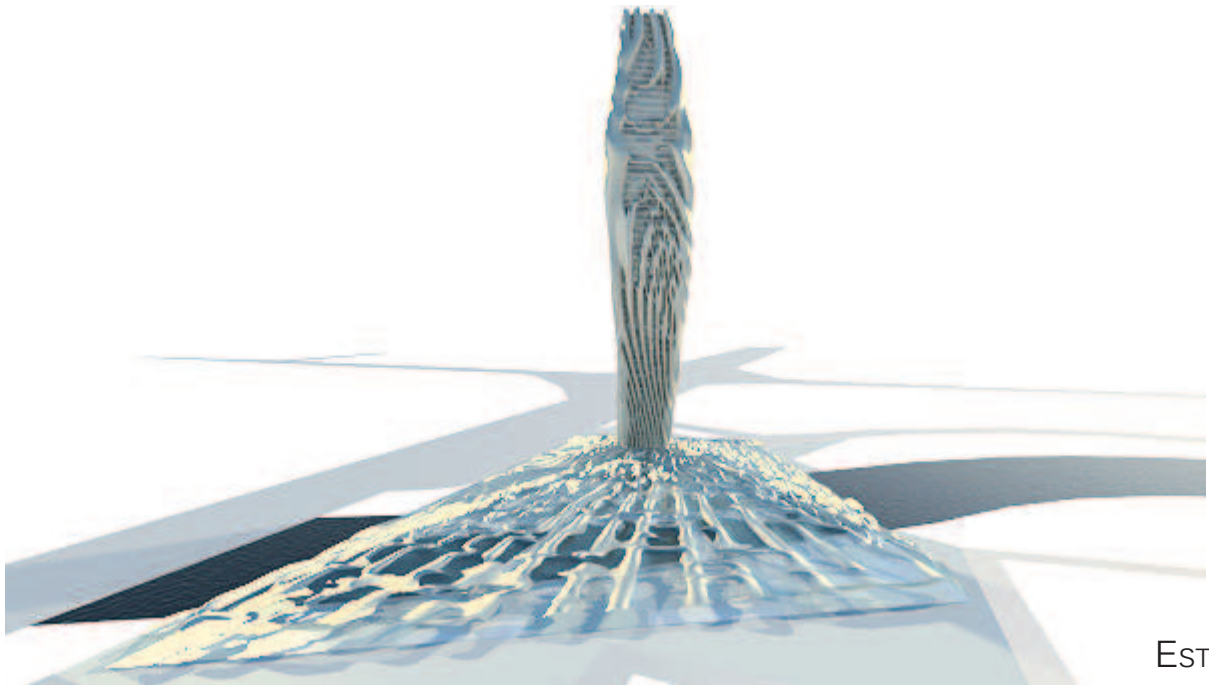
NORD



OVEST
91

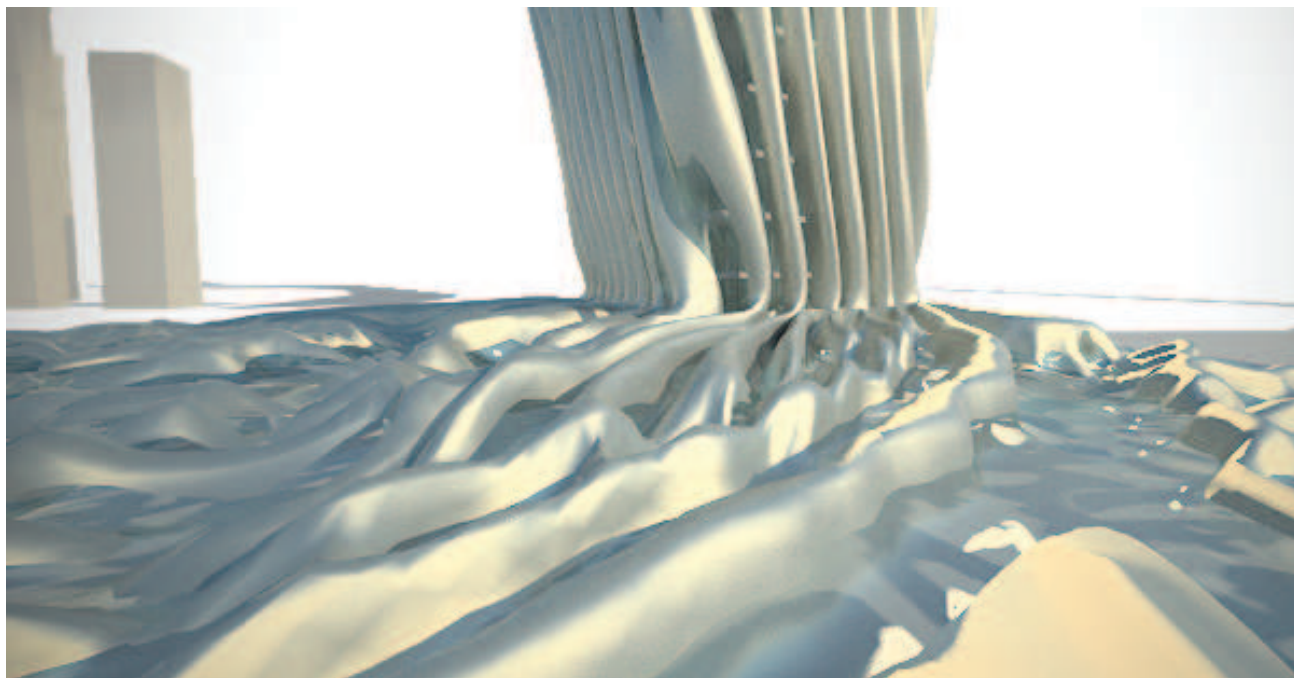
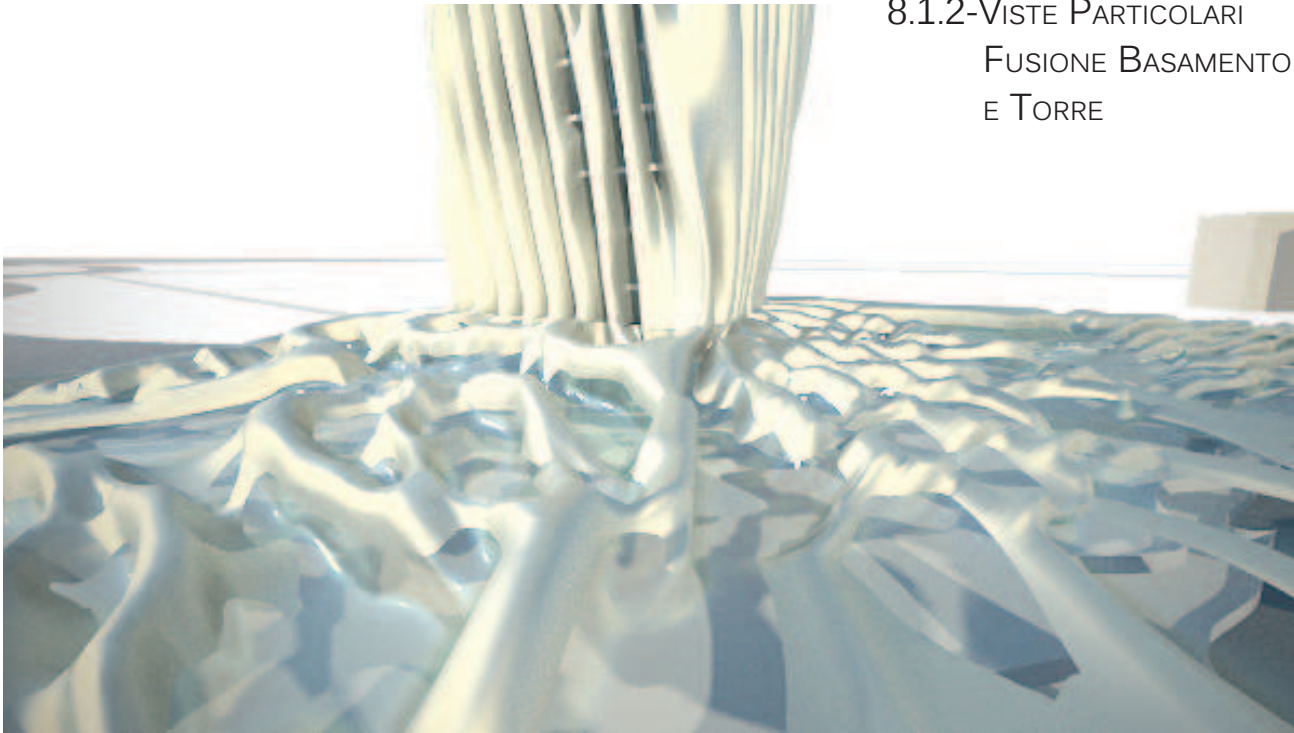


SUD



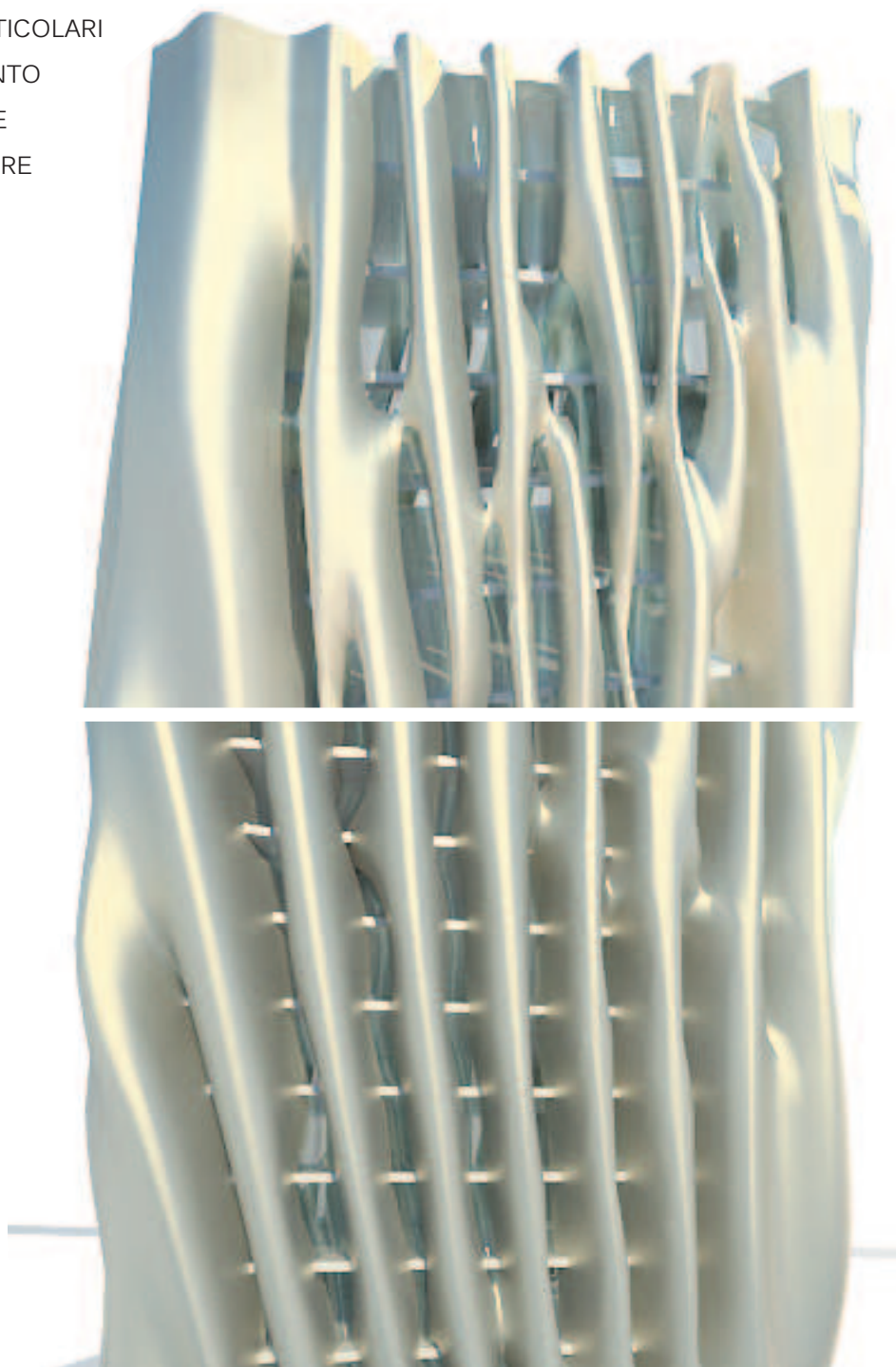
EST

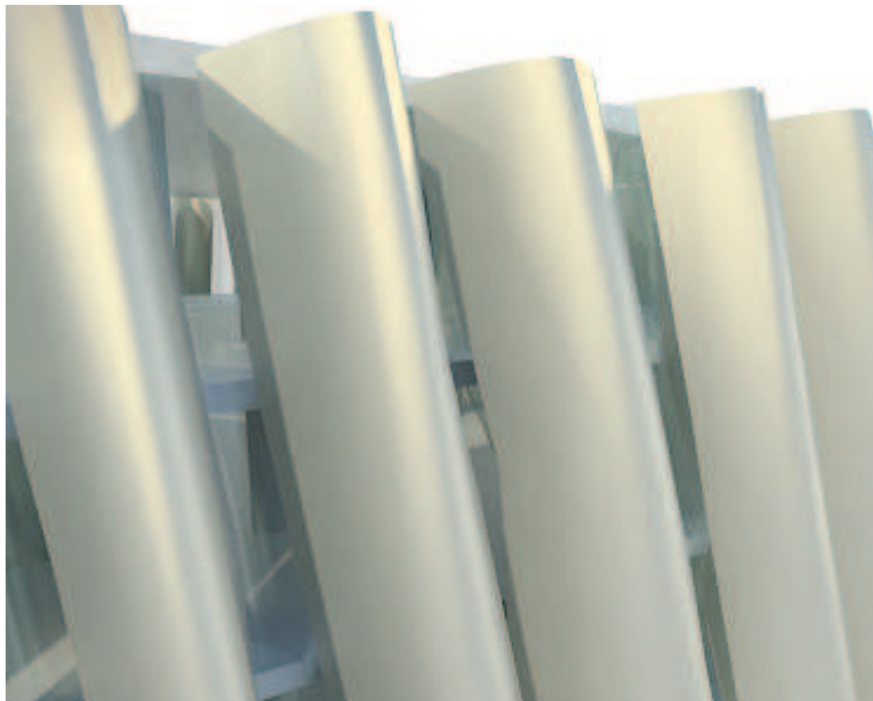
8.1.2-VISTE PARTICOLARI
FUSIONE BASAMENTO
E TORRE



8.1.3-VISTE PARTICOLARI

TRATTAMENTO
SUPERFICIE
DELLA TORRE





8.2- MATERIALE DI SUPERFICIE

8.2.1- FRP

CARATTERISTICHE GENERALI:

FRP, Fiber Reinforced Polymers, è un composito di matrice polimerica rinforzata con fibre. Le fibre impartiscono resistenza e rigidità al materiale, la matrice lega le fibre insieme trasferendo i carichi da fibra a fibra e protegge anche le fibre dall'abrasione e dalle reazioni chimiche con l'ambiente. In linea di principio, il materiale FRP può essere formato in qualsiasi forma, non ha forma intrinseca.

CARATTERISTICHE MECCANICHE:

Le proprietà di un composito varia a seconda dei tipi di rinforzi, matrici, nuclei, riempitivi, e così via.

Assumendo come riempitivo la fibra di vetro e resina poliesteri abbiamo le seguenti caratteristiche:

- Densità: 90 pcf
- Assorbimento di acqua: <0,1%
- Resistenza alla compressione: 23.000 a 29.000 psi
- forza (ultima) alla flessione: 30.000 a 35.000 psi
- Modulo di elasticità: 2.4×10^6 psi
- forza (ultima) alla trazione: 25.000 a 39.000 psi
- Coefficiente di dilatazione termica: 11×10^{-6} in / in / deg F



PRODUZIONE:

Processo a stampo aperto e a stampo chiuso:

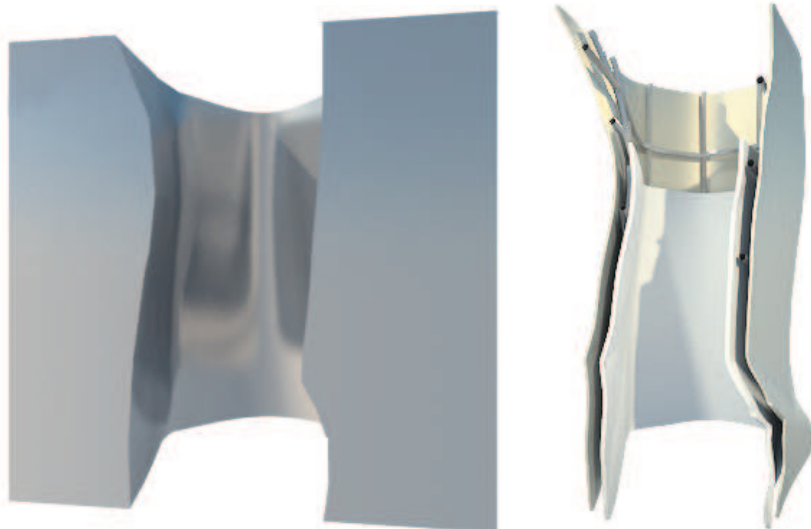
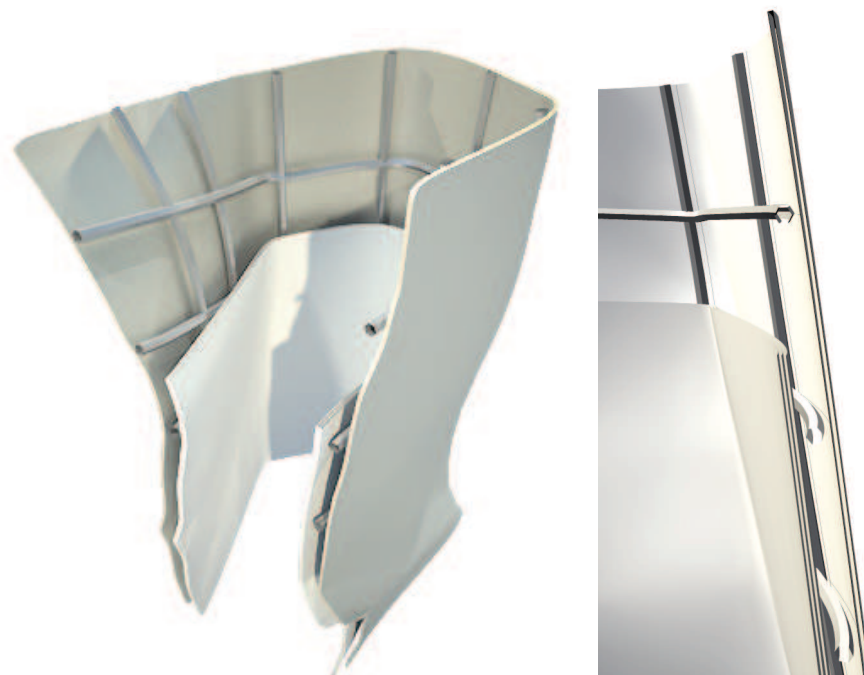
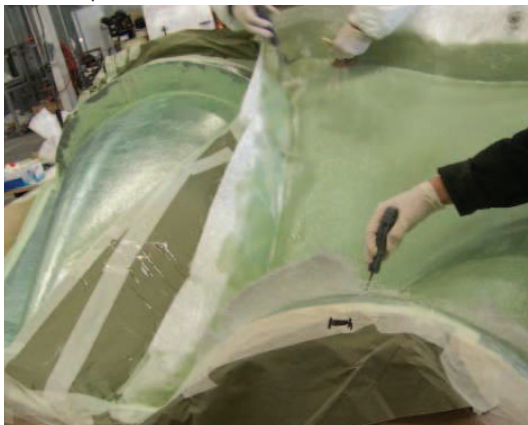
Il processo a stampo aperto permette di produrre elementi attraverso la stratificazione a mano del PCF su uno stampo aperto.

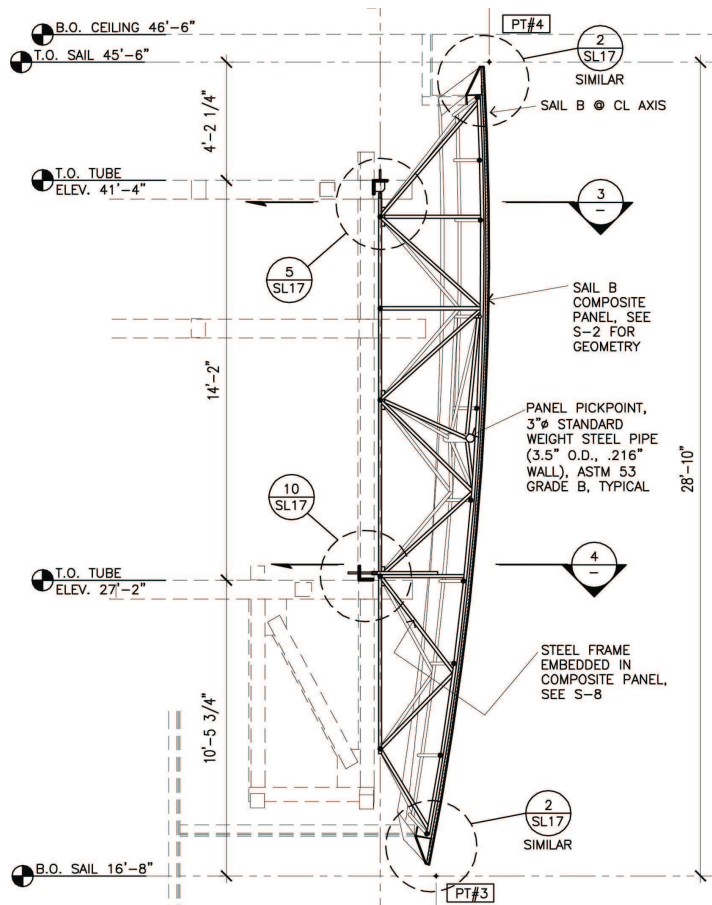
In molti casi il procedimento a stampo aperto, stratificato a mano, viene utilizzato per i pannelli di grandi dimensioni che richiedono una superficie modellata su un solo lato.

Un processo di stampo chiuso richiede uno stampo con i componenti maschili e femminili abbinati. Il processo permette il controllo della finitura delle superfici superiore e inferiore. Il formato di elementi che possono essere prodotti usando lo stampo chiuso è limitato e il costo dello stampo è più elevato.

FORMA E RIFINITURA:

La finitura finale della superficie può variare da liscia e lucida a ruvida con effetto pietra.





VANTAGGI E SVANTAGGI DEL FRP:

Vantaggi del FRP sono:

- Leggerezza - FRP è estremamente leggero e può raggiungere simili prestazioni strutturali del GFRC con meno di spessore.
- Flessibilità - FRP è più resistente di GFRC e non presenta la stessa fragilità e problemi di screpolature.
- Personalizzabile - Spessore pannello, l'orientamento di rinforzo, rinforzi integrali, nucleo del materiale e spessore, ecc è regolarmente progettato e personalizzato per soddisfare in modo efficiente le richieste del committente.
- Durabilità e resistenza alla corrosione - correttamente fabbricato FRP non marcisce come il legno o arrugginisce come l'acciaio e ha ottima resistenza alla corrosione chimica.

Svantaggi del FRP sono:

- Processo di produzione lento.



8.2.2.- FOTOVOLTAICO

CARATTERISTICHE GENERALI:

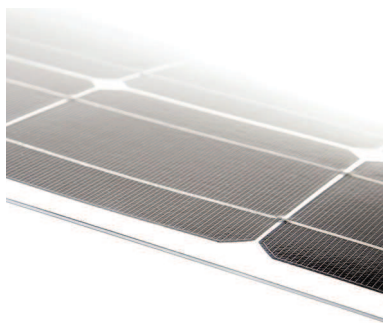
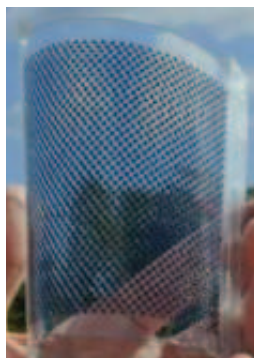
I pannelli fotovoltaici sono moduli monocristallini flessibili, sottili e leggeri. Sono realizzati in tecnopolimeri termoplastici dotati di elevate caratteristiche fisico-meccaniche.

L'assenza di vetro e cornice li rende leggeri, otto volte di più dei pannelli rigidi in silicio cristallino, (2 kg/mq) e sottili (spessore di 1,7 mm).

La loro efficienza è di quasi tre volte maggiore di quella degli altri pannelli flessibili in silicio amorfo e sono inoltre costituiti da materiali plastici totalmente riciclabili. I pannelli non temono danni causati da vibrazioni o da elevate temperature e sono caratterizzati da un'elevata resistenza agli agenti atmosferici.

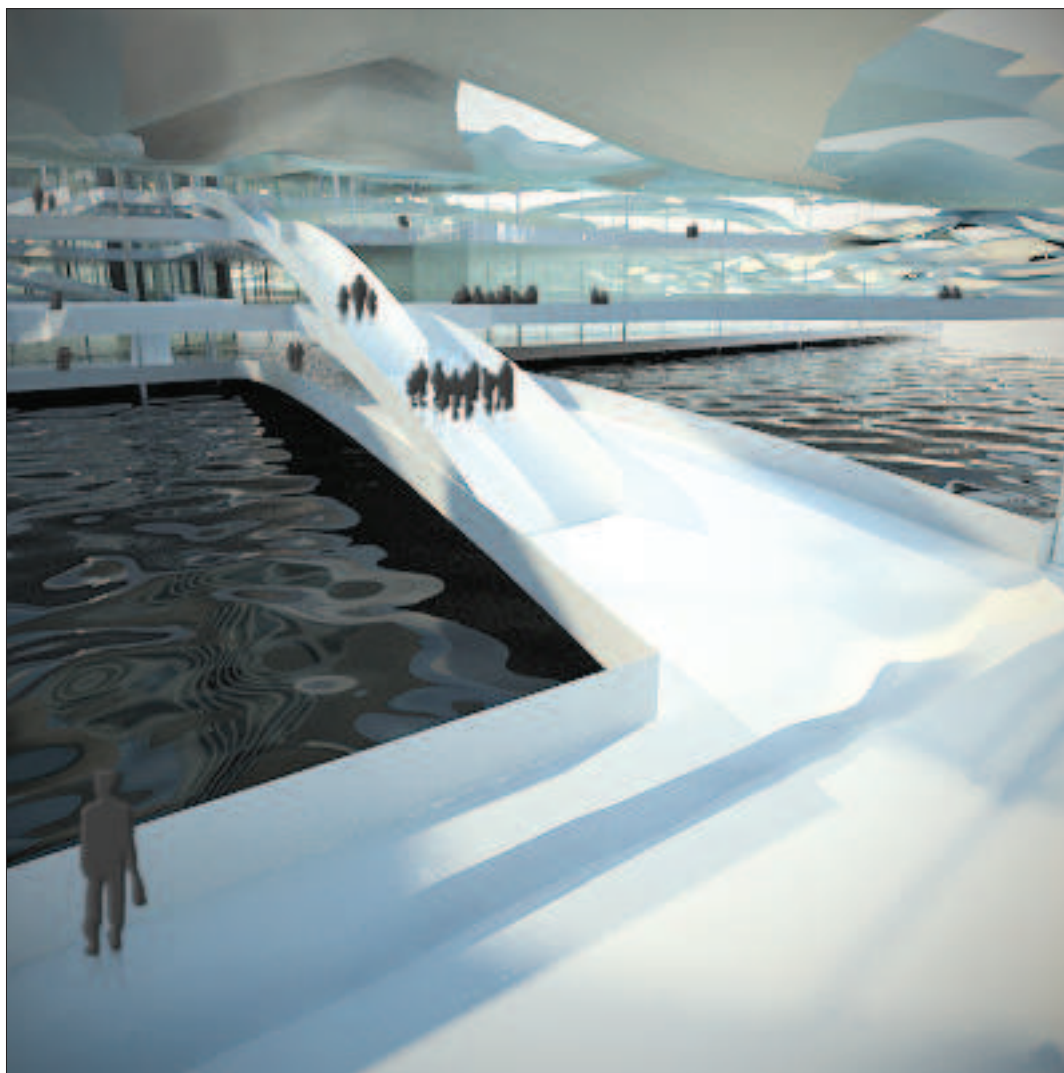
Inoltre, la flessibilità dei moduli permette di applicare i pannelli anche su superfici curve.

In sintesi 130W in 1,7 mm di spessore e soli 1,5 kg di peso.

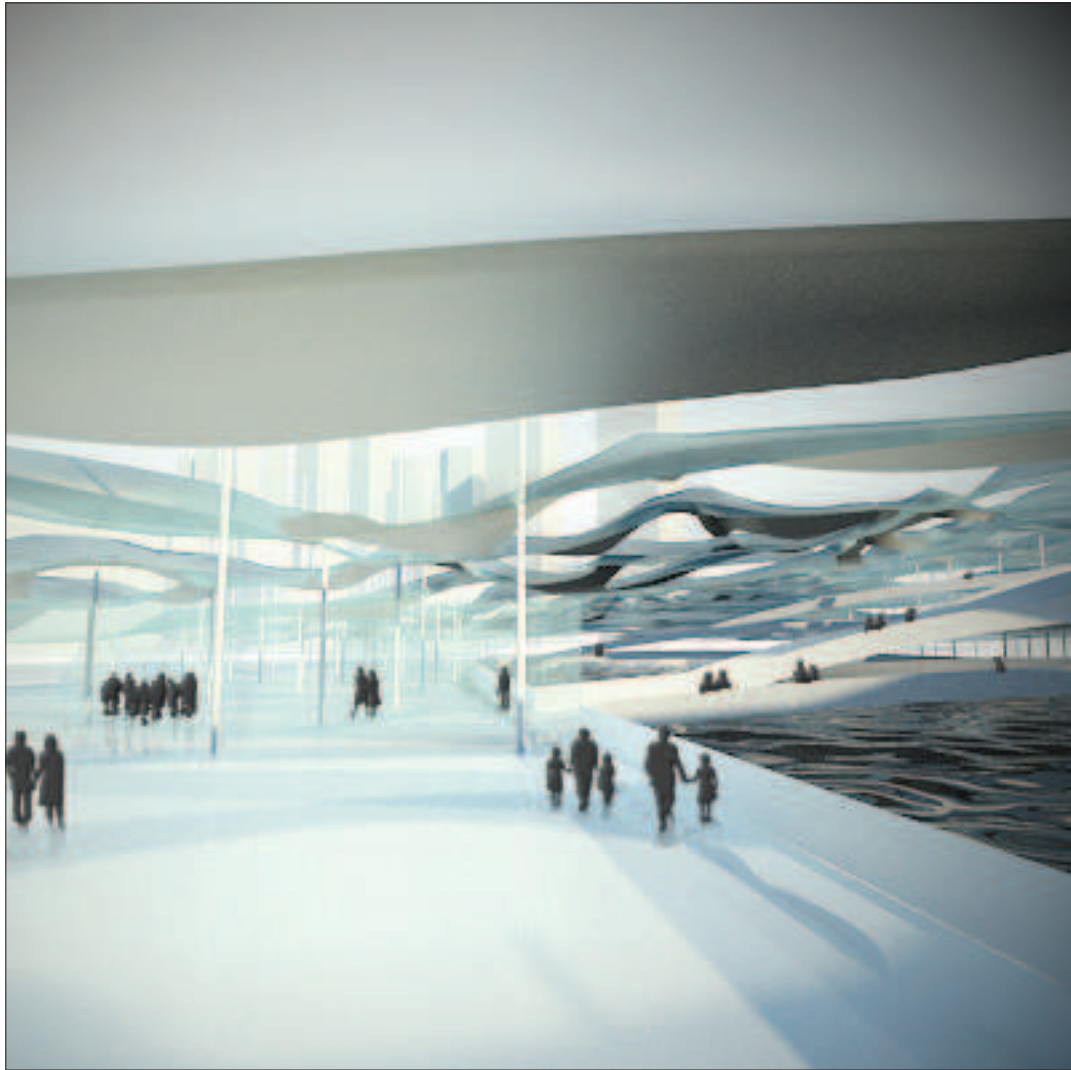


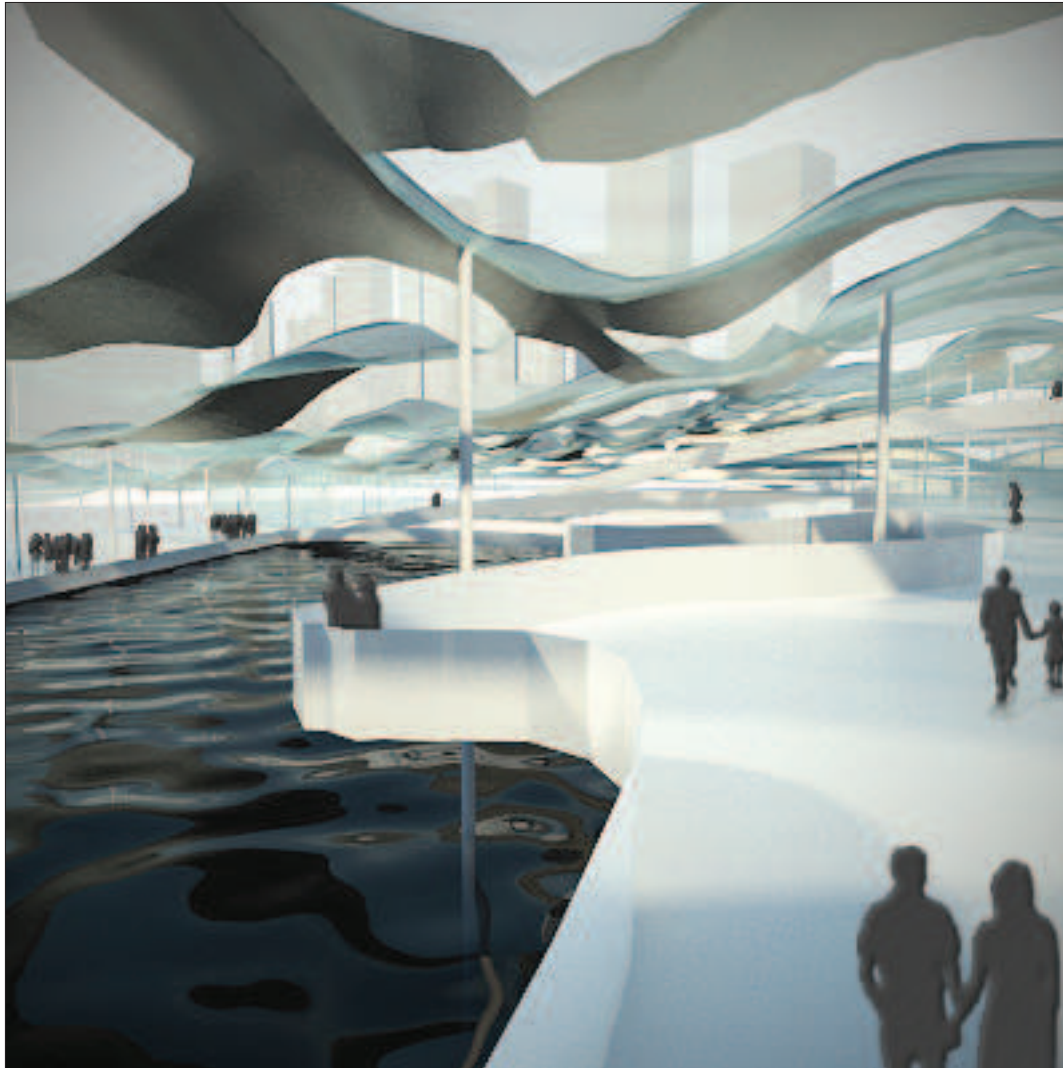
8.3- VISTE INTERNI

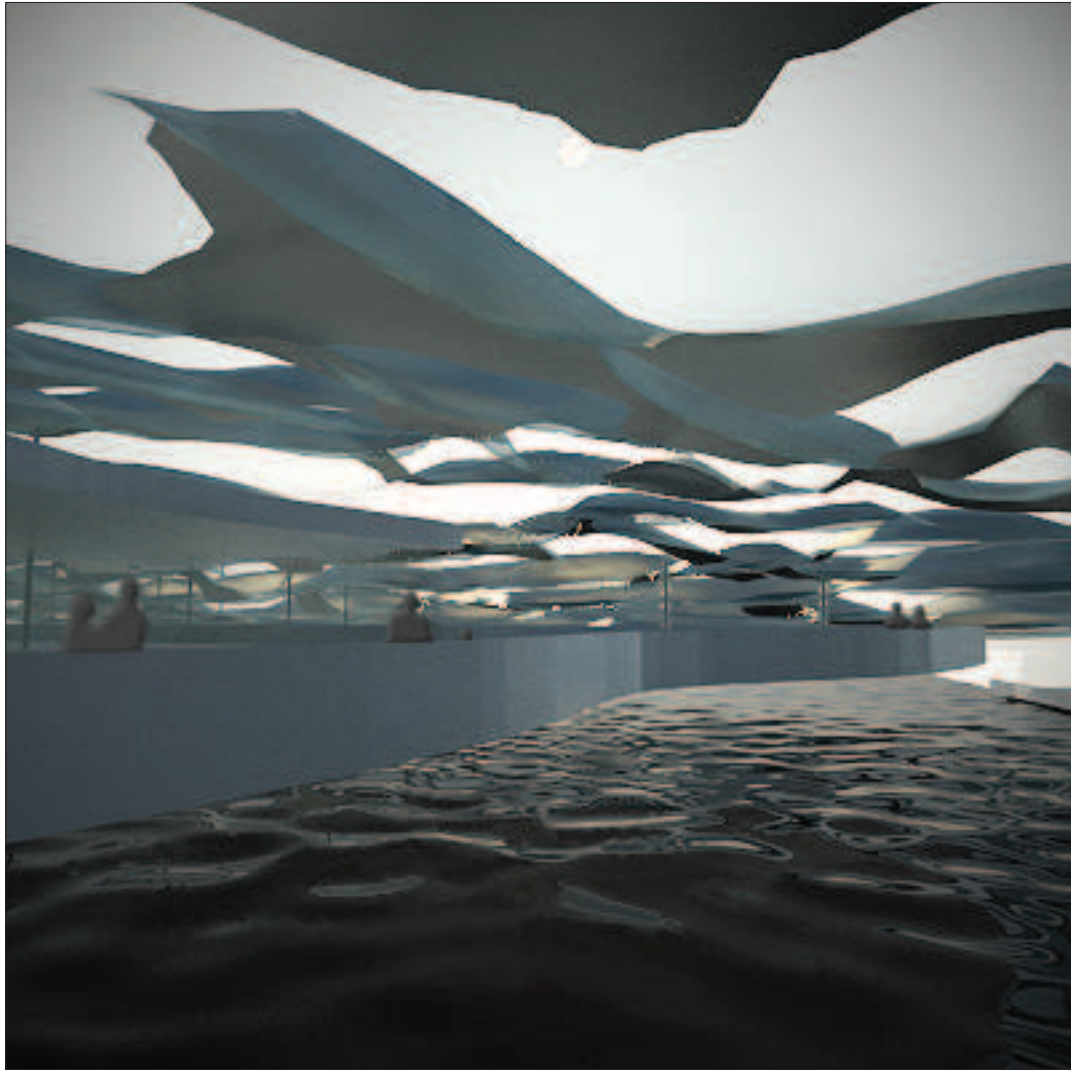
8.3.1- INTERNO BASAMENTO G00 PONTI SUL CANALE



G00 INGRESSO VISTA SUD





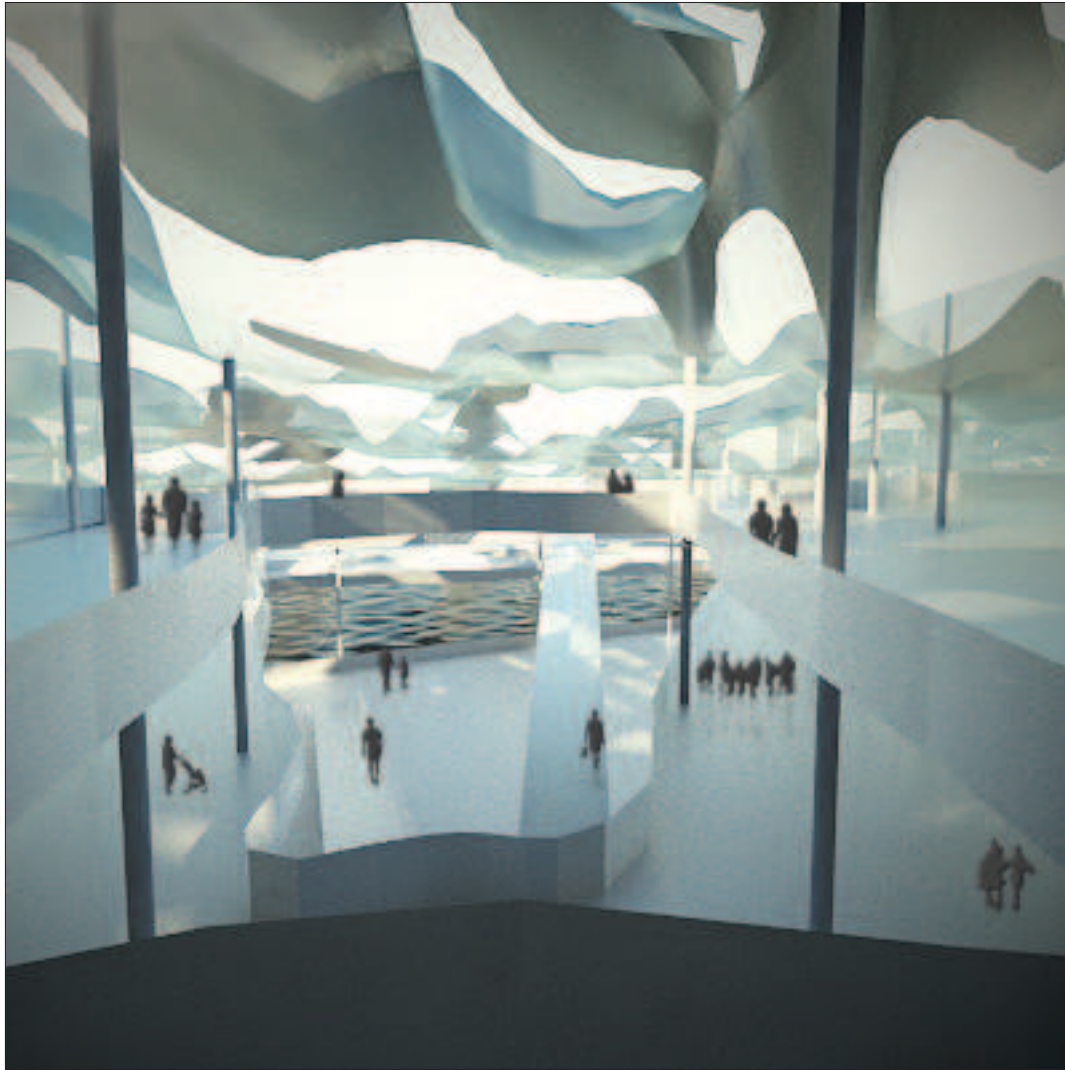


VISTA PONTI E RAMPE DALL'ALTO



VISTA RAMPE DAL BASSO

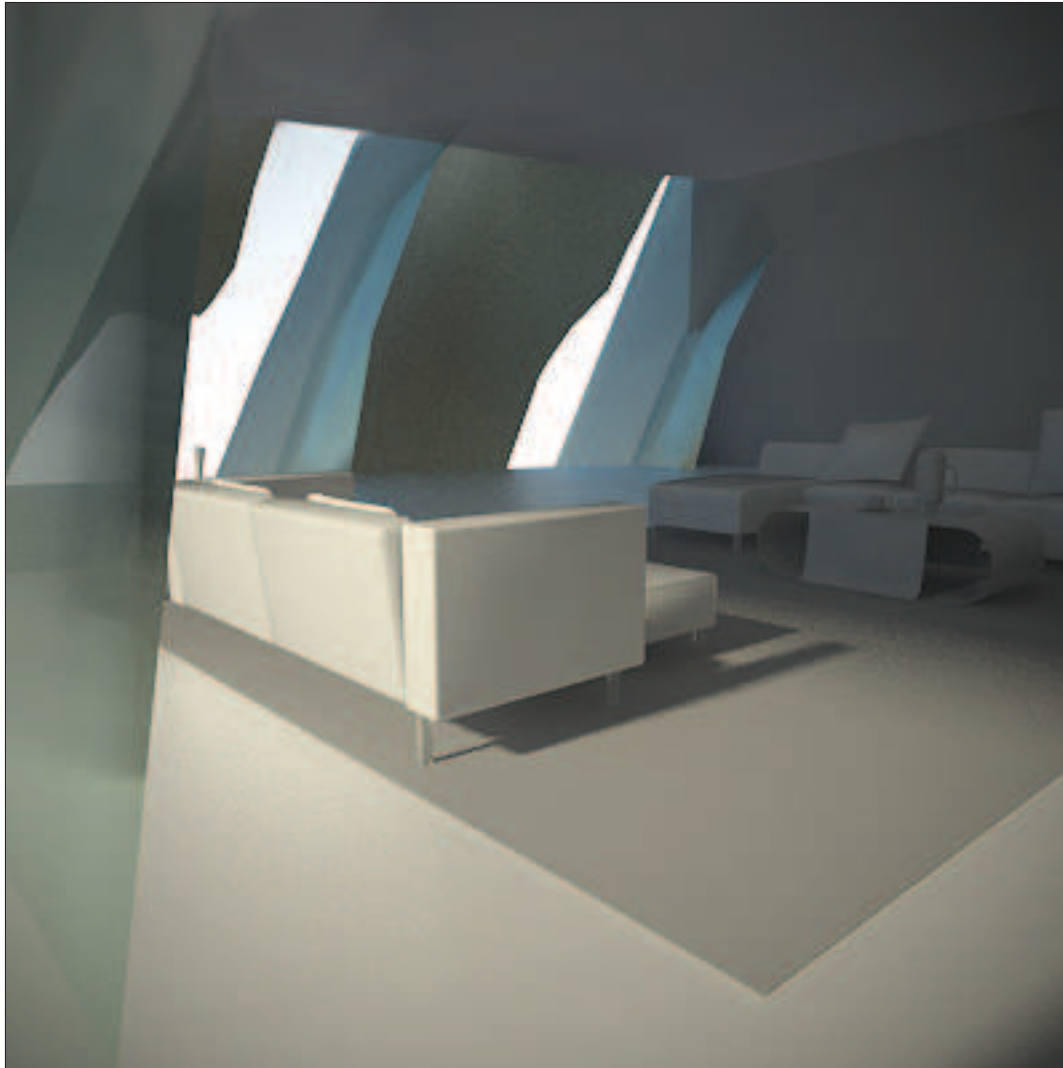




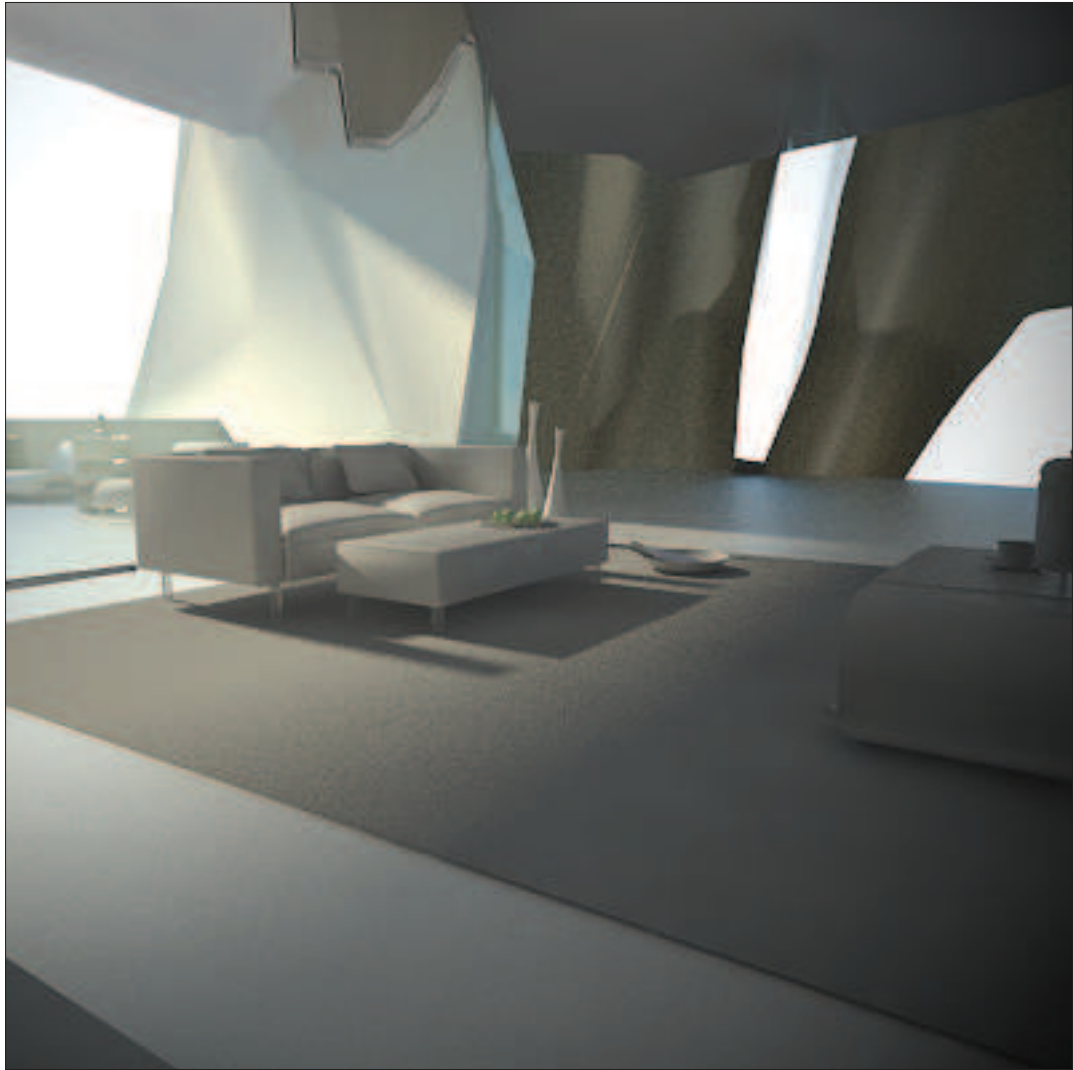


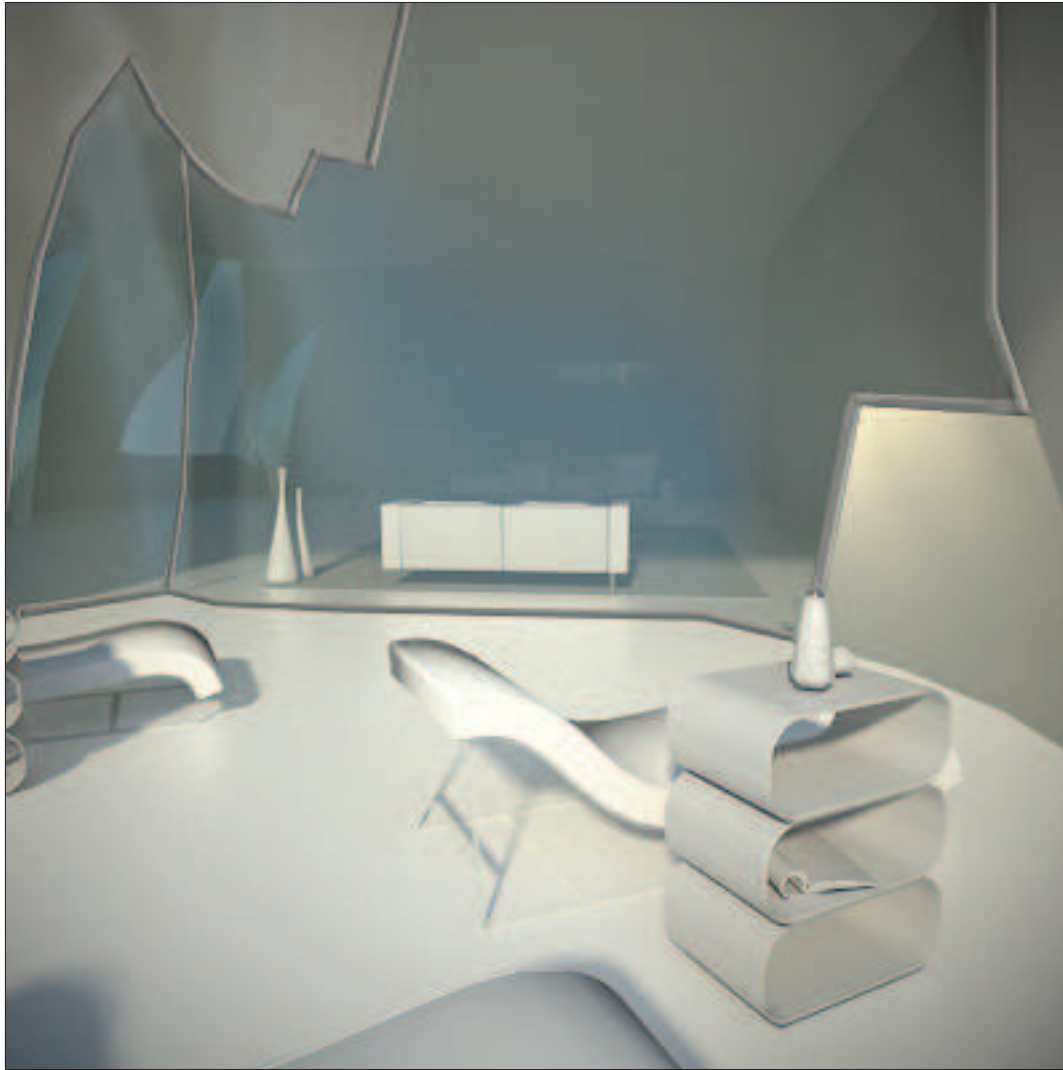
8.3.2- INTERNO TORRE

SALOTTO PIANO TIPO



SALOTTO PIANO TIPO





BALCONE PIANO TIPO IN NOTTURNA



BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Johnson S., Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities, and Software, Scribner, 2002.
- Reiser J. e Umemoto N., Atlas of Novel Tectonics, New York, Princeton Architectural Press, 2006.
- Foster Gage M., Project Mayhem, in "Fulcrum", n.18, giugno, 2011.
- Wiscombe T., Emergent:Structural Ecologies, Aacdu, 2009.
- Wiscombe T., Beam-branes, Surface-to-strand Hybrids, and Hydronic Armatures, in "AADCU Monograph: Structural Ecologies", 2008.
- Wiscombe T., Wild Structures, in "AADCU Monograph: Structural Ecologies", 2008.
- Wiscombe T., Towards a flat ontology of architecture, in "PROJECT", febbraio, 2014.
- Kwinter, S. _ Who's afraid of Formalism?
<http://www.davepigram.com/wiki/docs/kwinter-foa.pdf>
- Allen, S. _ Field Conditions
http://crisisfronts.wikispaces.com/file/view/Stan+Allen_Field+Conditions.pdf
- Banham, R. _ The Architecture of the Well Tempered Environment
http://crisisfronts.wikispaces.com/file/view/banham_WTE.pdf
- <http://www.youtube.com/watch?v=DIGeDAZ6-q4>, Zizek S., Nature don't exist.
- <http://www.nextnature.net/2008/12/slavoj-zizek-ecology-without-nature/>, Zizek S., Ecology without Nature.
- https://www.youtube.com/watch?v=s-u_mdFMqoo, Snooks R., Encoding algorithmic matter.
- https://www.youtube.com/watch?v=EgNF_XFC-p8, Snooks R., The future is here.
- <https://vimeo.com/39523007>, Lynn G., Animate Composites and tectonics.
- <https://vimeo.com/55080988>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ULkRh-rJGyg>

2- ROLE MODEL

- Storad C. J. e Jansen P., Saguaro Cactus (Early Bird Nature), Hardcover, 1994.
- U.S. Department of the Interior National Park Service, Saguaro: National Monument, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013.
- <http://it.wikipedia.org/wiki/Cactaceae>
- http://www.nsf.gov/news/special_reports/science_nation/cactus.jsp
- <http://science.jrank.org/pages/1104/Cactus-Biology-cacti.html>
- <http://plantbiology.siu.edu/facilities/plant-biology-facilities/greenhouse/topics/cacti.php>
- http://ir.uz.ac.zw/jspui/bitstream/10646/1124/1/mashapa_Thesis.pdf
- http://131.230.176.4/cgi-bin/dol/dol_terminal.pl?taxon_name=Pachycereus&rank=genus
- http://www.nps.gov/history/history/online_books/science/8/chap4.htm
- <http://www.kew.org/science-conservation/plants-fungi/carnegieia-gigantea-saguaro-cactus>
- <http://mbreiding.us/ert/Arizona/Rincons/factsaboutsaguaros.html>
- <http://archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/desbiome/saguaro.htm>

8- MATERIALI

- <http://www.kreysler.com/methods-and-materials/>
- <http://www.tregoo.com/nano-130.html>
- <http://www.solarpowerfacts.biz/2012/transparent-solar-cell/>

