

Argenia, a Natural Generative Design

Argenia, la naturalita' di un progetto generativo

Celestino Soddu

Professor, Architect
 Director of Generative Design Lab,
 Department Scienze del Territorio
 Politecnico di Milano
 Milan Polytechnic University, Italy.
 e-mail: celestino.soddu@polimi.it
<http://soddu2.dst.polimi.it>

Premessa

Leon Battista Alberti identifica la Bellezza in architettura come un concerto di tutte le sue parti, progettate con attenzione alle proporzioni ed al discorso logico dei possibili rapporti che le interconnettono, in modo tale che sia possibile identificare e riconoscere ogni evento che la compone, ma nello stesso tempo non sia possibile pensare di poter inserire, estrarre o cambiare alcunché senza che la sua bellezza ne soffra.

Con l'arte generativa è possibile operare direttamente all'interno del paradigma che controlla la complessità degli eventi, delle loro proporzioni e delle logiche sottese. Noi possiamo così, senza rimandi e preclusioni, progettare direttamente la bellezza, o meglio la nostra particolare idea di bellezza, ancor prima della realizzazione dei singoli eventi architettonici che sono nient'altro che possibili rappresentazioni della nostra idea.

L'Arte Generativa lavora per la Bellezza, nel senso dell'approccio umanistico rinascimentale. I codici generativi, che sono poi l'oggetto specifico del lavoro progettuale generativo, sono infatti la struttura stessa dell'idea, definiscono *come* tutte le parti del sistema che si sta progettando entrino progressivamente in sintonia, individuino ed esplicitino le leggi delle proporzioni e dell'evoluzione. Questa logica, così espressa, definisce il sistema e tutte le sue parti nelle modalità dello sviluppo dinamico che costruirà l'oggetto

Introduction

Leon Battista Alberti defines the Beauty of Architecture "a coming together of all the parts, performed with proportion and logic in something in which it is possible to find again in each event, in a way that will not allow the inserting, extracting or changing of anything without decreasing its Beauty".

With generative art we can approach, directly, this complex paradigm of proportions and logic, and we can directly design the Beauty, or better our idea of beauty, before the realization of each single possible artificial event. This is the heart of the generative approach. Generative Art works for beauty, in the sense of the humanistic approach of the Renaissance, because the generative code, which is the project of generative design, is the real structure of the idea. It defines *how* to bring together all the parts and the dynamic relationship amongst these parts in the evolution of complexity. The generative project defines what is the law of proportion and which logic the dynamic evolution will follow. All the events that this code can generate will be, in a humanistic sense, beautiful, or, if we prefer, will belong and represent our Idea of the world.

And more. The generative art produces events that are unique and complex. This uniqueness and complexity are strongly related to each other. As in Nature, each event is generated through an artificial life, which,

artificiale.

Tutti gli eventi che verranno generati utilizzando e rispettando queste leggi raggiungeranno, in senso umanistico, la Bellezza; più precisamente, racconteranno e rappresenteranno l'idea di bellezza del progettista.

Ma l'Arte Generativa non è solo questo. L'Arte Generativa realizza eventi artificiali che sono unici ed irripetibili. L'unicità e l'irripetibilità sono infatti intimamente legate. Così come avviene in natura, ogni evento realizzato tramite codici generativi vive una sua vita artificiale. Ed ogni vita, sia essa naturale od artificiale, produce, proprio perché porta alla necessità di scegliere, unicità, identità e complessità. L'imprevedibilità degli accadimenti è l'occasione per l'esplicitazione delle scelte e quindi per la costruzione dell'identità.

La complessità generata dall'Arte Generativa è come la complessità naturale. È possibile riconoscere negli oggetti artificiali che produciamo attraverso processi generativi, l'armonia e la bellezza degli eventi naturali: la complessità della natura così come era letta nell'approccio umanistico rinascimentale. Uomo, Geometria e Natura sono il riferimento per arrivare all'armonia che, citando l'Alberti, non può essere pensata come capriccio individuale ma solo come ragionamento consapevole.

1. La prima sperimentazione operativa di progettazione generativa, la sfida culturale.

Quando, nel 1987, ho realizzato il mio primo progetto generativo di ambiente urbano (nota 1), la sfida è stata quella di operare direttamente all'interno del campo dell'evoluzione temporale di eventi artificiali complessi come le città, utilizzando le procedure proprie della scoperta scientifica.

Per fare ciò ho individuato due campi, uno successivo all'altro, all'interno dei quali si svolgono tutti i percorsi dell'agire progettuale: l'idea progettuale e l'evoluzione del progetto. La prima propria dell'uomo, la seconda emulabile dalle macchine.

L'idea progettuale è fondamentalmente sog-

as in the natural life, produces uniqueness, identity and complexity during an identifiable time. In the (artificial) life of a project, the unpredictability of events is the opportunity to explicit choices, and then to build identity and recognizability of the idea.

This complexity is a natural-like complexity. We can recognise, in the artificial world we produce through this generative approach, the harmony and the beauty of natural-like complexity that refers to the Humanistic approach of Renaissance: Man, Geometry, and Nature as references for "the harmony which is not thought as an individual caprice but as conscious reasoning." (L.B. Alberti, *De re aedificatoria*).

1. First experimentation of generative design, the challenge

When, in 1987, I realized my first generative approach to the town environment (note 1), my challenge was to operate with experimental tools inside the field of the temporal evolution of artificial sphere, using the progressive systematic falsification of scientific developing procedures. First step. I have to identify the two different fields of designing action: the designing idea and the design evolution. The first peculiar human act, the second emulable by machines.

The *designing idea* is the natural/artificial dynamic system that everyone tries to impress upon the reality, by drawing a model of a possible desirable event, shaping own thoughts and wishes. It is a complex and subjective representation. And it is a peculiar act of human beings. It is not emulable using Artificial Intelligence.

The *designing evolution* uses the idea as evolutionary model, it is the sequence of logical procedures to increase performance and complexity, and to open this subjective system to inter-subjectivity and social requests.

The design evolution follows the same paradigm of life: it is unpredictable but it is recognizable by the DNA of the living being. This evolution may be emulated by Artificial Life and Artificial Intelligence. And we can emulate each parallel and possible life generable

gettiva. E' la rappresentazione di un sistema dinamico naturale/artificiale che ciascuno forgia e sovrappone alla realta' che lo circonda come proprio codice di lettura. E per fare cio' costruisce un modello che rappresenta il possibile, il desiderabile, lo specchio della propria visione del mondo. E' un modello che rappresenta i propri pensieri ed i propri desideri. Questa rappresentazione e' complessa e soggettiva, e' un atto proprio dell'uomo, e non puo' essere emulato da software di Intelligenza Artificiale.

L'evoluzione del progetto avviene utilizzando l'idea come modello evolutivo per la formalizzazione dell'evento, ed avviene applicando le procedure logiche identificate dall'idea per incrementare progressivamente le performance e la complessita' del progetto. In questa fase il sistema soggettivo dell'idea si apre, attraverso verifiche successive, all'intersoggettivita' ed alle richieste del possibile utilizzatore. Questa evoluzione ripercorre gli stessi schemi logici del vivere. E' imprevedibile come lo e' la vita di un individuo una volta che si sia definito il suo DNA. E' imprevedibile in quanto gli accadimenti dell'ambiente intorno sono imprevedibili, ma possiede una propria riconoscibilita' strutturale, che e' lo specchio del codice genetico dell'individuo che la vive. Questa vita, e tutte le vite possibili che sono parallele a questa, e' emulabile da una macchina con procedure di Vita Artificiale e di Intelligenza Artificiale.

In altri termini, per definire l'approccio teorico e sperimentale che permetta di emulare i processi evolutivi in architettura e nella progettazione ambientale, ho dovuto sviluppare la ricerca sulla logica propria dell'approccio progettuale e sulle procedure di controllo logico delle evoluzioni possibili anziche' sulla qualita' dei singoli eventi. Riscoprendo cosi', anche se finalmente in termini prettamente operativi, il metaprogetto come campo preferenziale di progettazione ed esplicitazione dell'idea.

Il concetto portante di questa sperimentazione e' stato che la complessita', sia essa naturale che artificiale, e' controllabile (e pensabile progettualmente) solo utilizzando

from the same Idea.

I have investigated the logical approach and evolutionary procedures more than about the quality of single events to define the theoretic and experimental approach and to try to emulate the evolutionary processes in architectural and urban design. The approach was to operate with a preference of metadesign to design.

The concept idea was that complexity, both natural and artificial, is controllable only by using an approach that follows, and emulates, the increasing complexity procedures existing in nature, but also in the artificial worlds, as town environment. Overall I have identified the complexity as the formalization of an experience, of a reached identity. And, I want to think, also a possible aesthetic quality, the quality that we can find in all matured and history/stratified town, for example.

To define the field of my research I have considered these two points as faces of the same logic of evolution:

1st, the design increasing ideas, that are unpredictable but, in the same time, increase the identity of the designing idea and of the designer himself.

2nd, the evolution of each environmental system, that is also unpredictable but identifiable by the power of self-organizing structure that fights to increase its peculiarity.

This approach is based on the concept in which the identity is double (or, better, nidificated as a fractal shape) 1st, the identity of the species, the DNA in nature, and the Idea of the artificial ware, and, 2nd, the identity of each event, which is strongly connected with its experience, design history and the market experiences for artificial objects, the life experience for natural objects, or the historical/cultural experiences for the town environment.

When we emulate this sequence of different experiences, we build an artificial life, a sequence of evolution procedures that give to each object its own identity. But we can also identify a complex frame of stratified orders, the recognisable density of sense (we can also call its sense of beauty) that appears in

un approccio che segua, ed emuli, le procedure di incremento di complessità che esistono in natura. Il presupposto è che le logiche evolutive del naturale siano simili a quelle esistenti nel mondo dell'artificiale, ed in particolare nell'ambiente urbano.

Soprattutto ho identificato la complessità come formalizzazione dell'esperienza, come rappresentazione di una raggiunta identità. Vorrei inoltre ipotizzare che la complessità è anche la rappresentazione di una possibile qualità estetica, quella qualità che troviamo in ogni città matura, con una storia culturale stratificata.

Successivamente ho individuato nei due campi, quello dell'evoluzione del progetto e quello della crescita urbana, aspetti rispondenti alla stessa logica evolutiva, quindi campi di indagine e sperimentazione che potevano essere considerati analoghi:

1. L'evoluzione dell'idea progettuale, che può essere imprevedibile ma, nello stesso tempo, è comunque la rappresentazione dell'idea, dell'identità e dell'unicità del progettista.

2. L'evoluzione dei sistemi ambientali urbani, che è anch'essa imprevedibile, ma la cui logica è sempre più identificabile dalla struttura di auto-organizzazione che operando in relazione all'imprevisto incrementa progressivamente l'identità dell'ambiente, il suo *genius loci*.

Questo approccio si basa anche sul concetto che l'identità è stratificata, nidificata come un frattale. Possiamo sicuramente riconoscere l'esistenza simultanea di: 1. L'identità della specie (il DNA nella natura e l'idea nel mondo artificiale) e 2. L'identità di ogni singolo evento/individuo che è strettamente connesso con la sua "esperienza" che si identifica, nell'artificiale, con la sua storia progettuale, o con l'esperienza di mercato per un oggetto industriale. L'esperienza di vita per la natura, l'esperienza storica e culturale per l'ambiente urbano.

Se emuliamo una sequenza di esperienze differenti per il nostro metaprogetto/idea, noi costruiamo una sequenza di vite artificiali, una sequenza di procedure evolutive che fornir-

all the events generated by the same dynamic evolution, by the same dynamic system, because the system (a dynamic chaotic system) evolves each time in a different way, but with the same "attractor".

The "attractor", in the field of design, may be the idea, or the identity of designer, and it may be realized as a generative project, an operative metaproject.

The first operative step was the experimental realization of original software, that I called Design of Morphogenesis. The challenge was to emulate the logical procedures of some specific and subjective approaches to increasing complexity.

How can we call this programme? A genetic set of algorithm or an AI software? The genetic algorithms are used to perform the selection. But the selection, in design approach, is not only the selection between choices with different functional or quantified qualities. This selection is the easiest one, analytical and not concerning "beauty". When the alternatives are between different possibilities with the same functional level of quality, the selection is only the exploding of the designer identity. The AI software can emulate the logic sequence of evolution, but it cannot emulate the birth of an idea. We can identify the generative software as the emulation of the same logic sequence of "artificial life" (defined a priori as generative project, the Idea) starting from different points (different project sites and requests) and always reaching different events but all belonging and representing the Idea.

Each time we use this tool, it generates a sequence of different virtual scenarios that we can identify as belonging to the same species of objects, of architecture, of environment.

Each different scenario follows the same Idea. Each scenario is one of the possible representations of the same design Idea. And more: our idea is in evolution.

2. The design of artificial species

First operative software: Città Aleatorie (Random Towns), 1988

scono ad ogni individuo/oggetto una sua propria identità, che si sovrappone a quella dell'idea/specie. Questa emulazione si basa sull'identificazione ed esplicitazione di un sistema complesso di ordini stratificati, di gerarchie, priorità e proporzioni, su una densità di senso riconoscibile (che possiamo anche chiamare la bellezza del progetto) che appare in ognuno degli eventi che vengono generati percorrendo queste vite artificiali. L'evoluzione segue la stessa dinamica anche se sempre in modo diverso. Il sistema si configura infatti come sistema dinamico caotico, evolve ogni volta in modo diverso, ma con lo

My first generative project was in the field of town design. A tool that allows and performs the possibility to control complexity and increasing identity of each environment, working on the codes of its development and being able to preview a sequence of possible incoming scenarios. (Note 2)

The hypothesis was that the identity and recognizability of each town, of each environment, was strongly connected with its evolutionary laws (its DNA). The random events that occur in its life cannot do anything but increase identity. The clouds are strongly modified by the wind, and they enlarge and



"Citta' Aleatorie", a sequence of generated 3D models by the first generative project of Medieval Towns in Italy, (1988)

stesso attrattore.

L'attrattore, nella progettazione generativa, e' l'idea, e' l'identità riconoscibile del progettista. E puo' essere realizzato operativamente come metaprogetto operativo, come codice generativo.

Il primo passo in questa direzione e' stato la realizzazione sperimentale di un software originale che ho chiamato Progetto di Morfogenesi. La sfida era quella di emulare le procedure logiche di un approccio progettuale alla complessita'.

Che cosa era questo programma? Un software di algoritmi genetici o di Intelligenza Artificiale? Gli algoritmi genetici vengono solitamente utilizzati per gestire la selezione. Ma le scelte che si operano all'interno di un'evol-

change their image. The dunes shift all the time, modifying the desert shape. And this endless regeneration performs impressive and unpredictable beauties. But the clouds are always recognizable as clouds, the dunes hold, always more, the shape of the dune. The natural DNA is recognizable notwithstanding each event is unique and unrepeatable

The generative project is the DNA of artificial object, of architecture, of towns

So I had performed my generative software to use the random events to increase the identity and the complexity of town systems (identity and complexity come together)

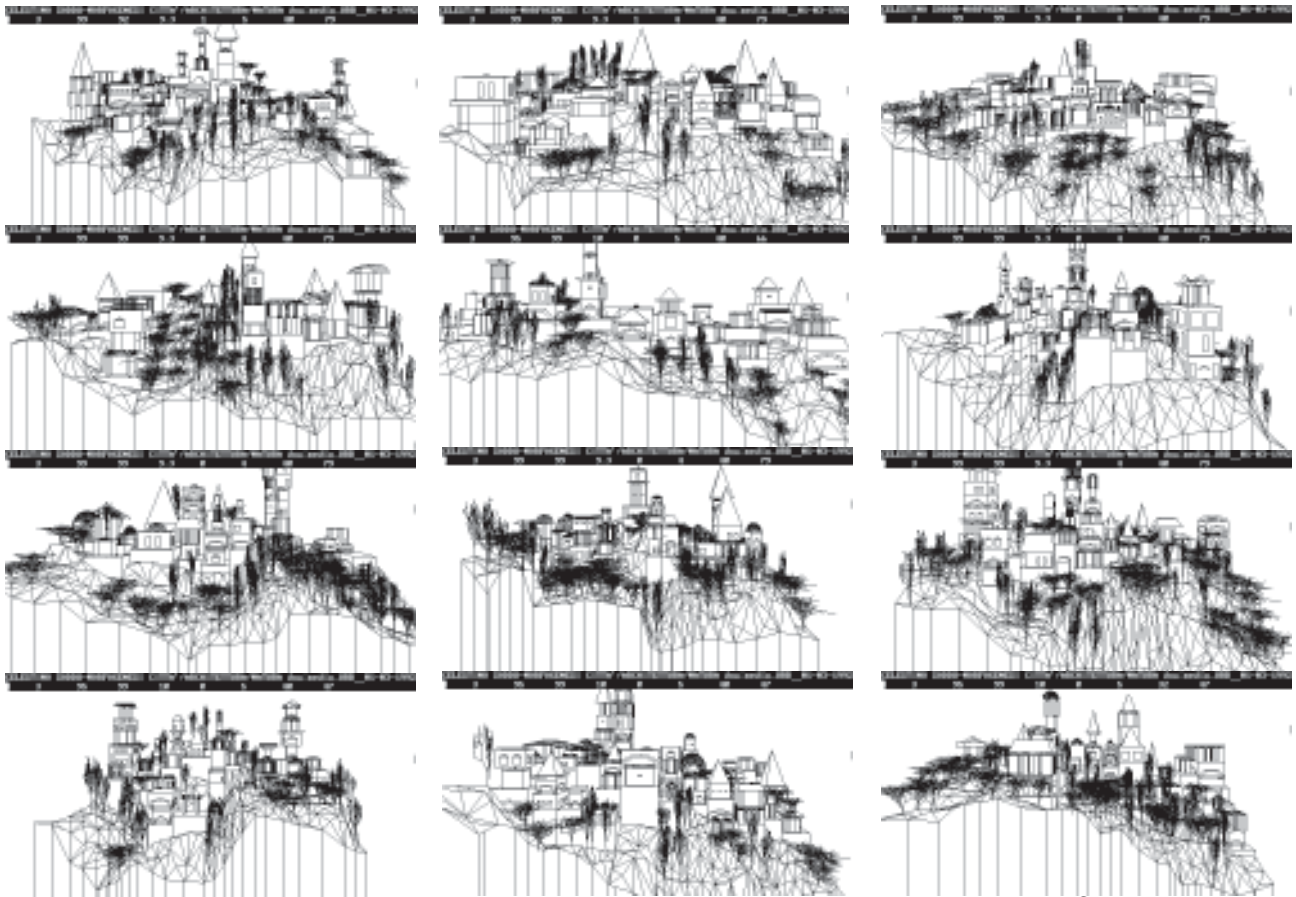
The first study case was the typical medieval town in Italy, identified referring to the paint-



luzione progettuale non sono solo scelte tra alternative che corrispondono a differenze funzionali. La selezione in base alle prestazioni, che puo' essere simulata "analiticamente", viene certamente operata in una emulazione dell'evoluzione progettuale, ma e' la piu' facile e la meno interessante per cio' che concerne la qualita' progettuale. Quando invece le alternative che vengono

ings of Simone Martini and Giotto. It was possible to rewrite the laws of this particular environment as an operative paradigm where the logical structure that controls the formalisation of events, was stratified and nidified from macro to micro events.

The random aspect of this system was realized with a different and unpredictable "speed" of a set of different generative devices be-



A sequence of medieval towns 3Dmodels generated by the second version of the generative project "Citta' Aleatorie". The finality of this project was to design the evolutionary relationship between natural and artificial environment in Medieval Town in Italy. (1989/1992)

12

prese in considerazione sono tra differenti possibilita' di formalizzazione con lo stesso livello di qualita' di prestazioni, la selezione e' solo l'esplosione dell'identita' del progettista. Questa identita' e' scritta nel codice generativo. Il software metaprogettuale e' uno strumento di Intelligenza Artificiale che emula le sequenze logiche dell'evoluzione ma non puo' emulare la nascita di un'idea.

Potremmo definire il software generativo come strumento capace di emulare le sequenze logiche di una Vita Artificiale in base ad un progetto che come un DNA, rappre-

longing to the multiple possible faces of the same formalization: geometry, material, technology, etc.

This approach has allowed me to not use a data base of pre-designed shapes, but only a set of generative machines that worked together.

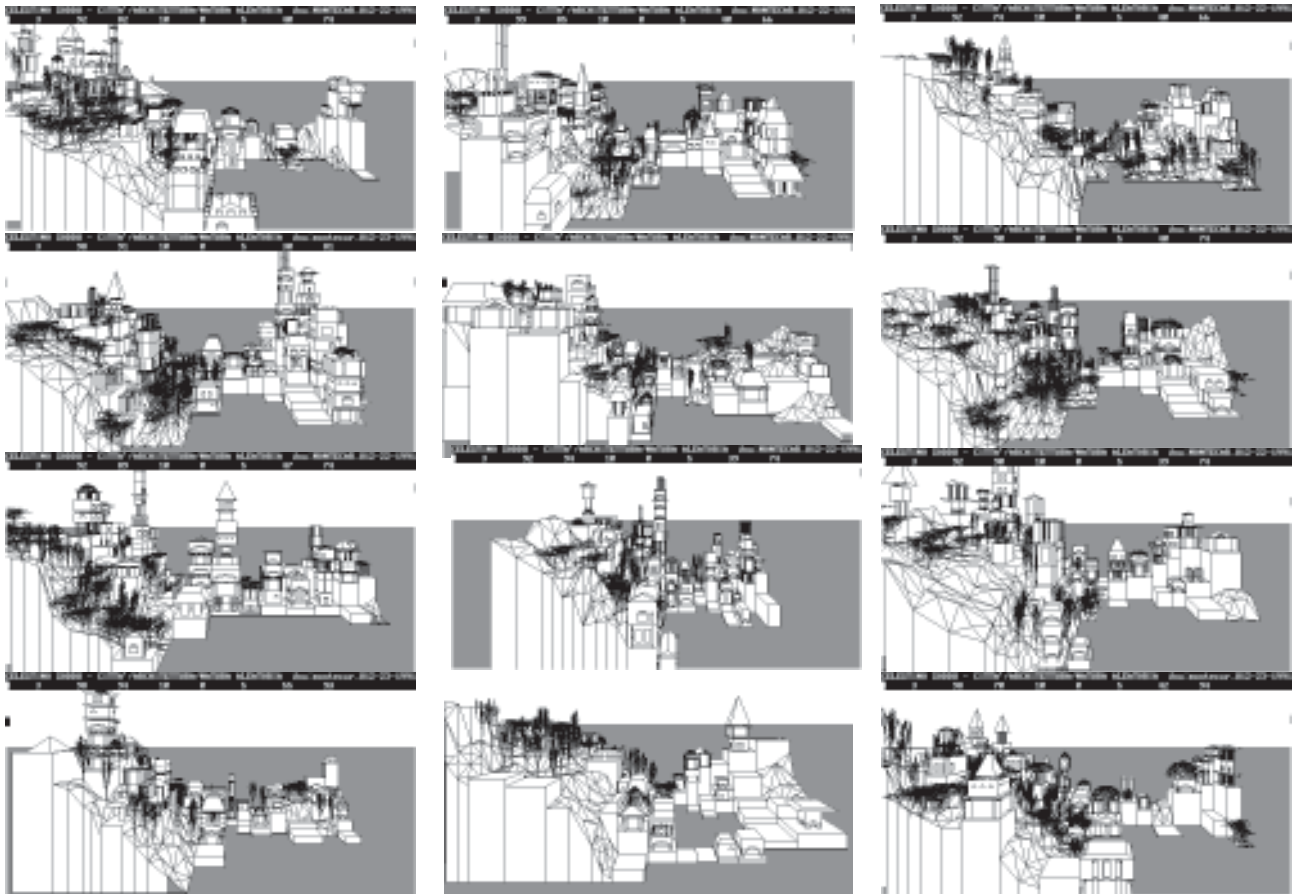
A generative design, from my point of view, cannot use an array of data, but a set of different generative devices, like a set of different dynamic chaotic systems, that work together and use the unpredictable contamination each other to access to different "points

senta l'Idea del possibile. Questa Vita Artificiale nasce in punti (temporali e spaziali) differenti ma raggiunge, anche se sempre in modi differenti, un esito riconoscibile. Ogni esito, infatti, e' una conseguenza imprevedibile ma logica del codice-idea, rappresenta l'Idea in una delle sue possibili configurazioni.

Ogni volta che attiviamo questo progetto/

of view", to different formalisation of the same request. The recognizability of the project grows, increases its identity in front of the ever-larger quantities of alternatives

The result was very impressive. And I began a sequence of experimentation changing the DNA, the code of recognizability of the town environment looking to increase the uniqueness of each scenario but also the identity of



A sequence of 3D models of towns generated by the project "Montecarlo", an evolution of the first generative project. (1991)

software/idea, esso genera una sequenza di scenari urbani ed architettonici differenti che noi identifichiamo come appartenenti alla stessa specie. Ogni scenario infatti segue l'idea espressa nel metaprogetto operativo, nel Progetto di Morfogenesi. Ogni scenario, anche se diverso, unico ed imprevedibile, e' una rappresentazione riconoscibile dell'idea.

2. La progettazione di specie artificiali

Il primo metaprogetto operativo di morfogenesi: Citta' Aleatorie, 1988

Il primo progetto generativo che ho realizzato operava nel campo dell'ambiente urbano.

the medieval idea.

The approach I have identified was that it is not interesting to change something in the code, but to increase its complexity. Because the increasing of possibilities brings recognizability of choice.

With a surprise: it was very easy to succeed in generating something that looked like a town, with the principal functional problems solved. It was more difficult to perform the sequence of steps in bringing these incoming virtual towns to represent a particular idea, the genius loci of a town, through its multiples and different scenarios.

E' uno strumento che struttura la possibilita' di controllare progettualmente la complessita' e l'incremento progressivo di identita' di specifici ambienti urbani, lavorando sui codici evolutivi che lo rappresentano e producendo una sequenza di pre-visioni come possibili scenari futuri. (Nota 2)

L'ipotesi di partenza e' stata considerare l'identita' e la riconoscibilita' di ogni citta' come profondamente legata alle sue leggi evolutive, al suo DNA. Gli eventi imprevedibili che accadono nella vita della citta' non fanno altro che generare occasioni di incremento ed esplicitazione di questa identita'. Come nella natura. Le nuvole sono strapazzate dal vento che ne modifica la stessa forma. Le dune camminano nel deserto modificandolo costantemente. Ma le nuvole sono sempre riconoscibili come nuvole, le dune mantengono, anzi incrementano con il vento la loro identita' di dune. Il DNA naturale e' riconoscibile nonostante ogni evento sia unico ed imprevedibile.

Ogni progetto generativo e' un DNA di oggetti artificiali, di architetture, di citta'.

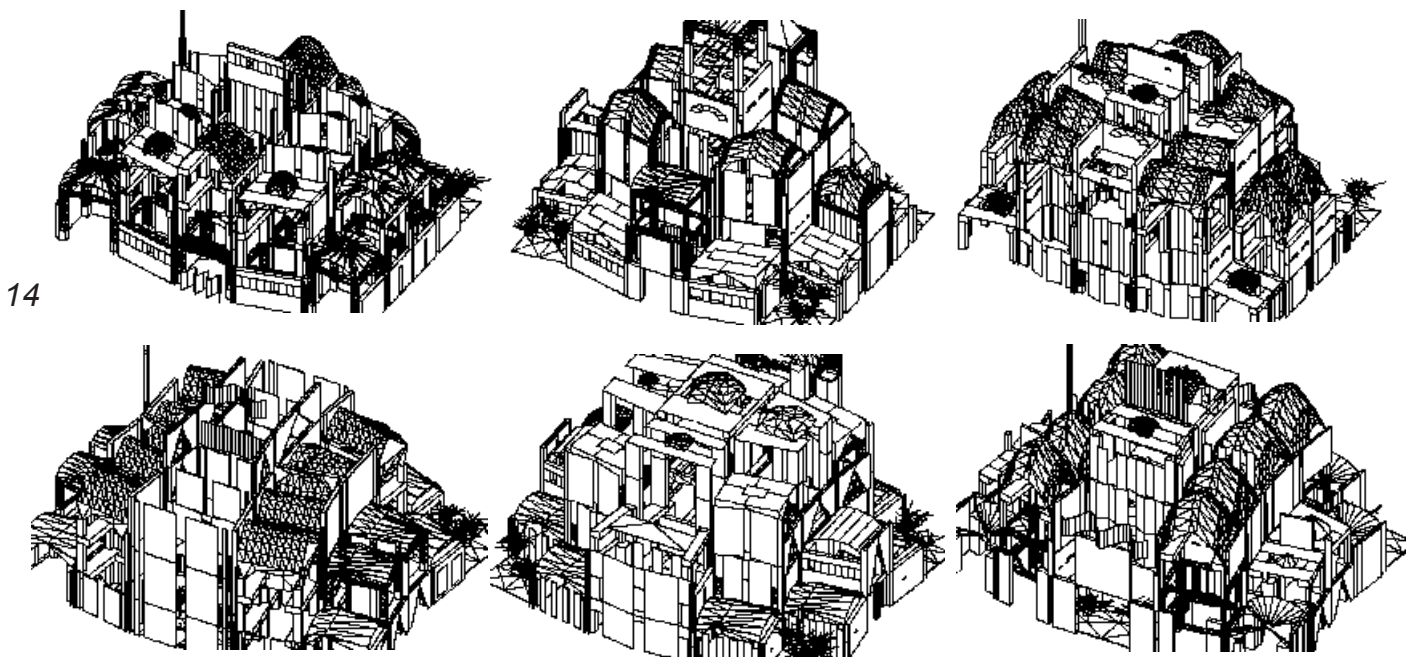
Partendo da questi presupposti, ho progettato il mio software generativo per utilizzare l'imprevedibilita' di alcuni eventi in modo da strutturare occasioni sempre diverse per incrementare l'identita' e la complessita di si-

The idea. Using the town environment as a study example, the problem was: am I searching for my idea of a medieval town, or the idea of medieval town "tout court"?

I am an architect, and I work using my subjectivity to bring the possibility to give to each unpredictable user the pertinent answer to his subjective requests. The interface between my subjectivity and the unpredictable subjectivity of a user is the complexity, as an adaptive structure in which everyone can find his own particular answer. The structure of this complexity, and the set of basic functions resolved, identifies the hand of every designer and the identity and uniqueness of each architect.

With a doubt. Will it be possible for any architect to use a generative tool to design his own architecture? And not only the architecture of the designer of the tool? Once I have performed a generative tool, can an architect design his own architecture using this tool? I don't think so. The generative approach is inside the design approach; it is the structure of the idea.

But there is another possibility. An architecture, realized with a generative tool with a complex and adaptive interface, can explain two identities: the identity of species, belonging to the architect that has designed the gen-



14

Six scenarios belonging to the same evolutionary paradigm. These scenarios was generated using the generative project "Basilica", designed by Celestino Soddu

stemi urbani, facendoli evolvere lungo una Vita Artificiale (identità e complessità sono attributi che evolvono parallelamente).

Il primo ambiente urbano che ho utilizzato come occasione di studio è stata la tipica cittadina medievale italiana. Ho riscritto le leggi che governano l'evoluzione di questo particolare ambiente come un paradigma operativo nel quale le strutture logiche di controllo della formalizzazione venivano stratificate e nidificate in modo da poter essere utilizzate ad ogni scala, dal micro al macro sistema.

La componente casuale di questo sistema è stata confinata alla realizzazione di diverse ed imprevedibili "velocità" evolutive di ognuno dei dispositivi di generazione che emulavano, agendo contemporaneamente, i diversi campi di riferimento della formalizzazione: la geometria, il materiale, la tecnologia, le proporzioni, etc.

Cio' mi ha permesso di non utilizzare un database di forme predefinite, ma solo un set di dispositivi evolutivi che operano simultaneamente.

Un progetto generativo non può, secondo me, utilizzare un abaco di dati che ne inficierebbe la sua stessa peculiarità. Deve invece basarsi su un set di dispositivi di generazione, come un set di differenti sistemi dinamici caotici, che lavorando simultaneamente utilizzano le imprevedibili contaminazioni reciproche per accedere a imprevedibili nuovi "punti di vista", e quindi ad imprevedibili (ma corrette) formalizzazioni della stessa idea. La riconoscibilità del progetto cresce, sviluppando la propria identità ed unicità, proprio per l'incessante proliferazione di alternative possibili tra cui "scegliere".

I risultati sono stati entusiasmanti. E così ho intrapreso una serie di sperimentazioni variando il DNA, il codice di riconoscibilità dell'ambiente urbano, constatando progressivamente non solo la costruzione dell'unicità di ogni scenario urbano, ma soprattutto la crescita di identità dell'idea medievale.

Questa sperimentazione mi ha portato ad una considerazione: non è stato molto produttivo operare cambiando qualcosa nel codice evolutivo, mentre invece ha dato risultati in-

generative tool, and the identity of each event, belonging to the architect that has used the tool. The problem is that a generative tool is not an instrument as a pencil, or CAD. It represents an idea in a strong way.

3. Next step was the generative tool "Basilica"

In 1992 I designed the first version of a generative tool able to generate architectural 3D models, and to control dimensions, materials, technology and structure of function. (Note 3)

Basilica is a software that emulates design procedures, starting a moment after the idea till to the endless sequence of possible scenarios

Basilica operates into the field of design processes, it is realized with a set of logical procedures that is, in practice, the logical procedures of discovery. These procedures are not analytical. They are like the epistemological structure of scientific discovery. These procedures represent the structure of a subjective, performed as a generative code.

This software can generate, using a controllable logical sequence of morphogenesis, a set of different formalised scenarios in response to the progressive multiplicity of questions. These scenarios are, in practice, 3D models of architecture, usable in all CAD and Rendering tools.

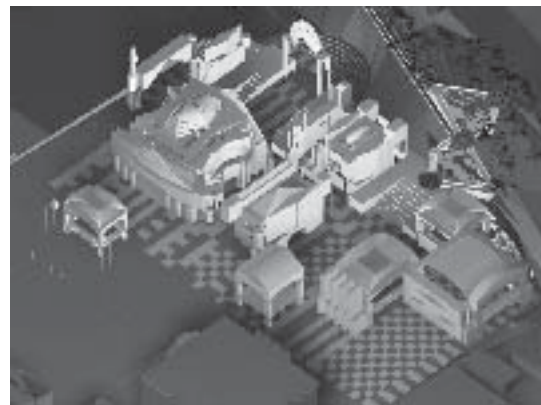
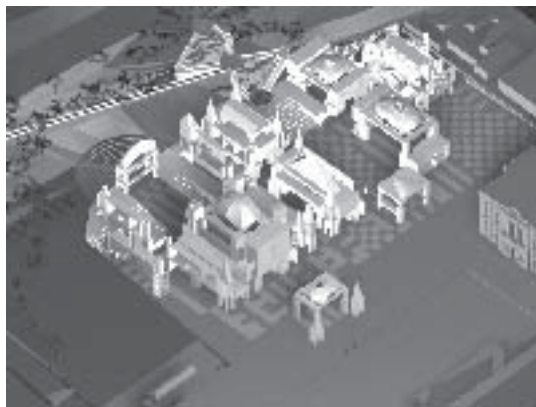
Every generated scenario is (or better needs to be) a different and clearly characterised one. The reason is that each design procedure is a developing path. In order to emulate it, we need to use a non-linear, unpredictable, and increasingly complex sequence. The challenge is to reply not only to the pre-coded questions, but to the incoming and unpredictable questions generated by the same evolution.

Basilica is a generative metaproject of my idea of architecture that I can use, and I have used, in my research but also in professional activities. It is, I think, my extralarge office, where a thousand brilliant architects, all with their mind on my mind, work to produce an endless sequence of 3D models of possible

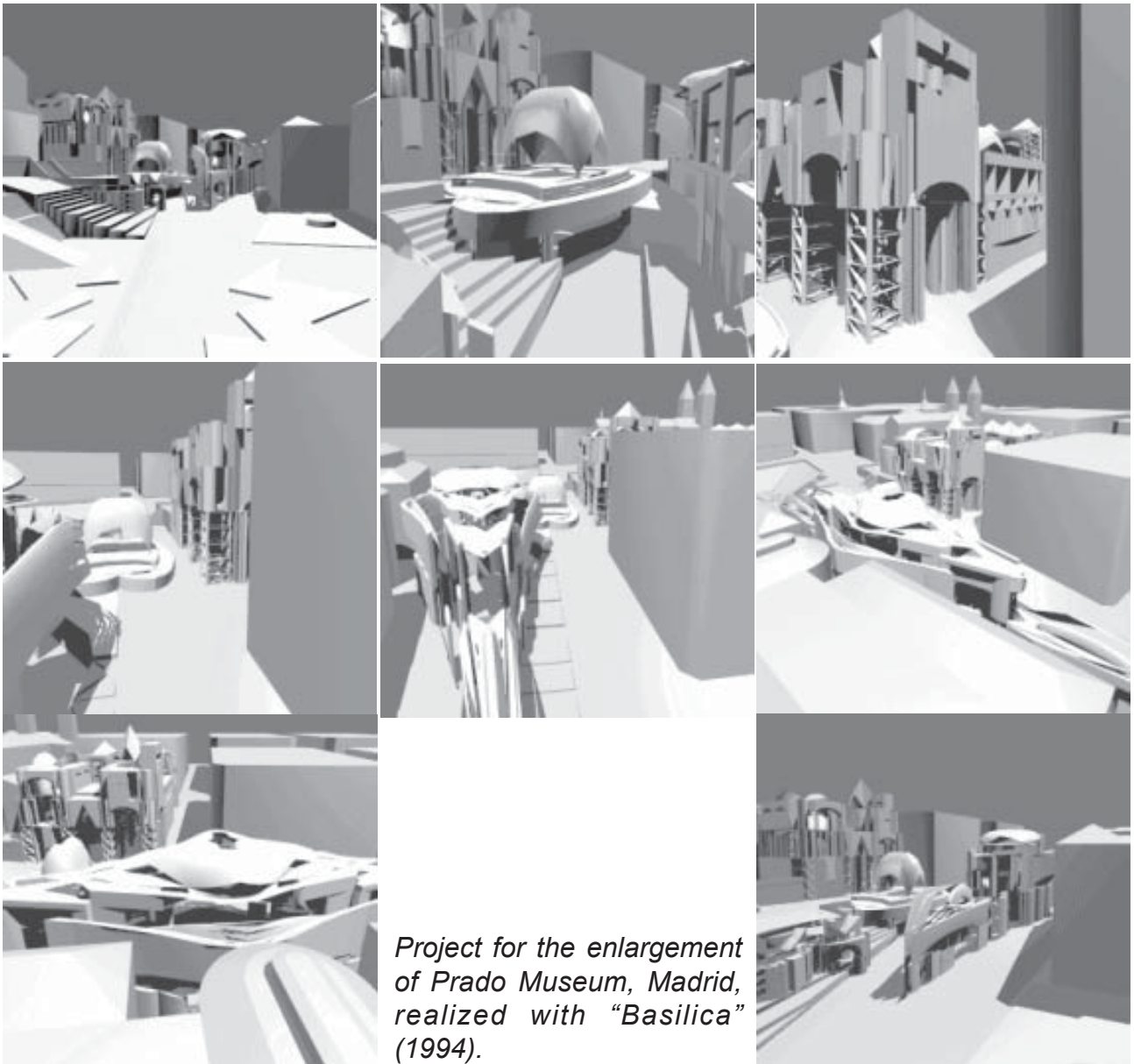
teressanti operare aumentandone la complessita'. Questo perche' l'aumento della struttura del possibile, del numero delle alternative considerate aveva un immediato riscontro sulla riconoscibilita' del progetto.

Con una sorpresa: e' stato realmente semplice arrivare a generare qualcosa che somigliasse ad una citta', con la soluzione dei suoi principali problemi funzionali di base. E' stato invece molto piu' complesso e lungo progettare la sequenza di dinamiche atte a portare questi ambienti virtuali a somigliare all'immagine desiderata, a rappresentare l'idea, il genius loci di una citta' nonostante le differenze tra i vari scenari generati.

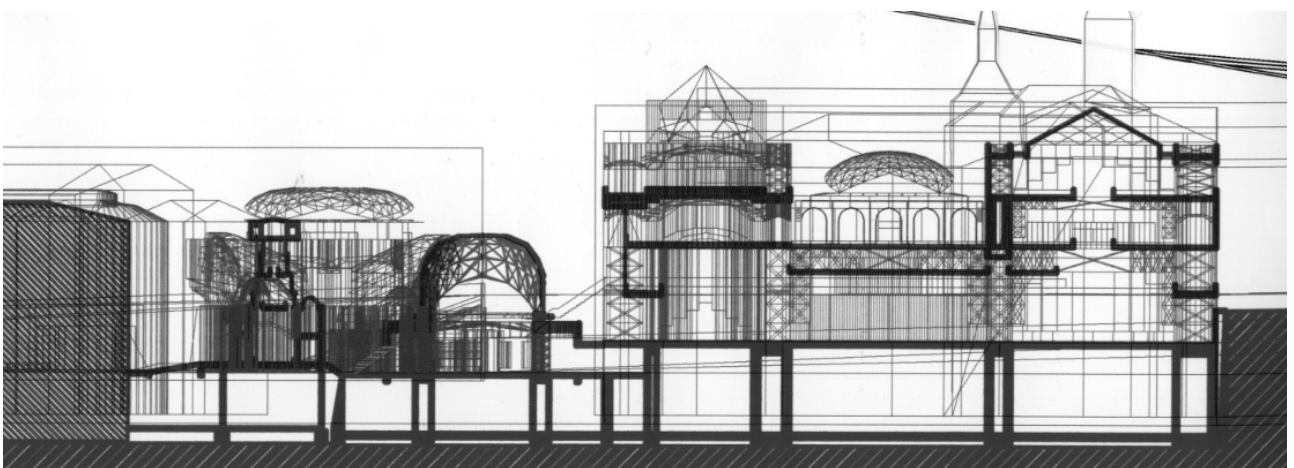
Ma quale idea? Mi e' stato chiaro che il problema era anche identificare quale idea tentavo di rappresentare ed emulare tramite vite artificiali. Era l'idea di citta' medievale tout court o, piuttosto, era la mia personale interpretazione della citta' medievale, cosi' come l'avevo adottata dalla mia esperienza diretta e dalle immagini di Giotto e di Simone Martini? Sono un architetto. Il mio lavoro si basa sulla



Project of "Borghetto Flaminio", 1994. The images refer to two of the scenarios generated, in sequence, using the generative project "Basilica". The scenarios are represented with the same sequence of points of view, and show two parallel histories of the same artificial life development. The second scenario is the last one, and we have used it to present the project.

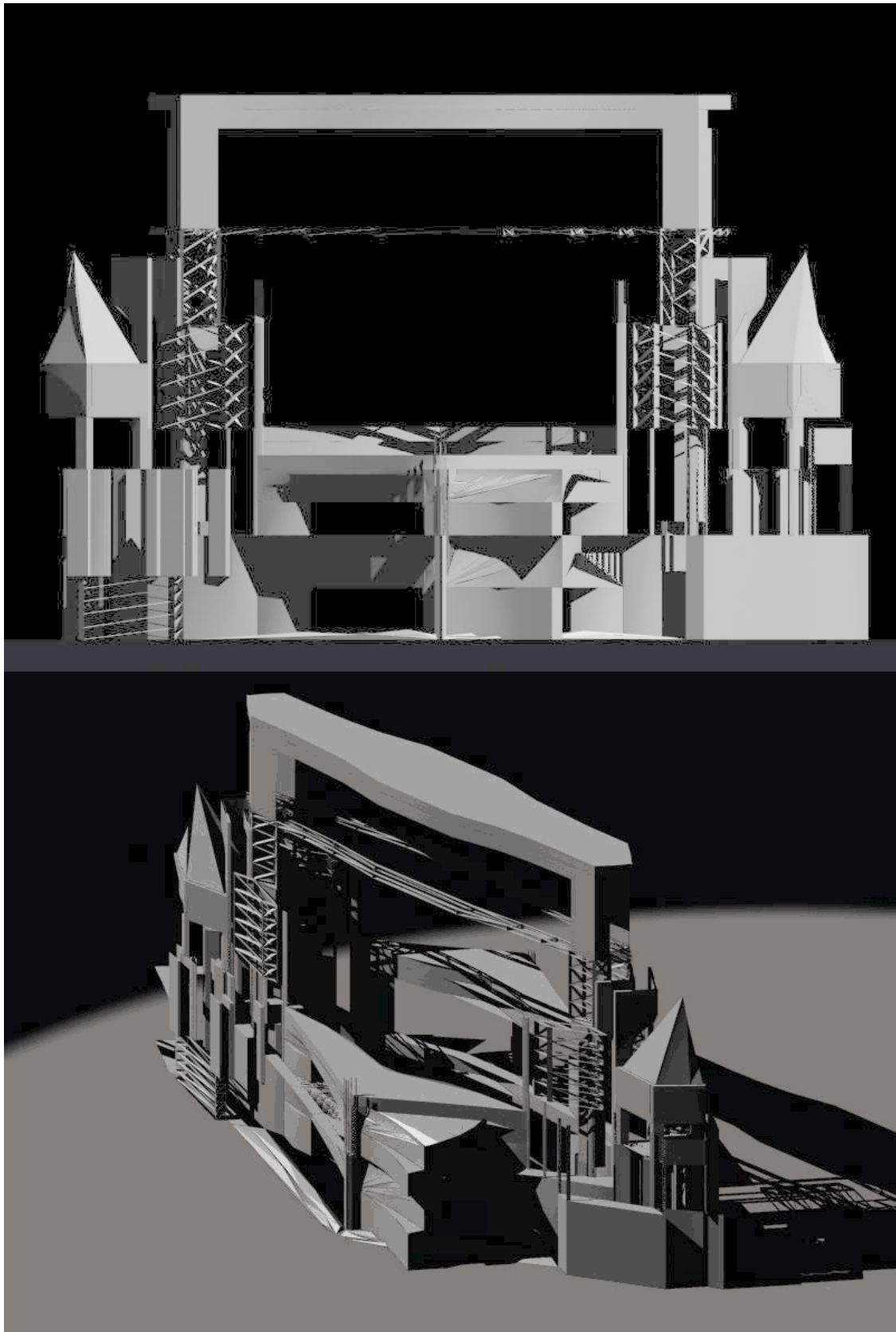


Project for the enlargement of Prado Museum, Madrid, realized with "Basilica" (1994).



mia soggettività, sulle mie interpretazioni, sul mio retroterra culturale, sulla mia idea del possibile. Ma l'obiettivo da raggiungere è quello di proporre ad ogni imprevedibile utilizzatore delle mie architetture una risposta

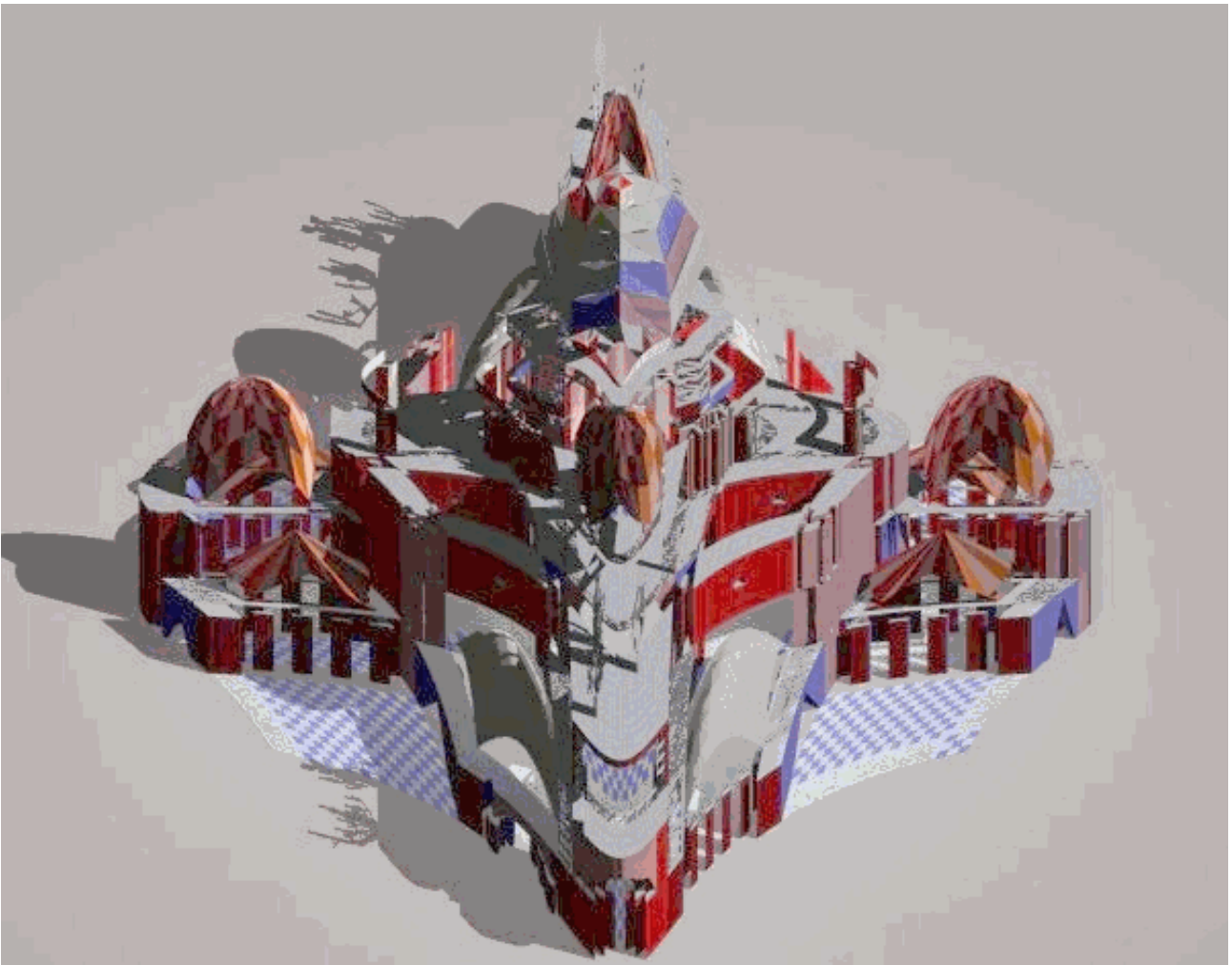
architectures, all belonging from my idea, and each of them performing an unpredictable representation of my being architect. Basilica has an operative interface to choose, in real time, the starting paradigm of the ar-



A multimedia urban stand in Milan, designed by Celestino Soddu using "Basilica"

pertinente e puntuale alle sue richieste soggettive. L'interfaccia tra la mia soggettività e l'imprevedibile soggettività dell'utilizzatore e' la complessità intesa come struttura adattiva.

chitecture, identified in the dynamic metastructure of spaces and interfaces and in their relationship belonging to a multiplicity of fields. In other words, it is possible to in-



The Multimedia Square in Milan. New urban spaces designed by Celestino Soddu with his generative software "Basilica"

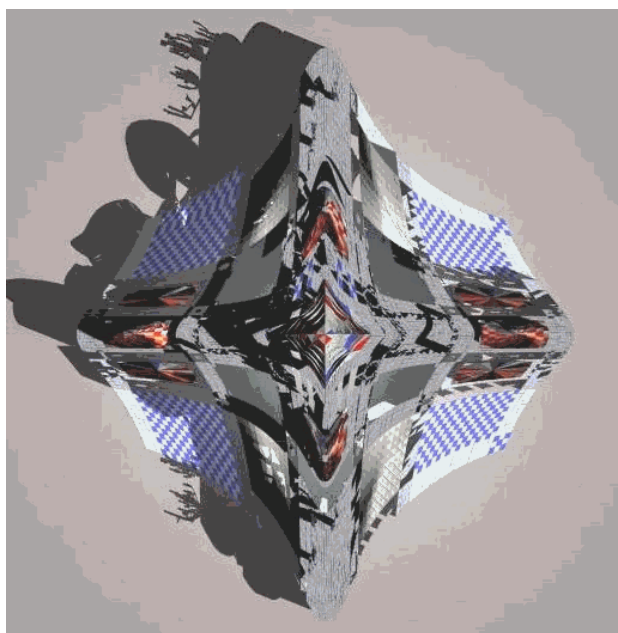
All'interno di questa "complessita' del possibile" ognuno potra' ritrovare la risposta alle sue peculiari richieste. La struttura di questa complessita', e le gerarchie instaurate nel sistema, identifica inequivocabilmente la "mano" del progettista e l'identita' ed unicità di ogni architetto.

Con un dubbio. Sara' possibile, per un architetto, usare uno strumento generativo per disegnare la "sua" architettura? E non solo l'architettura di chi ha progettato i codici evolutivi? Penso di no. L'approccio generativo

sert in the programme the basic requests of the incoming project and emulate the evolutionary sequences of each possible formalization and increasing complexity.

With this tool, I have realized, for example, the project of "Borghetto Flaminio" (Note 4), one of the least void urban spaces in the centre of Rome, and the extenuation of Prado Museum at Madrid (note 5).

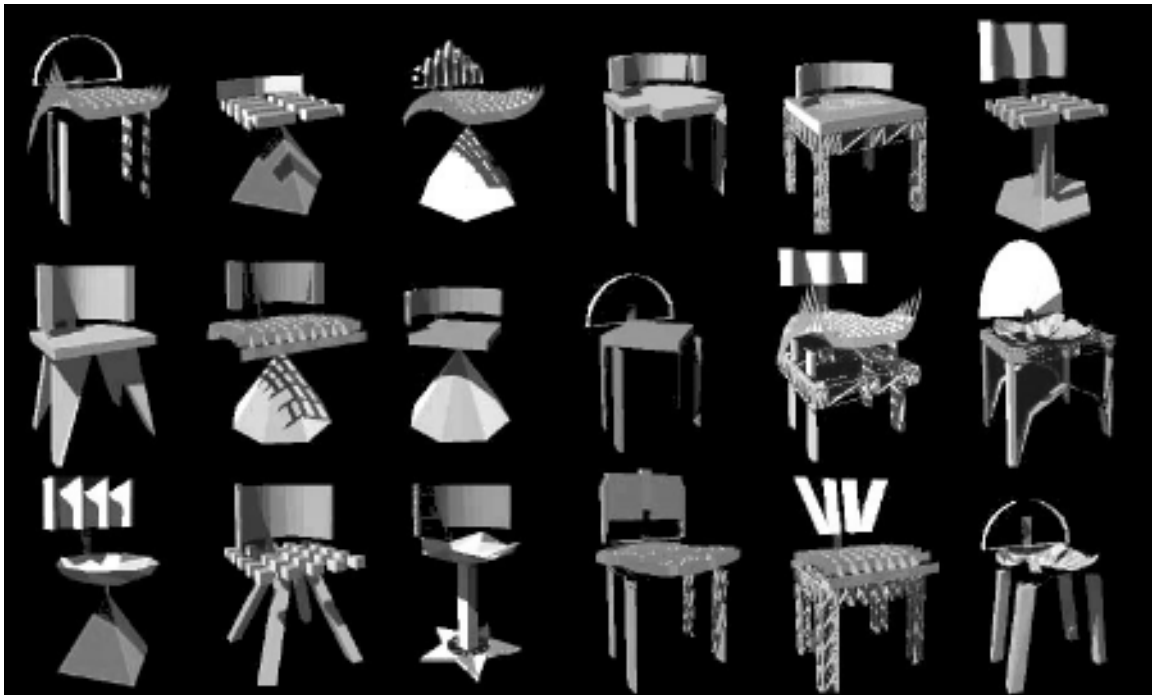
The project of the Prado Museum is entirely realized using an original gen-



e' interno all'approccio progettuale; E' esso stesso la struttura dell'idea.

Esiste pero' un altro punto di vista, estremamente interessante perche' direttamente connesso alla complessita' come stratificazione di letture possibili. Un'architettura realizzata con uno strumento generativo fornito di un interfaccia utente complesso ed adattivo puo'

erative software by Celestino Soddu (a particular release of Basilica). The project answer to all the functional requests of the customer. We have used, as final project, the 3D model generated by the last evolution of the generative design process.



The first generative industrial design by C. Soddu, an Argenic design of chairs (1991).

20 rappresentare, stratificate, due identita' differenti: l'identita' della "specie", che fa riferimento all'architetto che ha realizzato lo strumento generativo, e l'identita' dell'individuo/evento architettonico che apparterra' all'architetto che ha utilizzato lo strumento ed ha attivato, con suoi parametri, una delle possibili vite artificiali. Il problema, comunque, e' dovuto al fatto che un dispositivo operativo di generazione non e' uno strumento come una matita, o un Cad. Rappresenta invece un'idea forte, e' un Progetto.

3. Il passo successivo: il programma generativo Basilica

Nel 1992 ho progettato Basilica, la prima versione completa di un software generativo capace di generare modelli tridimensionali di architetture complesse, e di controllarne le dimensioni, i materiali, le tecnologie e la strut-

4. Argenia, and the generative industrial design

Once I had identified that the challenge was not to construct the evolutionary emulation of an existing system, as a town or industrial product, but to design my own evolutionary way to develop environmental and architectural projects, an unexpected perspective was hit upon.

The possibility to design the idea, and perform the idea as operative metaproject which is able to generate an endless sequence of possible scenarios (3D models of a generation of artificial objects, all different but all with the same functional and aesthetic qualities), opens a new era to incoming industrial production: the natural production of industrial objects.

In the two centuries of the Industrial Era, by

tura delle funzioni. (Nota 3)

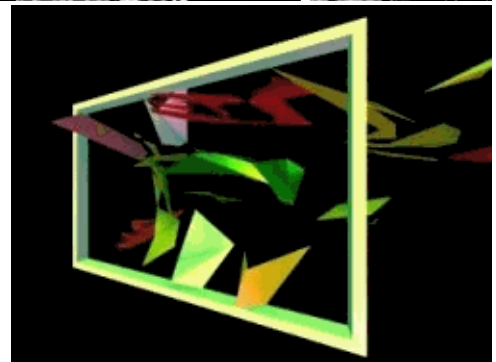
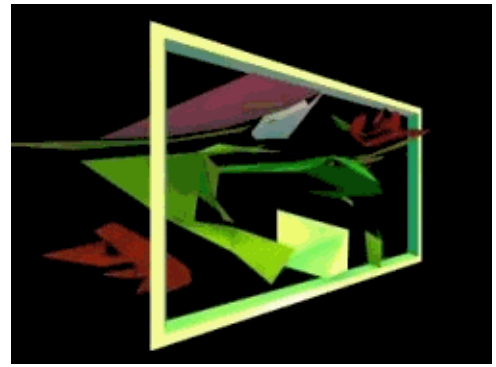
Basilica e' un software che emula le procedure della progettazione partendo dal momento successivo alla formulazione dell'idea sino alla formalizzazione di una sequenza infinita di possibili scenari finali.

Basilica opera direttamente all'interno del campo dell'evoluzione del progetto ed e' realizzato con algoritmi che emulano, in una Vita Artificiale, le procedure logiche proprie della progettazione. Queste procedure non sono quindi analitiche, ma sono percorsi di scoperta, con una struttura analoga alla struttura epistemologica della scoperta scientifica. Questi algoritmi rappresentano la struttura di un approccio soggettivo, costruito come codice generativo.

Questo software puo' generare, utilizzando e controllando in tempo reale le sequenze logiche della morfogenesi, una serie di differenti scenari formalizzati che rispondono alla progressiva molteplicita' delle richieste. Questi scenari sono, in pratica, modelli tridimensionali di architetture utilizzabili successivamente in tutti i CAD e i software di Rendering.

Ogni scenario di architettura che viene generato e', e non puo' essere che un evento unico e fortemente caratterizzato. La ragione di cio' e' insita nel fatto che ogni procedura progettuale utilizzata e' un percorso di sviluppo. L'emulazione viene realizzata attraverso una sequenza non lineare di procedure che ne incrementano progressivamente la complessita'. La sfida di Basilica e' di rispondere non solo alle richieste di prestazioni identificate come funzioni di base ma anche alle richieste future ed imprevedibili che la stessa evoluzione, nel suo dispiegarsi, potra' generare.

Basilica e' il metaprogetto generativo della mia idea di architettura che io utilizzo, ed ho utilizzato, non solo nelle mie ricerche ma an-



An interpretation from Kandinsky. One of the possible 3D model realized using "Tracce" (1986/1991).

now finished, the objects have been produced as multiple unidentified. The chain of assemblage produces objects which are all equal. And this equality has been celebrated overestimating the processes of optimisation and building aesthetics of repetition. If we use a generative approach, and we exclude the relative preconceptions about cost, about optimisation of functions and about the recognizability of the designing idea (6), the Generative Design is set as conceptual and

che nell'attività professionale. E' come uno studio grande e ben attrezzato dove migliaia di brillanti architetti, che hanno in mente i miei obiettivi e desideri, lavorano per produrre una sequenza infinita di possibili architetture, ognuna rispondente alla mia idea di architettura, ognuna che realizza una rappresentazione imprevedibile ma pertinente del mio essere architetto.

Per ciò che riguarda la gestione delle occasioni di progetto, Basilica ha un interfaccia che permette di costruire e scegliere, in tempo reale, il paradigma di partenza dell'architettura. Questo paradigma viene identificato attraverso una metastruttura dinamica di spazi ed interfaccia e attraverso la specificità delle loro relazioni benché queste appartengano a campi di scelta differenti. In altre parole è possibile inserire nel programma le richieste di base dell'occasione progettuale ed emulare le sequenze evolutive di ogni possibile formalizzazione ed incremento di complessità.

Con questo progetto generativo ho realizzato, ad esempio, il progetto del "Borghetto Flaminio" (nota 4), uno degli ultimi vuoti urbani del centro di Roma, e l'ampliamento del museo del Prado a Madrid (nota 5). Il progetto del Prado è stato interamente generato utilizzando una versione ad hoc di Basilica, e risponde a tutte le richieste della committenza.

4. Argenia, il disegno industriale generativo.

Una volta che è stato chiaro che l'obiettivo non era quello di costruire analiticamente

working innovation for the realization of products of the Third Millennium. Unique and unrepeatable products, man's objects always have been, but realized in factories. These objects are made in measure of man because they fit to a strong subjective approach. These products are good for the environment, not only because they may be recyclable, but also because they have a slow obsolescence.

I have called this design activity with the neologism Argenic Design.

I have achieved this design as a first experimental project of industrial design in order to produce a series of ever-changing objects to manufacture in a factory with digital control machines. The difference among each scenario/project of chair is such to stratify the identity into more levels. A strong identity of the metaproject, of the idea, and a strong identity of each chair in its uniqueness (note 7).

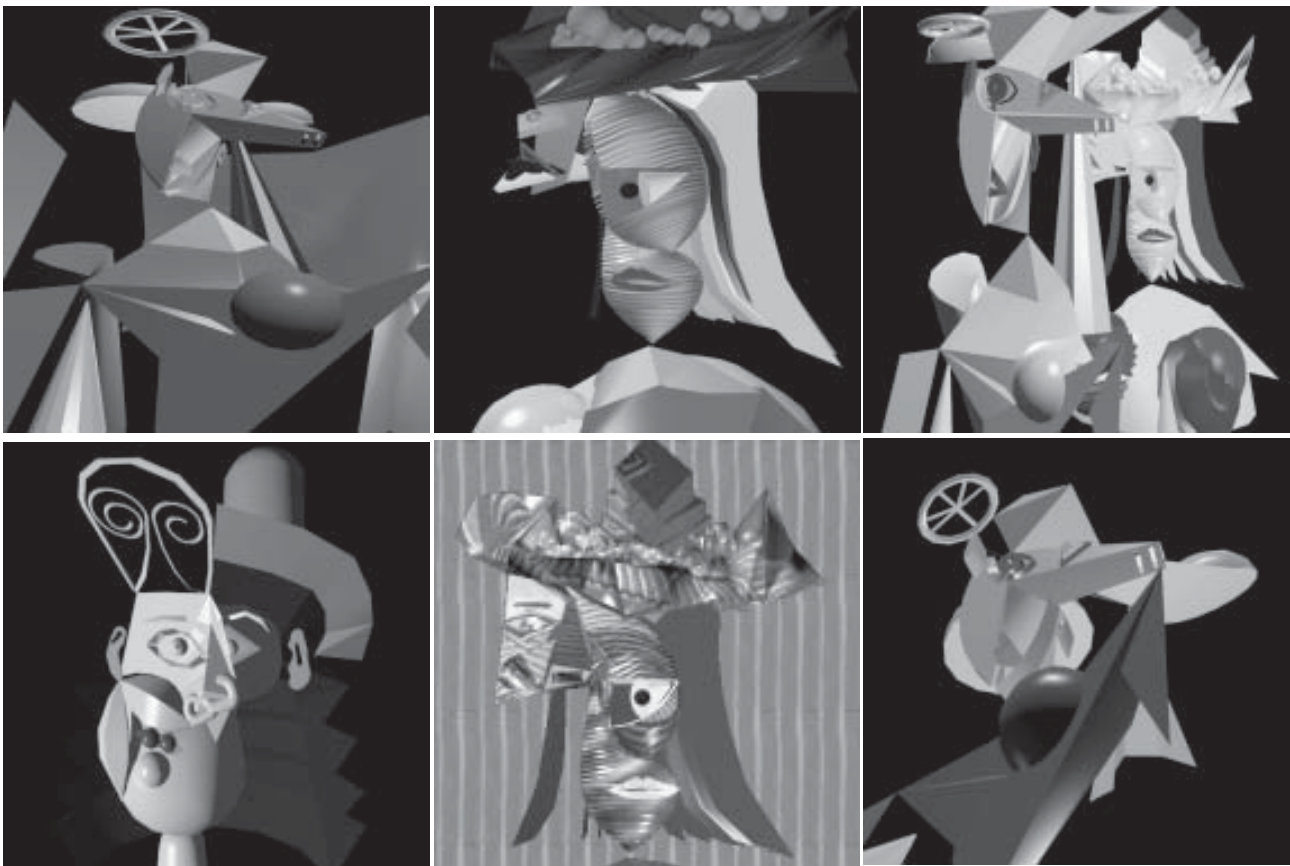
5. Argenia, the generative art

I achieved the first sequence of paintings using one of my pieces of software, "Tracce" (1996) that allows one to generate from 2D images a sequence of 3D models that can perform the multiplicity of possible subjective interpretations of increasing complexity concerning the transformation from 2D to 3D. This is not a full generative project, but these performances will be used as one of the generative devices in subsequent projects. The first experimentation was inspired by Kandinsky.

The generative project "portrait of a woman from Picasso"



Argenic "paintings" from Picasso,. Exhibition of C. Soddu artwork in Milan in 1997.



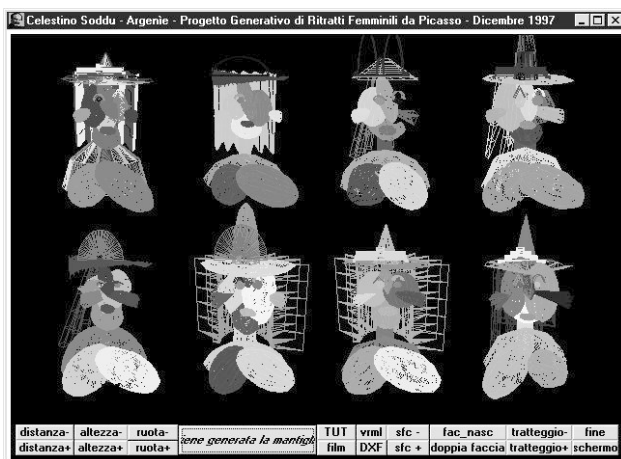
emulazioni evolutive di sistemi esistenti, ma di progettare la mia logica evolutiva per realizzare ambienti e architetture, mi si presentava un'acattivante ed inaspettata possibilita'.

La possibilita' di progettare l'idea e di realizzarla come metaprogetto operativo capace di generare una serie infinita di esiti differenti apre una nuova era nella produzione industriale: la produzione "naturale" di oggetti in-

This experimental generative design started up from the consideration that each generative project is an Idea, or a

subjective adduction, one of the possible point of views, interpretation of the reality.

So I tried to design the generative code of my interpretation of the woman represented in the paintings of Picasso. I have chosen the paintings of Picasso because the complexity, the recognizability (and the impressive and erotic



Screen Dumps from the generative project "Woman Portrait from Picasso", 1997

dustriali, la produzione di oggetti artificiali tutti diversi ma tutti con le stesse prestazioni funzionali ed estetiche.

Negli ultimi due secoli, quelli dell'Era Industriale ormai al tramonto, gli oggetti sono stati prodotti come multipli indifferenziati. La catena di montaggio produceva oggetti tutti uguali. E questa ripetitività è stata celebrata sovrastimando i tentativi di ottimizzazione e costruendo un'estetica della ripetizione.

La Progettazione Generativa, se escludiamo le preclusioni dovute al costo, all'ottimizzazione delle funzioni ed alla riconoscibilità dell'idea progettuale, esclusioni peraltro ormai immotivate (nota 6), si pone come innovazione concettuale ed operativa per la realizzazione dei prodotti industriali del terzo millennio. Che saranno prodotti unici ed irripetibili, come gli oggetti artigianali che l'uomo ha sempre fatto, ma realizzati nell'industria. Questi oggetti saranno a misura d'uomo perché adattivi ad un forte approccio soggettivo. E saranno "sostenibili" non solo perché riciclabili, ma soprattutto per la loro lenta obsolescenza.

Ho chiamato tutto ciò con il neologismo *Argenia*.

Ho realizzato la prima sperimentazione operativa di disegno industriale generativo con un progetto di sedie. Lo scopo era quello di realizzare una serie di oggetti sempre differenti che potessero essere prodotti in un'industria utilizzando le macchine a controllo numerico. Le differenze tra ogni sedia generata sono tali da poter identificare differenti livelli di identità. Una forte riconoscibilità del metaprogetto di sedie, dell'idea, ed una forte identità di ogni sedia come rappresentazione della propria unicità (nota 7).

5. *Argenia*, l'arte generativa

Nel campo dell'arte figurativa ho realizzato una prima serie di opere usando uno dei miei software, *Tracce* (1986) che permette di generare, partendo da immagini bidimensionali, una serie di modelli tridimensionali che rappresentano la molteplicità delle possibili interpretazioni dell'immagine iniziale. Questo operando all'interno dell'incremento di

charm!) of these woman are strongly connected with the evolutionary sequence from African representation to our references and culture.

I was conscious that my challenge was to perform a generative code able to generate 3D models of women that must communicate not only the recognizability of Picasso's hand, but also the recognizability of my subjective interpretation and idea.

I was sure that this challenge was achievable because the identity of an event is a stratification of multiple identities, and the women of Picasso are an example of this evolutionary stratification. My generative project of "Women from Picasso" had to be only a further stratification of sense as everything inside the art/cultural approach must be. By the way, Picasso himself had also painted some possible evolutions of "Las meniñas" of Velasquez.

A first sequence of paintings was fulfilled using the last release of one of my software, "Tracce". When I tried to approach the Women of Picasso, I found that the field of possible interpretation between 2D and 3D was very interesting. It was possible to realise an impressive sequence of digital paintings.

The second experiment was a directly generative tool to emulate the evolutionary sequence from African images to Picasso and more... This "argenic" software (1997) can generate an endless sequence of 3D models of "Picasso Woman".

Note 1

"Città Aleatorie" (Random Towns) is the book I have published in 1989 by Masson Publishers. It explains my first operative research in the field of town and architectural generative design.

In the book before, "L'immagine non euclidea" (Not Euclidean Image), 1987 Gangemi Publisher, concerning my experimental software in the field of representation, I presented my first experimental piece of work in generative art for emulation of a natural environment.

complessita' dovuto al passaggio dalla bidimensionalita' alla tridimensionalita'. Non e' un progetto generativo completo, ma queste potenzialita' sono state utilizzate come motori generativi nei progetti seguenti. Ho realizzato la prima sperimentazione interpretando tridimensionalmente alcune opere di Kandinsky.

Il progetto generativo "Ritratti di Donne da Picasso". Questa sperimentazione di un progetto generativo nell'arte nasce dalla considerazione che ogni progetto generativo e' un'idea, un'adduzione soggettiva, una dei possibili punti di vista, delle possibili interpretazioni del mondo che ci circonda.

Così ho tentato di progettare un codice generativo della mia interpretazione delle donne rappresentate nei dipinti di Picasso. Ho scelto i ritratti di Picasso perché la complessita', la riconoscibilita' (e l'affascinamento e l'erotismo) di queste donne sono fortemente connesse con il percorso evolutivo che dalle rappresentazioni africane porta direttamente ai nostri attuali riferimenti culturali.

Sono stato consapevole che la mia sfida era quella di realizzare un codice generativo capace di generare modelli tridimensionali di donne che non comunicassero solo la "mano" di Picasso, ma la cui riconoscibilita' fosse anche dovuta alla mia interpretazione, alla mia idea.

Ero sicuro che questo obiettivo era realizzabile perché l'identita' di un evento e' la stratificazione di molteplici identita', e le stesse donne di Picasso sono un esempio di tale stratificazione. Il mio progetto "Ritratti di Donne da Picasso" sarebbe stato semplicemente una ulteriore stratificazione di senso come tutto ciò che e' interno al fare artistico e culturale. Non a caso Picasso stesso aveva ridipinto possibili evoluzioni di "Las Meniñas" di Velasquez.

Una prima sequenza di opere e' stata realizzata utilizzando l'ultima versione (1996) del mio software Tracce. Quando ho tentato di interpretare le donne di Picasso, mi sono reso conto che il campo delle possibili interpretazioni nel passaggio dalle due dimensioni alle

Note 2, Generating Complexity

To manage the complexity, I referred to the concept that complexity is not generated ex novo but only by using a process to stratify sense into a flowing simulation of a temporal irreversible path. We can activate and control this stratification if we design a system with a self-organizing paradigm that can keep sense, (practice) during the simulated time flowing. To build this paradigm I referred to the chaotic dynamic systems that are suitable to be controlled by algorithms, but that can produce ever-different events. I have used a fractal but non-deterministic logical frame. In other words, every decision cycle has inside, nidified, a lot of other cycles, and so on. The structure of these cycles is, as in fractal objects, ever the same. The difference and the unpredictability springs from the resonance with the other cycles, from the time of activation and from the ever-different flow of information.

Note 3, The logical structure of "BASILICA"

The algorithms of this software are not organised with a shaped database, and do not refer to a deductive request/reply structure. This is because in the design processes, every formalised reply exceeds the field of pertinence of the request. We use the random margins between requests and formalised replies to answer to our conceptual needs, to perform our idea of architecture. The role of these algorithms is to simulate the human procedure of design evolution, of discovering the possible fields and, in the same moment, replying in advance to the unknown and unpredictable answers with a set of possible virtual scenarios.

In other words this tool simulates logical design procedures shaped as a formalising engine that changes every answer into possible choices using a formal matrix. During every cycle, the developing project system gets to an increasingly complex level. As it normally happens during any design process, the software changes what before was ran-

tre dimensioni era realmente interessante. E' stato cosi' possibile realizzare un'impressionante sequenza di "pitture" digitali.

Successivamente ho sviluppato una seconda possibilita', quella di realizzare direttamente un progetto generativo che emulasse, come Vita Artificiale, le sequenze evolutive del percorso dalle immagini africane a Picasso, ed oltre. Questo software "argenico", realizzato nel 1997, puo' generare una serie infinita di modelli 3D di "Donne di Picasso" sempre differenti.

Nota 1

"Citta Aleatorie" e' il libro che ho pubblicato nel 1989 con Masson Editore. Viene raccontata la mia prima ricerca operativa nel campo della progettazione generativa di citta' ed architetture.

Nel libro precedente, "L'immagine non euclidea", 1987 Gangemi Editore, che tratta dei miei software sperimentali nel campo della rappresentazione, ho presentato le mie prime sperimentazioni di arte generativa per l'emulazione dell'ambiente naturale.

Nota 2, Generare la Complessita'

Per gestire la complessita' mi sono rifatto al concetto che la complessita' non e' generabile ex abrupto, ma solo attraverso un processo di stratificazione progressiva di senso lungo un percorso temporale irreversibile. Questa progressiva stratificazione avviene, ed e' controllabile, se esiste nel sistema un paradigma auto-organizzativo capace di trattene-
re senso (addestrarsi) lungo il percorso temporale. Per costruire questo paradigma mi sono riferito ai sistemi dinamici caotici i quali, pur essendo controllabili attraverso algoritmi, producono eventi sempre differenti.

La struttura logica che ho adottato per la costruzione di ogni progetto di specie e' di tipo frattale non deterministico. In altri termini ogni ciclo decisionale richiesta/risposta contiene all'interno altri cicli decisionali che a loro volta ne contengono altri, e cosi' via teoricamente sino all'infinito. La struttura di questi cicli e', come negli oggetti frattali, la medesima. La diversita' nasce dal tipo e occasione della sua

dom into what after is necessary, because it has just happened.

The logical and operative structure of this emulation system is based on the use of a main cycle, with auto-organization capability, and a set of ever growing secondary cycles. All are bound together.

Each cycle represents a whole structure in emulating the decision choices. It operates the transformation of the answers into possible shapes. This device is designed by:

1. The use of a paradigm to control the auto-organization procedures. This tool represents and controls in progress the complexity gained and, in the meantime, is adaptive to incoming developments. This device allows the system to reply to each question using one of the possible formal matrices to increase the complexity of an event.

2. The identification and sharing of the random margins between questions and shaping replies. The system uses and represents these margins as "operable fields" for the design choices. This improves the project evolution.

3. The set of possible formal matrices, which are abstract shapes but usable in giving body to a set of possible increasing complexity performances. These formal matrices are not a database. They are generated by interconnected cycles, by a set of simultaneous devices operating in a series of different fields, like geometry, dimension, materials, technology, complexity, and so on.

Therefore every formal matrix is the extemporary transformation of the contamination and resonance in a set of different subsystems performed as a subsequent paradigm/random margin/formal matrix. All are in a subsequent omothetic complexity that looks like a fractal shape.

At the end of every cycle (and of the related and multiple progressive nidifications) the result is:

1. An increasing complexity, and the related passage into a more evolved representation of answers, together with the proliferation of further answers.

attivazione, che viene attuata utilizzando un flusso di informazioni in evoluzione, quindi sempre diverso.

Ogni ciclo e' una rappresentazione omotetica della stessa struttura evolutiva. E ogni scelta opera una trasformazione della domanda in una sequenza di formalizzazione.

Tutto cio' avviene attraverso:

1. L'uso di un paradigma di controllo delle procedure di autorganizzazione tale che rappresenti sempre la complessita' raggiunta ma, nello stesso tempo, sia adattivo verso possibili sviluppi. E' il dispositivo che ci consente di rispondere ad una richiesta collocando nel paradigma una delle possibili matrici formali.

2. L'individuazione dei margini di aleatorietà fra richiesta e possibili risposte formalizzate. Tali margini vengono esplicitati come "campo di operabilità delle scelte progettuali" all'interno del sistema in evoluzione.

3. La disponibilità in progress di un universo sempre variabile di possibili matrici formali, tecnologiche e di materiale, astratte ma atte a concretizzare in forma un universo di possibili risposte differenti. Tali matrici non sono l'elemento base ultimo del sistema, non sono un database, ma sono il prodotto estemporaneo di processi che vengono attivati negli altri cicli, quindi strutture omotetiche al ciclo principale, e connesse alla prima mediante nidificazioni successive. Ogni matrice formale utilizzata e', infatti, il prodotto estemporaneo di contaminazioni e risonanze di un set di dispositivi paralleli che operano sul ciclo paradigma/margini di aleatorietà/matrice formale, quindi a loro volta strutturati con ulteriori dispositivi nidificati.

Alla fine di ogni ciclo (e delle relative e teoricamente infinite nidificazioni progressive) il risultato e':

1. Un incremento progressivo di complessita', ed il relativo passaggio ad una esplicitazione piu' evoluta delle richieste, contemporaneamente alla moltiplicazione delle stesse.

2. La produzione di "necessita'", in quanto ogni evento formalizzato che e' stato prodotto e' nato da contingenze/casualita'/soggettivita', quindi non era necessario a priori, ma diviene necessario una volta scelto in

2. The production of needs, for the reason that every event was formalised also in front of our subjective (and random) approach. It was not necessary before but it became necessary after the choice: it is a part of the project history.

When we design a new architecture using the interface of Basilica, we can build a new paradigm, perform the structure of the relationship between possible events, change the geometry and stratify multiple possible geometries within the paradigm, define the quantity of possible exceptional events and the relationship between these events and the normal structure of the architecture. And, finally, we can choose the time, speed and structure of evolution that we wish to emulate.

With Basilica it is possible to design an artificial DNA able to generate a set of ever different, unpredictable and individually characterised artificial events. Every scenario, that is a 3D computerised virtual model of architecture, is recognisable as an individual of the same species. So we can identify one product realized with Basilica as an Idea of architecture. With a little amount of memory, we have an infinite number of possible solutions that this Idea can generate when faced with the same design problem.

Note 4, Case Study: Rome, Borghetto Flaminio, 1994.

The identity and uniqueness of Rome is due to its specific way of living history, time, and contingent events. An operational hypothesis to design a subsequent growth of this city must be based on the identification of a developmental code that reflects the developmental tendencies, the modus operandi of this city, the DNA of Rome.

The project is a generative code that represents Rome and his developmental way. In operational terms, this project is a metaproject/software realized to be a tool to hypothesise and generate a set of possible incoming scenarios. These scenarios must have, in their difference and unpredictability, the character and the identity of the Roman urban environment.

quanto "entrato nella storia del progetto". E questo anche se, successivamente, potrà essere eliminato in quanto considerato superato, obsoleto. Esso esisterà sempre come contributo, leggibile in termini di complessità e di "patina del tempo".

Nota 3, La struttura logica di "Basilica"

Gli algoritmi di questo software generativo non sono basati su un database e non sono strutturati secondo sequenze deduttive di richiesta/risposta. Questo perché nei processi progettuali ogni risposta formalizzata va oltre, eccede il campo di pertinenza della richiesta.

Nella progettazione si utilizzano i campi di aleatorietà tra richiesta e risposta per costruire la riconoscibilità dell'idea di architettura. Ed è questo l'obiettivo di Basilica.

Quando realizzo una nuova architettura utilizzando l'interfaccia di Basilica posso costruire un nuovo paradigma, definire e strutturare le relazioni tra ogni possibile evento, cambiare le geometrie e stratificare possibili geometrie nel paradigma di controllo dell'evoluzione, definire la quantità di possibili eccezioni e le relazioni tra questi eventi e la struttura normale dell'architettura. E, per finire, posso scegliere la temporalità, la velocità e la struttura evolutiva che desidero emulare.

Con Basilica posso progettare un DNA artificiale capace di generare architetture sempre differenti, imprevedibili e caratterizzate individualmente. Ogni scenario, che è un modello tridimensionale, è comunque riconoscibile come individuo di una stessa specie.

28

Ogni prodotto di Basilica è identificabile dall'idea di architettura che ho costruito. Con un piccolo spazio di memoria è possibile avere un universo infinito di possibili soluzioni che l'idea, così costruita, può generare se interfacciata con una specifica occasione di progetto.

Nota 4, Progetto generativo a Roma: il Borghetto Flaminio

(C.Soddu, E.Colabella e altri)

Obiettivo primario di progetto per un'ulteriore

This design approach doesn't operate on the city as a static system, but directly on the urban dynamic system that, in the meantime, is evolving, describing the manifoldness of its possible evolutions in real time.

The designing idea identifies a possible developmental code able to emulate the modes that characterise the evolution of Rome. This code is based on considerations taken from an imaginary of Rome, from Stendhal to Piranesi, from Michelangelo to Borromini, but also and, above all, from the subjective fascination that the living structure of this city plays on us.

This developmental code that we have represented and transformed into an operational tool, a software/metaproject, meets the challenge of representing the idea and the identity of Rome, not reprocessing the same events that look like the existent ones, but enhancing the uniqueness and identity of this city as it has always revealed itself to be: giving birth to unique and unrepeatable sites that widen in time and that stratify the texture of the Roman paths of discovery. The unsuspected presence of unpredictable architectural events explicates the immanence of the possible. And the presence of these, in their differences, sometimes casual, enhance and fix the identity and uniqueness of this city.

This uniqueness and unrepeatability emerges at every level, and appears, like a fractal sequence, in the spaces, in the varied plazas of which make up Rome. The same plazas are, in the proposed developmental code, the bearing structure of the simulated evolution of the city. The objective of this virtual evolution is to save and increase an environmental identity that, till the last architectural event, till the unpredictable detail, each time that we pass, would be able to unexpectedly discover or rediscover following one of our contingent moods, one of our subjective new codes of reading.

By designing a code, a DNA that represents the immanence of this city's possibilities, we can operate on the structure of the exemplary complexity of Rome, and give birth to urban environments that allow us to find again the

crescita di Roma e' l'individuazione di un codice evolutivo che rifletta e racconti i modi evolutivi, il DNA di Roma. Il nostro progetto e' la proposta di un codice morfogenetico che tende a rappresentare Roma ed il suo mondo evolutivo. Operativamente e' un metaprogetto/software realizzato come strumento utilizzabile per ipotizzare e generare possibili scenari futuribili che abbiamo, nella loro diversita' ed imprevedibilita', i caratteri e la riconoscibilita' dell'ambiente urbano di Roma. E' quindi un progetto che non opera sul sistema urbano considerato staticamente, ma direttamente sulla citta' che si sta evolvendo, tracciando in tempo reale la molteplicita' delle sue possibili evoluzioni. La nostra idea progettuale identifica un possibile codice evolutivo capace di simulare le procedure caratterizzanti l'evoluzione di Roma. Si basa su considerazioni addotte da un'immaginario di riferimento romano, da Adriano alle Terme, a Piranesi, a Michelangelo a Borromini, alle passeggiate romane di Stendhal, ma anche e soprattutto dall'affascinamento soggettivo che la struttura vitale di questa citta' opera su di noi. Questo codice evolutivo che abbiamo reso operativo attraverso un software/metaprogetto, persegue la sfida di rappresentare l'idea e la riconoscibilita' di Roma non riproponendo situazioni gia' viste, ma accrescendo l'unicita' ed identita' di questa citta' cosi' come si e' sempre manifestata: generando nel tempo luoghi unici ed irripetibili, che ampliano e stratificano la tessitura dei percorsi romani della scoperta. L'immanenza del possibile che si esplicita nella presenza insospettabile di eventi architettonici imprevedibili che, nella loro diversita', anche casuale, accrescono e ribadiscono l'identita' ed unicità di questa citta'. Questa unicità ed irripetibilita' che, inoltre, emerge a tutte le scale, che si ripropone, frattalmente, nei vari spazi, nelle varie piazze di cui e' composta Roma, e di cui e' intessuta la nostra proposta progettuale. La complessita' che cerchiamo e' ritrovare tutto cio' sino all'ultimo evento architettonico, sino all'imprevedibile dettaglio che, ogni volta che passiamo, potremmo improvvisamente scoprire o riscoprire seguendo un nostro umore

unpredictable infinity of possible subjective paths of discovery.

It is not possible in fact to think that we can describe the urban complexity with a unique gesture, with a design that bears from the idea of building a point of balance. We cannot propose, especially in Rome, a static situation, an architectural event based only on the contingency of a functional application related to a specific temporal moment. This approach means the annihilation of the idea of Rome, of its complexity, of its adaptivity to the possible and of its ability of be, however, a germane and essential response to the manifoldness of possible subjective applications.

Our challenge is to build complexity, like the design of a Roman site requires, by triggering the developmental "modus" of Rome, operating with the simulation of subsequent stratification of complexity, also if we adopt a virtual time simulated with an operational paradigm able to stratify different moments, and which is found again in the "felicitous randomness", as Simmel wrote about Rome, the opportunity to increase the identity of the place, its uniqueness.

The design of an evolutionary code, of a generative code, is an architectural and urban complete and recognisable design. It is a design that is different from a traditional design, which doesn't seek a unique and final solution. It generates a universe of possible scenarios representing and identifying, in their plurality and difference, the same "genius loci", the same structure of environmental complexity.

Each scenario is unique in its difference, in its being an individual belonging to a species. It has gone through a contingent and bumpy temporal path, increasing its complexity and uniqueness.

Even if, to realize our project, we opt for one of these scenarios, having checked its quality directly on the genetic code that has given birth to it guarantees us of adaptivity to the possible, of its strong belonging to Rome identity and uniqueness. And we can presuppose that these characteristics will grow with time,

contingente od un nostro soggettivo nuovo codice di lettura. Solo così, attraverso la costruzione progettuale di un codice, di un DNA che rappresenti l'immanenza del possibile di questa città, possiamo progettualmente, operare sulla struttura della complessità che appartiene da sempre alla "città eterna" e generare ambienti urbani che permettano di ritrovare la molteplicità imprevedibile di infiniti possibili soggettivi percorsi di scoperta. Se tracciamo la complessità urbana con un gesto unico, con un progetto che nasca dall'idea di costruire una situazione di equilibrio e proponiamo una situazione statica nella sua ottimizzazione, un evento architettonico costruito funzionalmente sulla contingenza di richieste proprie di uno specifico momento temporale, operiamo una riduzione dell'idea stessa di Roma, della sua complessità, della sua adattività al possibile e della sua capacità di essere, comunque, una risposta pertinente ed essenziale alla molteplicità delle possibili richieste soggettive. La nostra sfida è costruire la complessità, nell'occasione di progetto di un luogo romano come il Borghetto Flaminio innescando il *modus evolutivo* di Roma, operando attraverso una temporalizzazione di stratificazioni successive di complessità, anche se il tempo adottato è un tempo virtuale simulato attraverso un paradigma operativo capace di stratificare momenti diversi, e che ritrova nel "caso felice" (Simmel su Roma) l'occasione per incrementare la riconoscibilità del luogo, la sua identità ed unicità.

30

Il progetto di un codice evolutivo, di un codice morfogenetico, è un progetto architettonico ed urbano completo e riconoscibile. Un progetto che, a differenza di un progetto tradizionale, non ricerca una soluzione unica e finale. Genera invece un universo di possibili scenari che rappresentano ed identificano, nella loro pluralità e diversità così come nella loro riconoscibilità come riflesso del medesimo *genius loci*, la struttura stessa della complessità di un ambiente urbano. Ogni scenario è unico nella sua diversità, nel suo essere un individuo appartenente ad una specie che ha attraversato un percorso temporale contingente ed accidentato, incrementando la sua complessità e riconoscibilità. L'opzione

and they won't be only an ephemeral season of flowering.

Procedures used in the construction of the developmental code of Rome.

We have considered that the character and the acknowledgement keys of an urban environment belongs more to the developmental procedures consolidated in local cultural tradition than to the individual architectural events. We have identified some characteristics, some developmental procedures that, according to our subjective criteria, characterise this urban environment.

1. The "piazze". The evolution of the urban system is based on the empty sites, the squares. The building system evolves all around these sites that flags the identity of each place. This developmental paradigm, that we have transferred in our proposal, is characterised by the ability to increase the recognizability of each individual "piazza", increasing its peculiarity and, at the same time, its recognizability as Rome, just as it is legible in the historical evolution of Rome.

2. Uniqueness of architectural events and urban recognizability. The developmental structure of Rome is so recognisable that it allows, without fear of contamination, the structure of differences and the presence of exceptional events. Better, Rome owes its recognizability to the presence of a stratification of complexity and not, as in other cases, to the presence of particular formal and/or technological matrices exemplary of a specific cultural and historical moment. Rome is the city that, more than any other, has enhanced its own identity and recognizability by passing through extremely different historical moments, living and transforming extremely aloof and contradictory cultural contributions, preserving, and at the same time evolving, a Roman way to go on and to look at the future. Each site, each ward, each plaza has increased, over time, its own recognizability and uniqueness. At the same time it has contributed to increasing the uniqueness and recognizability of Rome, in its global image. If this evolution stops, if we think only for a moment that we can stop time by building

operativa per uno di questi scenari, dopo aver controllato la sua qualità direttamente sul codice genetico che lo ha generato, ci garantisce la sua adattività al possibile, la sua forte riconoscibilità come appartenenza alla città e la sua unicità. Requisiti questi che possiamo plausibilmente presupporre che cresceranno col tempo, e non saranno solo una effimera stagione di fioritura.

Procedimenti di Adduzione per la costruzione del codice evolutivo di Roma.

Considerando che il carattere, la "riconoscibilità" di un ambiente urbano è ritrovabile, più che nei singoli eventi architettonici, nelle procedure, nelle modalità evolutive consolidate dalla tradizione culturale locale, abbiamo individuato alcuni caratteri, alcune modalità evolutive che, ad una nostra lettura operativo/progettuale, caratterizzano questo ambiente urbano.

1. Le piazze. L'evoluzione del tessuto urbano per vuoti, le piazze innanzitutto, intorno alle quali si evolve il costruito, e che divengono indicatori dell'identità dei luoghi. Questo paradigma evolutivo, che abbiamo definito nella nostra proposta progettuale, è caratterizzato dal promuovere un'accentuata riconoscibilità di ogni singola piazza, amplificandone la sua peculiarità da una parte e, simultaneamente, la sua riconoscibilità come Roma. Così come è leggibile nella tradizione evolutiva romana.

2. Unicità degli eventi e riconoscibilità urbana. La struttura evolutiva di Roma è infatti talmente riconoscibile da permettere, senza timore di alterazioni, la struttura delle diversità e la presenza di eventi eccezionali. Roma deve la sua riconoscibilità proprio alla presenza, nel suo tessuto, di una stratificazione di complessità e non soltanto per la presenza di matrici formali e/o tecnologiche tipiche di specifici momenti storico culturali. Roma è la città che, per eccellenza, ha accresciuto la propria identità e riconoscibilità con l'aver attraversato momenti storici estremamente diversi, con l'aver vissuto ed inglobato contributi culturali estremamente distanti ed a volte contraddittori, con l'aver conservato, evolvendolo però in modo continuo, un modo

equilibrium, we deny this identity, we would remove the recognizability and uniqueness of Rome. The organisational paradigm that we have built into our design, and that allows us to check the developmental modes toward complexity, bears from the idea of using the contingent and the casual for "training" each urban event, increasing its complexity like a germane response to the need of uniqueness of each place, of each event, of each detail, but also as an unpredictable response to the need of be, however, Rome.

3. The basilica. The developmental structure of Rome is constituted not only by the urban void, by the plazas, but also by the basilicas, the big covered plazas, of the "thermae" considered like fractal symmetry of the overall urban structure based on the plazas. Like a city's calidarium, Piazza Navona is the shelter from the north wind. The playful component is essential in this sequence and, also, in the recognizability of the form of the plazas and of the fountains. The organisational paradigm that we have built to operate the subsequent evolutions in the historic centre from Rome reflects this type of performance, this way of describing the complexity of the spaces. The bearing elements are the empty spaces that, in the detail of the site context of the project, enhance their own identity in the progression of difference of their rapport with the green lawn, using the green as a playful response to the field of human needs concerning naturality.

4. Design of natural sites. A consolidated tradition is, in Rome, the use of natural elements in the developing city system. The natural environment, as is common in Italy, but in a more accented and unique way, is a characteristic of the environment conformed to measure of man, to meet his needs, but also his pleasure. The natural events reflect and answer to the human need of naturality. It has been carefully designed to answer to this human need. The natural event is, in other words, an artificial ware of the best quality. Often it is, like in the parks, realized with trees and meadows, but also it is often a right response to our need of natural complexity. In the Roman fountains, particularly in the Trevi

romano di crescere e di guardare al futuro. Come un ulivo che, piu' e' strapazzato dal vento e dalla pioggia, piu' incrementa la sua riconoscibilita' di ulivo e, parallelamente, la sua unicita' di individuo. Ogni luogo, ogni rione, ogni piazza ha incrementato, nel tempo, la propria riconoscibilita' ed unicita', cosi' come ha contribuito ad incrementare l'unicita' e riconoscibilita' di Roma, nella sua immagine complessiva. Se cio' si fermasse, se pensassimo solo per un momento di poter fermare il tempo costruendo un equilibrio, negheremmo quest'immagine, toglieremmo a Roma la sua riconoscibilita' ed unicita'. Il paradigma organizzativo che abbiamo costruito nel nostro progetto, e che ci permette di controllare progettualmente le procedure evolutive verso la complessita', nasce dall'idea di utilizzare il contingente ed il casuale per "allenare" ogni evento urbano, incrementando la sua complessita' come risposta pertinente sia in termini di unicita' di ogni luogo, di ogni evento, di ogni dettaglio, sia come risposta imprevedibile alla richiesta di essere, comunque, Roma.

3. La basilica. La struttura evolutiva di Roma contempla la cultura non solo dei vuoti urbani, delle piazze, ma anche delle basiliche, delle grandi piazze coperte, delle terme come frattalizzazione della stessa struttura urbana per piazze attraverso organismi costruiti sulla sequenza di piazze interne, calidarium, tepidarium, frigidarium, che ridefiniscono e raccontano una delle componenti essenziali del vivere Roma, la componente ludica e associativa nel rispetto del principio umanistico che legge il soggetto come arbitro della visione. Le piazze conservano oggi, evolute, le prestazioni primarie di questa struttura. Dagli spazi di scambio al calidarium di piazza Navona, al riparo dalla tramontana. Ma la componente ludica e' essenziale anche nella riconoscibilita' della forma delle piazze e delle fontane. Il paradigma organizzativo che abbiamo costruito per il Borghetto Flaminio riflette anche questo tipo di prestazioni, questo modo di tracciare la complessita' degli spazi. Gli elementi portanti sono gli spazi vuoti, le piazze che, nel nostro progetto accrescono la propria identita' nella differenza progres-

sive, come la Fontana del Gallo. In un'immagine di Fountain, we could read this aspect of the "genius loci" of Rome, this awake and intentional way of echoing the form of nature. This approach to natural events belongs to the logical modes adopted in the construction of the urban complexity. An approach that tries to get a recognisable response to the demands, also the playful demands, of the Roman people. But not only of the Roman people, also of whoever because the responses of Rome must be, in the first place, strongly adaptive to difference, because Rome boasts of preserving differences and uniqueness.

5. The relation between artificial and natural environment. A way of growing that belongs to the identity of Rome is identifiable in the sequence of progression approach to each natural site. If we want to characterise a serviceable developmental code of the centre of Rome, we can look to the sites where this rapport between the natural and artificial environment has already been expressed, always in different ways but with respect to comparable situations: the stairway of Trinita' dei Monti and at the Pincio. These natural/artificial sequences marked from the construction of architectural events, have amplified and redefined, over time, the morphological structure of the seven hills that has been one of the "starting data" at the base of Rome's evolution.

The morphogenetical code we have designed, as we can see in the sequence of the possible incoming scenarios generated by our tool, is in tune with the Roman idea of the presence of multiple paths of discovery among the artificial and natural.

Note 5, Prado Museum, the evolution of the micro urban system, 1995.

This design proposal is about the general organisation of the micro urban system that has as its centre in the Prado Museum. It is in harmony with the historical characterisation of this particular urban environment. And this design proposal wishes to increase this particular identity. Because we can preserve the urban identity only preserving its evolution and not freezing the environment.

siva del loro rapporto con la scarpata verde, riproponendo un naturale pensato e costruito per l'uomo. Ma soprattutto l'edificio centrale, la Basilica, che e' poi una piazza coperta dove tutto avviene, e che si pone, come i grandi spazi coperti di Roma, come parte di un percorso di spazi urbani. In questo caso dalla piazza del ministero verso una delle nuove piazze del Borghetto, la piazza del Possibile.

4. Progetto del Naturale. Una tradizione consolidata del Naturale, che interviene e caratterizza l'evoluzione ed incremento di complessita' di Roma. Il Naturale, cosi' come del resto e' usuale in Italia, ma in modo piu' accentuato ed unico, e' un carattere dell'ambiente conformato a misura d'uomo, a misura delle sue necessita' ma anche del suo piacere. Il Naturale riflette e risponde al bisogno di naturalita' insito nell'uomo, e' stato progettato accuratamente per rispondere adattivamente e nel tempo a questo bisogno, e', in altre parole, un artificiale di alta qualita'. Molto spesso e', come nelle ville, realizzato con alberi e prati, ma ugualmente spesso e' una risposta diretta al nostro bisogno di complessita' naturale. Nelle fontane romane, in particolare nella Fontana di Trevi, possiamo leggere questo aspetto del genius loci di Roma, questo modo consapevole e propositivo di rapportarsi alla forma della natura che appartiene alle procedure logiche adottate nella costruzione della complessita' urbana, di una risposta pertinente e riconoscibile alle esigenze, anche ludiche, del romano. Ed anche di chiunque altro perche Roma e', in primo luogo, fortemente adattiva alla diversita', e della diversita' ed unicita' ne fa un vanto.

5. Il rapporto Naturale/Artificiale. Un modo di crescere che appartiene all'identita' di Roma e' riscontrabile nelle sequenze di avvicinamento progressivo al naturale. Soprattutto se intendiamo definire progettualmente un codice evolutivo utilizzabile nel Borghetto Flaminio dove esiste, fortissima, la necessita' di identificare un modo progettuale da attivare nella definizione del rapporto tra naturale ed artificiale. Un rapporto che e' stato gia' espresso, sempre in modi differenti ma rispetto a situazioni paragonabili, nella scalinata di

Our subjective approach to the environment all around the J. de Villanueva building is designed to enlighten the reciprocity between the historical and incoming architectures, using the texture of complex geometry that harmonises the different architectures redefining their roles and hierarchies. We design integration where the historical differences, the typological and morphological differences mirror and amplify themselves. A sequence of different spaces belonging to the same environment to the same urban identity that the visitor can discover walking through the heart, the pulsing engine of this environment.

We want not to realize a museum as neutral scene. The museum is a laboratory to develop cultural research, and architecture, the 3rd and 4th dimension is a field to use for increasing the identity and uniqueness of this particular environment. But the space must be designed to be adaptive, and not neutral, to the incoming requests.

Architectural Concept. The relationship between historical architectures and the new ones is realized if all these architectures belong to the same level of complexity. And the complexity of the architectural image is one of the characteristics of Spanish Architecture and environment. The environment can gain this complexity living its history, stratifying experiences and formalising the answers, but also, during the design procedures, living an artificial life and stratifying complexity.

We have achieved our design proposal designing the generative code that represents our idea about Spain, Madrid, and the Museo del Prado. Using this code, that is based on the software "Basilica" of C. Soddu, but is an original evolution realized for this project, we have generated a sequence of possible scenarios of the environment that has the J. de Villanueva building as it's centre. Using Artificial Life, these scenarios have lived their "historical" evolution, increasing their complexity. Our final proposal is one of these scenarios, the one that has acquired the most interesting complexity and reconnaissability. The generative paradigm designed to perform the generative project has, inside, all the func-

Trinita' dei Monti, nella salita del Pincio e nelle scalinate davanti al museo d'Arte Moderna di Valle Giulia. Queste sequenze naturale/artificiale segnate dalla costruzione di eventi architettonici, hanno amplificato e ridefinito, nel tempo, la struttura morfologica dei sette colli che e' stata uno dei "dati iniziali" alla base dell'evoluzione di Roma. Ma questa possibilita' di interagire progettualmente, progettando l'incremento di complessita' della struttura di Roma attraverso l'utilizzazione dei dislivelli come campo di esplicitazione di un'idea del rapporto tra artificiale e naturale non si e' estinta. Il Borghetto Flaminio ripropone, in tutta la sua portanza, l'occasione di conservare l'identita' evolutiva di Roma, di operare progettualmente in sintonia con l'idea romana di come si attui il percorso di scoperta tra artificiale e naturale.

Nota 5, Il museo del Prado a Madrid, l'evoluzione di un micro sistema urbano

(progetto di C.Soddu e E.Colabella)

Il progetto per l'allargamento del Museo del Prado e' basato sulla proposta evolutiva del micro sistema urbano che lo comprende. Ripropone quindi armonicamente i caratteri e l'identita' in progress di questo particolare ambiente urbano. Perche' l'identita' non puo' essere congelata, ma per preservarla occorre preservarne l'evoluzione.

L'approccio interpretativo che abbiamo attivato per l'ambiente urbano che circonda il palazzo J. de Villanueva e' finalizzato ad individuare le possibili reciprocita' tra le architetture storiche e quelle future, riferendoci ed utilizzando una texture di geometrie complesse che armonizzano le differenti architetture ridefinendone in progress ruoli e gerarchie.

Il nostro progetto complessivo si muove attraverso le differenze storiche, tipologiche e morfologiche, specchiando ed amplificando le rispettive identita'. Una sequenza di spazi ed eventi differenti che appartengono allo stesso ambiente, alla medesima identita' urbana che il visitatore puo' scoprire camminando attraverso il cuore, la macchina pulsante di questo ambiente, il museo del Prado.

La nostra intenzione non e' stata quella di

tionale organisation requested by the client. In front of these requests, we have designed the evolutionary paradigm organising it in three functional blocks. The first, which we call the "Bridge" is the building in the back of the J. de Villanueva building, the second, that we call the "Bubble", is the main entrance with a cupola that organises the two main different levels of this town environment, the third, that we call the "Pinta", is the building near the Iglesia San Jeronimo el Real.

The "Bridge" is a building made up of by three floors: the underground floor that includes and amplifies the existing engine room, structuring the technical support for the whole museum system. The ground floor (at the same level of the ground floor of Villanueva building) is 7.70 meters high and is organised with a central hall and two lateral spaces. These spaces are used for temporary exhibitions, and it is possible to use the fluorescent artificial light or the natural lights. The upper floor, with the same height of 7.70 meters, is dedicated to the sculpture collection. It is possible to use natural and fluorescent light, and the space is organised in one large central hall, covered with a cupola and in two other different spaces in which it is possible to organise a cafeteria and a restaurant.

The "Bubble" is the entrance structure to the museum system, with the ticket office and the information hall. This entrance is reserved to the visitors group (individual visitors can enter directly in the Villanueva building) and is organised in two different spaces: the entrance and the information hall. These spaces are on the same level of the ground floor of the Villanueva building, at the back after the bus parking. The information hall is under the square in front of the Iglesia, under the parvis of the church, and it is organised with computerised information tools regarding the Prado Museum and Madrid. The entrance is in front of the "Pinta", but at the level of the Bus Park. It is covered with a cupola that is the environment sign in the upper path in front of the Iglesia. From this entrance it is possible to go to the new building and, through that, to the J. de Villanueva building. In the other side it is possible to go to the "Pinta",

realizzare un museo come uno scenario neutrale. Il museo e' un laboratorio per sviluppare cultura, ricerca e architettura. La terza e la quarta dimensione sono i campi sui quali abbiamo attivato il nostro progettare al fine di incrementare la riconoscibilita' dell'identita' ed unicita' di questo particolare sito urbano. Ma lo spazio e' stato disegnato per essere adattivo, e non neutrale, alle possibili future richieste.

L'idea architettonica ed i riferimenti concettuali. La relazione tra le architetture storiche e quelle nuove e' stata voluta basandosi sul concetto che ambedue devono appartenere allo stesso livello di complessita'. Non a caso la complessita' dell'immagine architettonica e' uno delle caratteristiche dell'architettura e dell'ambiente urbano spagnolo. L'ambiente acquisisce complessita' vivendo la sua storia, stratificando esperienze e formalizzando le risposte alle imprevedibili richieste ma anche, durante il processo progettuale, vivendo una vita artificialmente emulata e stratificando complessita'.

La nostra proposta progettuale e' stata realizzata emulando la vita artificiale dell'evoluzione ambientale di questo sito, progettando un codice generativo che rappresentasse la nostra idea della Spagna, di Madrid e del Museo del Prado.

Basandoci sul software Basilica, ne abbiamo realizzato una versione originale per questo progetto, ed abbiamo generato una sequenza di scenari evolutivi che avessero l'edificio di J. de Villanueva al centro.

Utilizzando procedure di vita artificiale abbiamo fatto vivere a questi scenari la loro personale e "storica" evoluzione, incrementandone la complessita'. La nostra proposta finale e' uno di questi scenari, quello che aveva per noi acquisito una complessita' piu' interessante e riconoscibile.

Il paradigma evolutivo che abbiamo progettato per realizzare il progetto generativo ha, all'interno, l'organizzazione di tutte le prestazioni funzionali richieste dal committente. La struttura organizzativa del progetto e' stata strutturata in tre blocchi. Il primo, che abbiamo chiamato Bridge e' l'edificio adiacente al mu-

the new building near the church and, with an underground passage, to the Cason del Buen Retiro and to the Army Museum.

The "Pinta" is the building near the Iglesia S. Jeronimo el Real. It is structured on three floors and an underground access from the "Bubble". The ground floor (at a level of four meters higher than the ground floor of Villanueva building) is eleven meters high, and the other two are six meters high. It is possible, using this height, to organise functional use on double levels, as needs arise. In the ground floor there is the entrance to the offices and departments of the Prado system, and where the library is located. In the upper floor there are the Departments, the Offices, the Conference Hall and the offices of the parish, that are reachable directly from the church and are not interfering with the museum areas.

At the first floor there is the claustro, that is the centre of this building.

Our proposal comes from an idea of an articulated Museum, interlaced with the past, the present and the future, with the challenge to get the time with a project based on a synchronous complexity. The focus is to improve the museum quality with European characteristics, amplifying the cultural heritage of the differences, of the uniqueness of every particular history.

To reach a very high quality level, a sophisticated level that, respecting the tradition, creates dynamic new-events, using these events as possible echoes of a particular environmental beauty. These new events may be, with their fullness of significance, the unpredictable points of application to preserve the identity and uniqueness of this environment. This is a possible reply to contemporary city problems, and to one of the most important ones: the homologation of the urban image.

The identity, the preservation in progress of this identity is strictly interlaced with the urban quality.

Note 6, Argenic Design

Some presuppositions today have lost their force of axiom, and could be disproved eas-

seo esistente (J. de Villanueva), il secondo, chiamato Bubble e' l'entrata principale che organizza la struttura a doppio livello di tutto l'ambiente urbano ed il terzo, Pinta, che e' l'edificio accanto alla chiesa di San Jeronimo el Real.

Bridge e' un edificio su tre piani. Il piano interrato include e riorganizza l'attuale spazio per i sistemi tecnici di tutto il museo. Il piano terra, che e' allo stesso livello del museo esistente, e' alto m. 7.70 ed e' strutturato in una grande hall centrale e due spazi espositivi laterali. Questi ultimi sono dedicati alle mostre temporanee e possono essere illuminati sia naturalmente che artificialmente. Il piano superiore, che ha la stessa altezza di m. 7.70, e lo spazio dedicato alla collezione di sculture. Anche qui e' possibile utilizzare indifferentemente la luce naturale e quella artificiale, ed e' organizzato in una grande hall centrale, sovrastata da una cupola ed in due spazi laterali destinati a cafeteria e ristorante.

Bubble e' la struttura di ingresso del sistema museale, con biglietteria e ufficio informazioni. Questo ingresso e' riservato ai gruppi (i visitatori singoli potranno accedere dall'ingresso attuale in J. de Villanueva) ed e' organizzato in due spazi differenziati: l'entrata e la hall di informazione. Questi spazi sono allo stesso livello dell'ingresso attuale, e sono direttamente a contatto con il parcheggio dei pullman. L'ufficio informazioni e' sotto la piazza di fronte alla chiesa ed e' attrezzato per informazioni computerizzate sui musei e su Madrid. L'ingresso e' di fronte a Pinta, ma al livello del parcheggio dei pullman. E' coperto da una cupola che e' anche il segno ambientale riconoscibile dal percorso superiore, di fronte alla chiesa. Da questo ingresso e' possibile entrare nel nuovo edificio e, attraverso questo, nell'edificio attuale. Dall'altro lato e' possibile andare sino alla Pinta, il nuovo edificio accanto alla chiesa e, con un passaggio sotterraneo al Cason del Buen Retiro e al Museo dell'Esercito.

Pinta e' l'edificio accanto alla chiesa di San Jeronimo el Real. E' organizzata in tre piani fuori terra ed un piano interrato di accesso

ily for the reason that they are no more respondent to the potentiality and expectations of man:

1. Objects achieved in equal series cost less than objects all different and unique.

2. The optimisation of functions brings necessarily to the identification of a "unique" designing result.

3. The quality of a designer, the quality of a particular design idea is the final result, the crystallised scenario of the last action. This is the only possible result respect to the designing idea; it is the unique possible realization.

1. The first point is not yet real. The productive clockworks to digital control produce, with the same operational cost, unique things or repeated things.

We have the example in everyday objects. A printer costs the same if prints ten different pages or ten times the same page. The differential of cost belongs to the commands, to the reprogramming actions in the robot, definitive to the design.

If the design is a generative metaproject, it will be able in emulating the process to generate the designing results. And to generate these results as they are in reality, as always-different scenarios. An operative metaproject can realize these scenarios formalising them like reprogramming actions, in real time, of the digital control machines, of the robots. In this case, the additional cost, if it exists, belongs only to the design operations.

2. The legend of the optimization of a product has finished. We cannot identify a design result like the only one "necessary", once that we have discovered, or re-discovered the role and the irreplaceable importance of the subject designer.

Design is not an inferential process. Identification among optimization of functions and designing single result it is not thinkable. Margins of variability of the formal matrices, of the technological matrices and of materials will always exist inside of a fulfilment of the functions. The production of multiple unidentified is, on the other hand, an impoverishment, without benefits, of one of the final qualities of the object. The possibility of link-

da Bubble. Il piano terreno, posto a quattro metri sopra il livello del piano terreno del vecchio museo, e' alto undici metri. Gli altri due piano sono alti sei metri. E' possibile, utilizzando questa altezza, organizzarne l'uso in doppi livelli, a seconda delle richieste contingenti. Al piano terreno e' situata l'entrata agli uffici ed ai dipartimenti del sistema museale del Prado, e vi e' anche la Biblioteca. Ai piani superiori sono situati gli uffici, i Dipartimenti, l'aula delle conferenze e gli uffici del parroco che sono raggiungibili direttamente dalla chiesa e non interferiscono con la struttura museale. Il chiostro esistente viene cosi' a trovarsi al centro dell'edificio, al primo livello.

La proposta progettuale nasce da un'idea di museo articolata, strettamente connessa al passato, al presente ed al possibile futuro. E' la sfida di viaggiare attraverso la temporalita' con un progetto basato sulla sincronia tra tempo e complessita'. L'obiettivo e' raggiungere una qualita' museale che abbia una caratteristica europea, amplificando l'eredita' culturale di apprezzamento delle differenze ma anche dell'unicita' ed irripetibilita' della storia di ogni evento.

Raggiungere questo obiettivo significa per noi raggiungere un alto livello di eccellenza, un livello sofisticato di qualita' che, rispettando la tradizione, considera dinamicamente l'evoluzione come un possibile eco della bellezza ambientale. I nuovi edifici possono essere, con la loro pienezza di possibili significati, uno dei passi possibili per preservare l'identita' ed unicita' di questo ambiente. E' anche una possibile risposta ai problemi che affliggono la citta' contemporanea, forse al piu' importante di questi: l'omologazione progressiva dell'immagine urbana.

Perche' l'identita', ed il poterla preservare in progress, e' strettamente legata alla qualita' urbana.

Nota 6, Design Argenico

Alcuni assunti oggi hanno perso la loro forza di assioma, e possono essere confutati facilmente in quanto non piu' rispondenti alle potenzialita' ed aspettative dell'uomo:

1. Gli oggetti prodotti in serie tutti uguali co-

ing objects to different human individuals and to their diversified requests comes less. In synthesis, a fundamental function that qualifies the object comes less: the capability to increase the identity and the uniqueness of each human individual.

3. The quality of a project is not deductible by the final single result. In order to show and value the quality of a project, it is no more acceptable the action of rebuilding the project, a posteriori, in terms of inductive/inferential sequence. It is not more acceptable to depart from the result in order to "demonstrate" that the same result is the only possible result if a determined quality was wanted, if a definite idea was wooed. If we want to clarify the relation among design, production of ideas and creativeness we must identify, inside the designing processes, what it is possible to emulate using computers and what is, instead, exclusive dominion of the human thought, and is not and could not be emulable. The idea, as subjective construction of a hierarchy of possible relations and interferences inside an incoming object, is not emulable using a computer, for the reason that an idea is not the fruit of inductive or inferential processes, but of processes of adduction, that is of interpretative processes that strongly belongs to the subjective approach. Once conceived, the idea could be explicated and communicated in two ways: with a series of projects or with a subjective metaproject. But a series of projects is not exhaustive of the idea, it carries out only some of its possible scenarios. And the process of building a scenario (today sometimes identified with design, and one also identified with the idea) is a process which could be emulated by a computer for the reason that it uses processes of inferential synthesis, as the consolidate procedures of the Artificial Intelligence.

Instead of explicating the idea through some results, that however are only some of the possible scenarios, we carry out a subjective metaproject of operative kind, we have carried out a total communication of the same idea.

A subjective operative metaproject is a com-

stano meno di oggetti tutti diversi ed unici.

2. L'ottimizzazione delle prestazioni porta necessariamente alla identificazione di un "unico" risultato progettuale.

3. La qualita' di un progettista, il progetto stesso e' il risultato finale, lo scenario cristallizzato dell'ultimo atto. Questo e' l'unico risultato possibile rispetto all'idea progettuale, e' la sua unica possibile realizzazione.

1. Il primo punto non e' piu' vero. I meccanismi produttivi a controllo numerico realizzano, con uguale costo operativo, esemplari unici o esemplari ripetuti. L'esempio lo abbiamo sotto gli occhi tutti i giorni. Una stampante costa lo stesso se stampa dieci pagine tutte diverse o dieci pagine tutte uguali. Il differenziale di costo e' rimandato ai comandi, alla riprogrammazione della macchina, in definitiva al progetto. Se il progetto e' un metaprogetto operativo, capace di emulare esiti progettuali sempre diversi formalizzandoli come riprogrammazione in tempo reale delle macchine a controllo numerico, dei robot, il costo aggiuntivo, se esiste, e' solo progettuale.

2. Il mito della ottimizzazione come identificazione di un risultato "necessario" e' finito, una volta che si e' riscoperto il ruolo e l'importanza insostituibile del soggetto progettista. Non essendo il progettare un processo deduttivo, non e' pensabile una identificazione biunivoca tra ottimizzazione delle prestazioni e risultato progettuale unico. Esisteranno sempre margini di variabilita' delle matrici formali, tecnologiche e di materiale all'interno di una piena rispondenza alla ottimizzazione delle prestazioni. La produzione di multipli indifferenziati e', anzi, un depauperamento, senza benefici, di una delle qualita' finali dell'oggetto. Viene meno la capacita' di rapportarsi alle differenze fra individui umani, ed alle loro richieste differenziate. In sintesi viene meno una prestazione fondamentale, che riqualifica l'oggetto: la capacita' di incrementare l'identita' e la riconoscibilita' di ogni individuo umano.

puter program of Artificial Intelligence that explicates the idea, because it is able to emulate on the computer the processes of building of scenarios, and manage these scenarios in the manufacturing sequence.

I called his design with the neologism "Argenic Design".

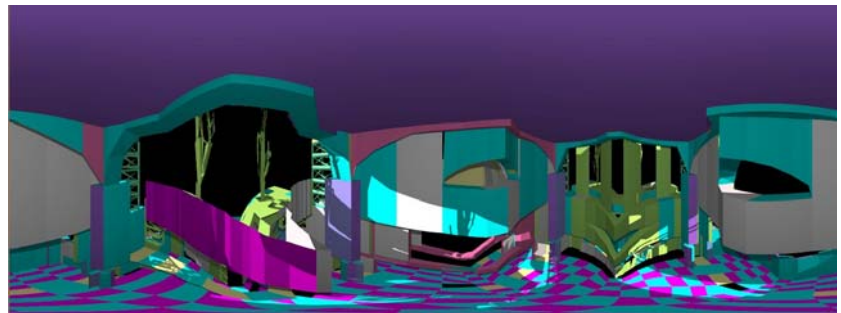
Note 7, Argenic Design of Chairs.

The achieved goals of the generative industrial design of Chairs are:

1. The idea is recognizable notwithstanding the difference between the individuals/chairs we have realized.

2. The Argenic design has not been realized through a random database compilation: we have not used, in the code, a sequence of pre-defined shapes but a series of procedures of generation.

3. The logic approach that overviews codes of generation and those of control is an emulation of our designing subjective procedures that we, as designers, normally use. We have



360 degree interior perspective of generated architecture with Basilica project

represented and used this logic procedure in a fractal way, from the global shape to the detail, in a way to produce chairs that are identifiable by the idea, by the designing logic approach that we have adopted, but with the impossibility to foresee the final shape.

4. The used system emulates our procedures of design of chairs. These procedures is activated using the codes that emulate the evolution of a design like dynamic chaotic system, therefore like a system strongly sensi-

3. La qualità di un progetto non è deducibile dal risultato finale unico. Per raccontare un progetto non è più accettabile una ricostruzione a posteriori in termini di sequenza induttivo/deduttiva. Non è più accettabile partire dal risultato per "dimostrare" che il risultato stesso è l'unico possibile se si voleva una determinata qualità, se si perseguiva una determinata idea. Per chiarire il rapporto tra progetto, ideazione e creatività dobbiamo identificare, nei processi progettuali, tra ciò che è possibile emulare utilizzando i calcolatori e ciò che invece è dominio esclusivo del pensiero umano, e non è e non può essere emulabile.

L'idea, come costruzione soggettiva di una gerarchia di possibili rapporti ed interferenze all'interno di un sistema possibile non è emulabile dal computer, in quanto non è frutto di processi induttivi o deduttivi, né inferenziali, ma di processi di adduzione, cioè di processi interpretativi di tipo fortemente soggettivo.

Una volta concepita, l'idea può essere espressa e comunicata in due modi: con una serie di progetti o con un metaprogetto soggettivo. Ma una serie di progetti non è esaustiva dell'idea, ne realizza solo alcuni possibili scenari. Ed il processo di costruzione di scenari (oggi ancora spesso identificati con il progetto, a sua volta identificato con l'idea) è un processo che può essere emulato da un calcolatore in quanto utilizza processi di sintesi inferenziale, realizzabili attraverso le procedure consolidate dell'Intelligenza Artificiale. Se invece di esplicitare l'idea attraverso alcuni progetti, che comunque sono solo alcuni dei possibili scenari, realizziamo un metaprogetto soggettivo di tipo operativo, cioè un programma di Intelligenza Artificiale che esplicita l'idea e quindi è capace di emulare al calcolatore i processi di costruzione di scenari, noi abbiamo realizzato una comunicazione totale dell'idea stessa.

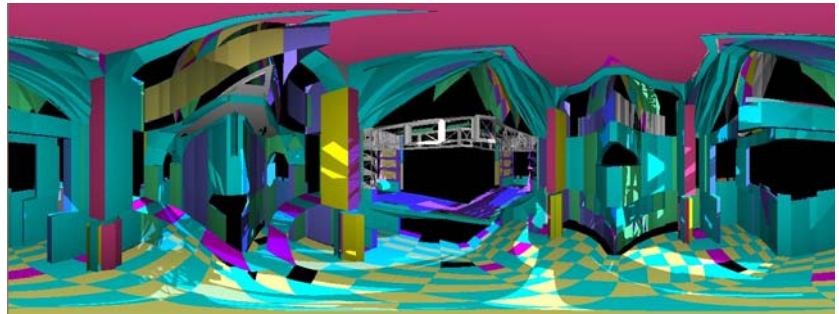
Un tale progetto è il **Design Argenico**.

Nota 7, Design Argenico di Sedie

Gli obiettivi raggiunti sono:

tive to the starting data.

5. Each chair is unrepeatable, like all the scenarios produced by dynamic chaotic systems. If a model is repeated identical, the same system would enter a cycle of iterations, it would enter fibrillation, and it would come without to the objective of an Argenic Design.



360 degree interior perspective of generated architecture with Basilica project

1. L'idea è riconoscibile nonostante la diversità degli individui/sedie realizzati.
2. Il progetto argenico non è stato realizzato attraverso una compilazione random di data base, in quanto non vengono utilizzate, nel codice, una sequenza di forme preregistrate ma una serie di procedure di generazione.
3. La logica che sovrintende ai codici di generazione ed a quelli di controllo è una emulazione delle procedure progettuali soggettive. Ho utilizzato questa logica frattalmente, dall'insieme al dettaglio, in modo da produrre sedie che fossero identificabili nell'idea, nella logica progettuale che è stata adottata, ma che non fossero prevedibili nella forma finale.
4. Il sistema utilizzato emula le procedure usuali di progettazione di sedie. Queste procedure vengono attivate utilizzando i codici che emulano l'evoluzione di un progetto come sistema dinamico caotico, quindi come un sistema fortemente sensibile ai dati iniziali.
5. Ogni sedia è irripetibile, come tutti gli scenari prodotti da sistemi dinamici caotici. Se un modello si ripetesse identico, il sistema stesso entrerebbe in un ciclo di ripetizioni,

entrerebbe in fibrillazione, e verrebbe meno agli obiettivi di un progetto argenico.

References

Celestino Soddu, *"L'artificiale progettato"* (designing the artificial ware), Casa del Libro Publisher, Reggio C. 1979.

Celestino Soddu, *"L'immagine non euclidea"* (not-euclidean image), Gengemi Publisher, Roma 1986.

Celestino Soddu, *"Citta' Aleatorie"* (Random Cities), Masson Publisher, Milano 1989.

Celestino Soddu, Enrica Colabella, *"Il progetto ambientale di morfogenesi"* (Environmental Generative Design), Esculapio Publisher, Bologna 1992.

C.Soddu, *"Progetto di specie"*, (design of species) in the magazine "Sinopie" n.4, Milano 1991.

C.Soddu, *"Simulation tools for the dynamic evolution of town shape"*, in "Global change and local problems, Abstract book", Oxford Polytechnic 1991.

C.Soddu, *"La simulazione della dinamica evolutiva della forma, dagli scenari metropolitani ad design morfogenetico"*, (The simulation of the evolutive dynamics shape. From urban scenarios to the morphogenetic industrial design), in the proceedings of the conference "La citta interattiva", Milano, June 1991

C.Soddu, *"Simulation tools for the learning approach to dynamic evolution of town shape, architecture and industrial design"*, in "Proceedings. International Conference on computer aided learning and instruction in science and engineering", published by Press Polytechniques et Universitaires Romandes. Lausanne 1991.

C.Soddu, E.Colabella, *"Spatial and image dynamical models for controlling and planning the development of differences in an increasingly international and interdependent world"*, in the proceedings of the conference "Planning in a time of Change", Stockholm 1992

C.Soddu, E.Colabella, *"The project of morphogenesis to design the DNA or architecture"*, in the proceedings of "CIB'92, World Building Congress", Montreal 1992.

C.Soddu, *"Il progetto ambientale attraverso i codici morfogenetici del naturale artificiale"*, (the environmental design using morphogenetic codes of natural/artificial systems), in the book "Poiesis, l'informatica nel progetto euristico", Citta' Studi Publisher, Milano 1993.

C.Soddu, lecture and art installation at the Gestaltung Museum of Zurich, *"Morphogenetishes design: Architekturen"* in "New Realities - Neue Wirklichkeiten II ArchitekturAnimationenInstallationen" 27 Jan/4 Apr 1993, Museum fur Gestaltung Zurich..

40 C.Soddu, E.Colabella, *"The morphogenetic design as an artificial intelligence system to support the management of design procedures through the total quality of the built-environment"*, in the proceedings of "The management of Information Technology for Construction. First International Conference" Singapore, 17/20 August 1993.

C.Soddu, *"The design of morphogenesis to design the genetic code of the artificial environment"*, in 33rd European Congress of Regional Science Association, Moscow, August 1993.

C.Soddu, *"Human machine interaction in design processes. A new search software to generate the simulation of the increasing complexity of an idea about architecture, environment and industrial design"*. in the proceeding of the congress "Computer Science, Communications and Society: A Technical and Cultural Challenge" Neuchatel, 22/24 September. 1993.

C.Soddu, *"Progetto di morfogenesi per un'architettura dei componenti. I pannelli metallici di*

copertura e di parete", (The morphogenetic architectural design using components), in the proceedings of the congress AIPPEG at SAIE, 22 October 1993, Bologna, published in the magazine Rassegna AIPPEG n.1, Milano 1994.

C.Soddu, E.Colabella, "*Experimental CBL original software to teach project approach and designing procedures in architecture and industrial design*", in the proceedings of the International Conference of Computer Based Learning in Science", Wien 18/21 September 1993.

C.Soddu, "*Il progetto di morfogenesi / Design of morphogenesis*", in the magazine Demetra, n.5 December 1993, Palermo. (in italian and english)

C.Soddu, E.Colabella, "*La progettazione morfogenetica dell'ambiente urbano*", (Morphogenetic environmental design) in "*Ridisegna la Citta*" catalogue of the exhibition Casaidea 1994, Roma 1994.

C.Soddu, "*Intelligenza Artificiale e progetto di architettura. Dai vecchi CAD a nuovi strumenti che incrementano la creativita' progettuale come pensiero del possibile*", (AI and architectural design. From old CAD to new tools that increase the creativity as thought of possible events), in the magazine Archimedia n.4 1994

C.Soddu, E.Colabella, "*The project of morphogenesis. A way to design the evolution code of the environment*", AESOP congress, Istambul 23-26 August 1994.

C.Soddu, E.Colabella, "*Artificial Intelligence in the teching of architectural design*", in the proceedings of the conference Hypermedia in Sheffield, Sheffield 1995

C.Soddu, E.Colabella, "*Recreating the city's identity with a morphogenetical urban design*", International Conference on Making the Cities Livable, Freiburg 1995.

C.Soddu, E.Colabella, "*Artificial Intelligence and Architectural design*", CAAD Futures '95, Singapore 1995.

C.Soddu, E.Colabella, "*Argenic design*", paper at the International Conference "Contextual Design - Design in Contexts", The European Academy of Design, Stockholm 13-15.4.1997

C.Soddu, "*Argenia, il progetto genetico dell'auto naturale*", (Argenia, the genetic project of natural car), in the proceedings of the congress "Mobilita' ed evoluzione dell'ambiente del XXI secolo, Motor Show Bologna 1997. Published in the book "Mobilita' del XXI secolo", Promotor publisher, Bologna 1997

C.Soddu, E.Colabella, "*A Natural Approach to Industrial Design: Argenic Design*", New Simplicity? international furniture design conference, Helsinki Aug 1997.

C.Soddu, Gege' Telesforo, "*100% pure live funk and generative art*", TV movie, STREAM.

C.Soddu, Conference at the Demo Center, Modena, on "*Argenia, la progettazione generativa per i prodotti naturale dell'uomo*" (Argenia, the generative design for the incoming natural ware), 23 Aprile , Modena 1998

C.Soddu, "*Argenia, the natural approach to Architecture and Industrial Design*" in the proceedings of Mecatronic workshop at the Universtity of Lancaster, 27/28 May 1998. (ISBN 1-86220-057-2).

C.Soddu, installation "*La citta' naturale*" (the natural city) at the exhibition HighLife at Smau 1998, with the show, in real time, of cities and argenic architecture. The exhibition has used the 360 degree anamorphic representation that is a patent by C.Soddu.

C.Soddu, "*Argenia, una citta' naturale*", (Argenia, a natural city) at the conference Piazze Telematiche, with the link in videoconference with Milano, Roma, S.Marino, Frankfurt.. The proceedings are published in the book "Piazze telematiche", Piazzetelematiche ass. 1997

The Internet WEB <http://soddu2.dst.polimi.it> is on line since 1995.