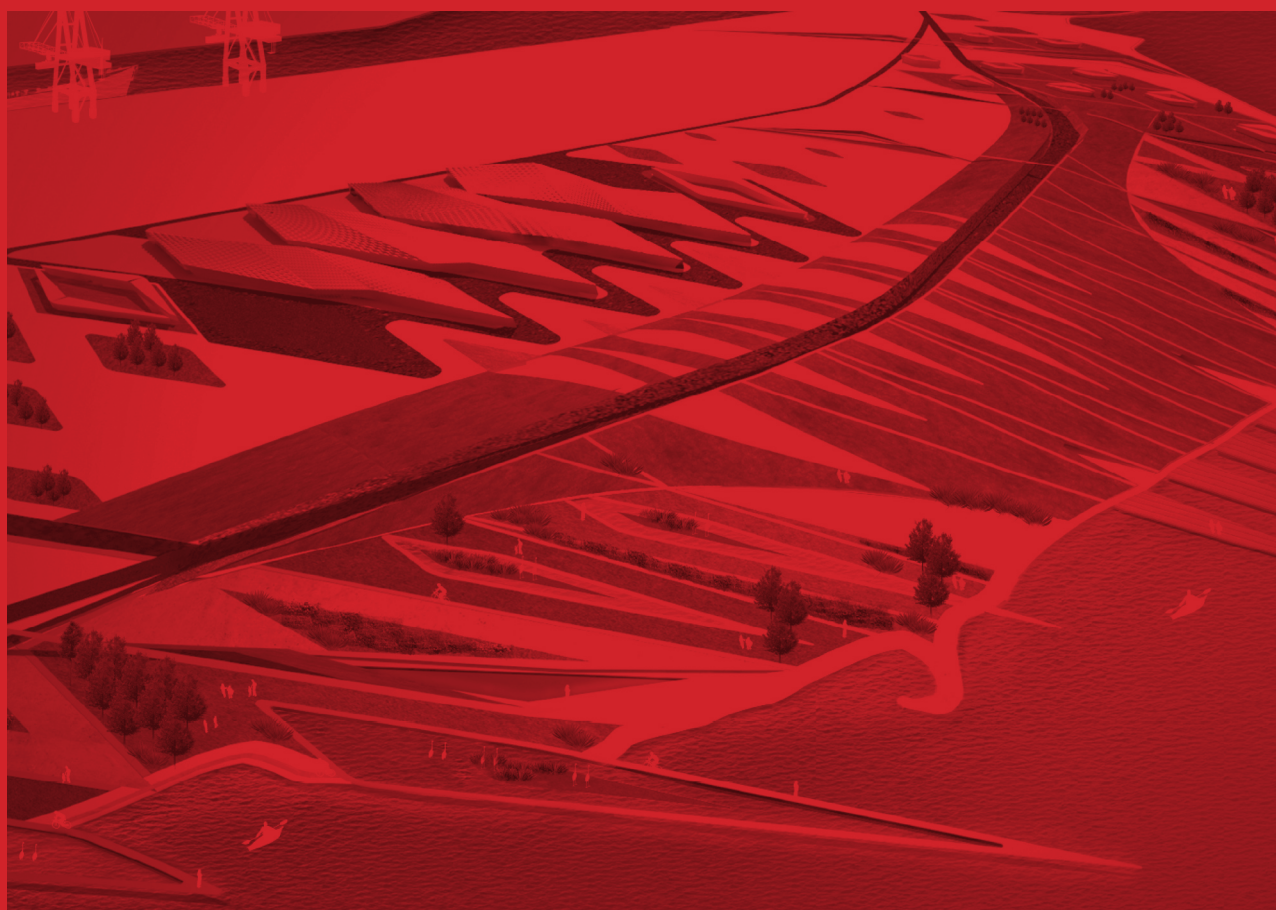


Sardegna 2050 CO₂ zero: sei progetti strategici

UNICApress/ricerca

a cura di
Antonio Tramontin e Francesca Zola



La sostenibilità delle trasformazioni urbane e territoriali in Sardegna rappresenta un indirizzo fondamentale della politica regionale nei prossimi trenta anni. L'iniziativa della Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, nell'ambito della ricerca sviluppata di concerto con l'Università delle Arti Applicate die Angewandte di Vienna e finanziata dalla Regione Autonoma della Sardegna, ha come obiettivo l'elaborazione di possibili scenari per i territori della Sardegna, nella prospettiva globale della Sardegna a CO₂ Zero entro gli anni 2050, con le relative strategie politiche, economiche e progettuali. I sei progetti di ricerca presentati in questo volume configurano uno spettro di proiezioni e prospettive che delineano ambiti di ripartenza fondamentali per una Sardegna sostenibile e per eventuali ulteriori sperimentazioni a partire da questa nei settori strategici della sostenibilità verde, ambientale, sociale ed economica, del turismo e della cultura.

La sostenibilità può essere garantita solo agendo a livello interdisciplinare, considerando tutti gli aspetti che potrebbero minare la sicurezza dell'ambiente e del territorio, per prevedere e prevenire i rischi per quanto possibile.

The sustainability of the urban and land transformation in Sardinia is the guiding principle of the regional policy for the thirty years to come. That was the target of the research project carried out by the Faculty of Engineering and Architecture of the University of Cagliari in collaboration with the Universität für Angewandte Kunst Wien (University of Applied Arts Vienna) with the financial support of the Autonomous Region of Sardinia. The research aimed at elaborating possible scenarios of policy, economy, and project strategies for the Sardinian land from a comprehensive perspective of Sardinia at CO₂ Zero by 2050. The six research projects presented in this volume outline a spectrum of projections and views fundamental to restart for a sustainable Sardinia and further trials in the strategic sectors of the green, the environmental, social, and economic sustainability of tourism, and culture.

Sustainability can be granted only with actions carried out in interdisciplinary cooperation, paying due attention to all aspects that might endanger environment and land safety, to predict, prevent, and counteract risks as much as possible.

UNICApres/ricerca

Sardegna 2050 CO₂ zero. Sei progetti strategici

a cura di Antonio Tramontin e Francesca Zola



Cagliari
UNICApress
2020

Prima edizione

Immagine di copertina, impaginazione e grafica di Francesca Zola

© UNICApres, 2020

Licenza CC-BY-ND 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>)

Cagliari, UNICApres, 2020 (<http://unicapress.unica.it>);

ISBN 978-88-3312-018-8 (versione cartacea)

978-88-3312-019-5 (versione online)

DOI <https://doi.org/10.13125/unicapress.978-88-3312-019-5>

Indice

7	Presentazione - Presentation, <i>Corrado ZOPPI</i>
10	La Ricerca - The Project, <i>Giorgio MASSACCI</i>
	Sezione 1. Il Master Power Plant Sardegna per la formazione degli architetti e ingegneri sardi
14	Prefazione - Preface, <i>Antonio TRAMONTIN</i>
17	Imparare dalla Sardegna - Learning from Sardinia, <i>Alessandro MELIS, Olufunto IJATUYI</i>
20	Scenari futuri per la Sardegna CO ₂ zero nel 2050 - Future visions for Sardinia CO ₂ zero in 2050, <i>Francesca ZOLA</i>
	Sezione 2. La sostenibilità possibile del progetto nel terzo millennio
26	Umanità e natura nel tempo della globalità digitale - Humanity and nature in the global digital mainstream, <i>Antonio TRAMONTIN</i>
28	Sicurezza e gestione dell'ambiente e del territorio - Environment and land safety and management, <i>Giovanni BARROCU</i>
39	Sostenibilità, luoghi, paesaggi, connessioni - Landscape, places and connection sustainability, <i>Antonio TRAMONTIN</i>
	Sezione 3. Sei progetti sostenibili in Sardegna per l'energia, il clima e le condizioni locali
68	Sei progetti in Sardegna - Six projects in Sardinia, <i>Antonio TRAMONTIN</i>
70	Cagliari Brainport, <i>Francesca ZOLA</i>
82	Trexenta Land Morphing, <i>Roberto FODDAI</i>
92	Arch(e)ology, <i>Federico MULLANU</i>

108	Prototyping Tradition Land Control , <i>Eugenio LINTAS, Claudia MELI</i>
122	Well-Lab, <i>Maria COSSU, Elena PORCU</i>
132	From the Nuragic period for a sustainable living, <i>Silvia EXANA, Elena LODDI, Francesca PITTAU</i>
145	Docenze e contributi scientifici
149	Autori
151	Bibliografia

Presentazione Presentation

I sei progetti presentati e discussi in questo volume pongono in evidenza alcune problematiche molto rilevanti concernenti i processi di pianificazione e progettazione orientati al paradigma dello sviluppo sostenibile, sia con riferimento ai contesti locali che a quelli regionale e nazionale.

Una prima questione si focalizza nella necessità della cooperazione tra le pubbliche amministrazioni locali, regionale e nazionale, per l'individuazione e l'applicazione delle disposizioni regolamentari che integrano il principio della sostenibilità nelle pratiche correnti della pianificazione e della progettazione.

Una seconda importante implicazione in relazione ai processi di pianificazione pubblica, attualmente non considerata con la dovuta attenzione, è da riconoscere nella rilevanza e nell'efficacia della cooperazione sistematica di esperti di pianificazione e progettazione orientate allo sviluppo sostenibile con i pianificatori ed i decisori delle pubbliche amministrazioni, nel contesto della definizione e dell'approvazione dei piani territoriali. Pianificazione e progettazione sostenibili dovrebbero essere integrate nelle pratiche ordinarie della pianificazione del territorio al fine di promuovere politiche finalizzate a limitare le emissioni di biossido di carbonio ed a preservare la capacità di stoccaggio del carbonio. Questo tipo di competenza non è, attualmente, un contenuto fondamentale dell'expertise dei funzionari tecnici delle amministrazioni comunali.

In terzo luogo, si dovrebbe prestare particolare attenzione alla possibilità di proporre nuovi approcci tecnici alla pianificazione ed alla progettazione che

The six projects presented and discussed in this book entail a number of important issues related to planning and design oriented towards the sustainability paradigm, at the local, regional and national levels. A first question focuses on the need for cooperation between the local, regional and national authorities in identifying and applying the rules which should implement the sustainability paradigm into the current planning and design practices.

A second relevant implication is that in public planning processes, especially at the municipal level, experts in sustainable planning and design should systematically participate and cooperate with spatial planners and developers of the public administrations in the process of definition and approval of local plans. Sustainable planning and design should be integrated into ordinary spatial planning in order to define policies and projects aimed at limiting carbon dioxide emissions and at preserving carbon sequestration capacity. At present, this expertise is still not considered as a necessary component of local planning teams).

Thirdly, particular attention should be paid to the possibility of proposing new planning and design technologies oriented to the implementation of the sustainability paradigm into the strategic environmental assessment processes of local plans. These processes entail the inclusion of objectives related to the protection of environmental resources into the definition of spatial plans, which implies the possibility of the integration of such goals into the plans, even though they were not considered in the first place. Moreover, since this approach is likely

integrino pratiche orientate allo sviluppo sostenibile nei processi di valutazione ambientale strategica dei piani urbanistici. Questi processi implicano l'inclusione di obiettivi relativi alla protezione delle risorse ambientali nella definizione territoriale degli strumenti di piano.

Inoltre, poiché queste pratiche si configurano come efficaci per limitare le emissioni di biossido di carbonio e per sostenere la capacità di sequestro di carbonio, approcci tecnici coerenti con questi, adottati in alcuni contesti locali, potrebbero essere efficacemente estesi ad altri processi pianificatori, attraverso i processi della valutazione ambientale strategica.

Quest'osservazione pone in evidenza quanto sia importante la disponibilità di mappe complete e dettagliate riguardanti la localizzazione dei siti dove questi approcci tecnici sono già applicati.

Un quinto punto è collegato alla necessità di un coordinamento complessivo tra i piani urbanistici delle municipalità confinanti.

Da questo punto di vista, un ruolo fondamentale dovrebbe essere svolto dalle direzioni competenti in materia di pianificazione del territorio dell'amministrazione regionale, che coordina i piani locali in base alle disposizioni della normativa sarda in merito all'approvazione dei piani a scala regionale e locale.

Infine, un aspetto di particolare rilievo, riconosciuto e discusso in letteratura, è costituito dalla questione dei conflitti che le misure regolamentari riguardanti le pratiche della pianificazione e della progettazione orientate al paradigma dello sviluppo sostenibile generano in relazione agli usi del suolo legati alle culture produttive delle tradizioni locali, ad esempio dell'agricoltura e delle attività pastorali. Per questo, processi partecipativi inclusivi, orientati all'informazione ed alla costruzione del consenso, dovrebbero essere dettagliatamente progettati ed attuati prima che i piani locali, che contengono le misure regolamentari contro le emissioni di biossido di carbonio ed a sostegno della capacità di stoccaggio di carbonio, fossero discussi e approvati.

to be very effective against carbon dioxide emissions and in support of preservation of carbon sequestration capacity, technologies consistent with those adopted in the first place could be extended to other local plans through their strategic environmental assessment processes. From this perspective, complete and detailed maps concerning the spatial distribution of the locations where these technologies are already used.

A fifth point is related to the necessity of a comprehensive coordination of the spatial plans of cities and towns whose municipal areas are adjacent to each other. From this point of view, a fundamental role should be played by the planning office of the regional administration, which coordinates local plans under the provisions of the Sardinian rules concerning the approval of regional and local plans.

Finally, as widely recognized in the literature, planning and design practices oriented to the sustainability paradigm may prevent the implementation of traditional land uses related to urbanization, agriculture and pastures, and, by doing so, they may possibly generate conflicts between local communities and municipal authorities. The issues of information, participation and consensus-building should not be undervalued in the definition and implementation of local plans against carbon dioxide emissions and in support of carbon sequestration capacity, and inclusive participatory processes should be carefully designed in detail long before plans are discussed and approved.

The comparative assessment of the relationship between carbon sequestration and mitigation of carbon dioxide emissions related to different areas identified within the fabric of Sardinian cities and towns would help to improve the effectiveness of the implementation of the sustainability-oriented approach into current planning and design practices, to enhance carbon sequestration capacity and to limit or prevent carbon dioxide emissions.

La valutazione comparativa della relazione tra sequestro di carbonio e mitigazione delle emissioni di biossido di carbonio, relativa a diverse aree, identificate all'interno del tessuto urbano delle città e dei piccoli centri della Sardegna, contribuirebbe a migliorare l'efficacia dell'approccio pianificatorio e progettuale orientato al paradigma dello sviluppo sostenibile, a potenziare la capacità di stoccaggio di carbonio ed a mitigare le emissioni di biossido di carbonio.

Prof. Corrado Zoppi

*Presidente della Facoltà di Ingegneria e Architettura,
Università degli Studi di Cagliari*

*President of the Faculty of Engineering and Architecture,
University of Cagliari*

La Ricerca The Project

Il volume affronta una tematica di assoluta attualità e di importanza fondamentale per la sostenibilità dello sviluppo, riferita alla Sardegna ma estensibile ai più ampi contesti nazionale e globale.

Sono illustrati i sei progetti di sostenibilità in Sardegna, elaborati nell'ambito di un Master internazionale organizzato dall'Università di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, in collaborazione con il prestigioso Istituto di Architettura dell'Università di Arti Applicate (Universität für Angewandte Kunst) di Vienna.

Il Master ha avuto un obiettivo molto ambizioso e di elevato profilo, con una proiezione verso le esigenze di un futuro immediato (ormai diventato presente): l'obiettivo fondamentale, infatti, è consistito nello sviluppo delle conoscenze e delle competenze degli ingegneri e degli architetti impegnati nel Master con un orientamento alla pianificazione e progettazione sostenibile sia alla scala edilizia, sia alla scala d'insieme del contesto territoriale.

Nei progetti, infatti, le scelte relative alla scala dell'edificio sono inquadrare in una visione d'insieme che tiene conto delle caratteristiche generali dell'area d'intervento: citando come esempio solo i primi due progetti della raccolta, così avviene nel contesto della più estesa area umida della Sardegna, per il progetto riguardante il porto canale di Cagliari ("Cagliari Brainport") per il quale si parte da considerazioni relative alle condizioni economico-occupazionali, da un lato, e alle condizioni meteorologiche dall'altro; così avviene, ancora, nel caso del progetto riguardante un'area della Sardegna centro-meridionale ("Trexenta Land Morphing")

The book deals with an extremely topical issue of fundamental importance for the sustainability of development, referring to Sardinia but extensible to the broader national and global contexts.

The six sustainability projects in Sardinia are illustrated, developed in the framework of an international Master's degree organized by the University of Cagliari, Department of Civil and Environmental Engineering and Architecture, in collaboration with the prestigious Architecture Institute of the University of Applied Arts (Universität für Angewandte Kunst) in Vienna.

The Master had a very ambitious and high profile objective, with a projection towards the needs of an immediate future (now present): the fundamental goal, in fact, consisted in the development of the knowledge and skills of engineers and architects engaged in the Master with a focus on planning and sustainable design both on the building scale and on the overall scale of the territorial context.

In projects, in fact, the choices relating to the building scale are framed in an overall view that takes into account the general characteristics of the intervention area: citing as an example only the first two projects of the collection, this occurs in the context of the largest wetland area in Sardinia, for the project concerning the Cagliari canal port ("Cagliari Brainport") for which the starting point are considerations related to the economic-occupational conditions, on the one hand, and the meteorological-climatic conditions on the other; so it happens, again, in the case of an area of central-southern Sardinia homogeneous in terms of socio-cultural and environmental characteristics,

omogenea sotto il profilo delle caratteristiche socioculturali e ambientali, focalizzato sulle relazioni possibili tra architettura e agricoltura.

Al di là dell'interesse di ogni singola proposta, è da sottolineare la portata dell'approccio formativo, moderno e coinvolgente, basato sul lavoro di gruppo guidato e centrato sul problema: coerente, quindi, con l'obiettivo principale di formare figure professionali dotate della visione ad ampio spettro oggi necessarie a una società forse non ancora pienamente consapevole dell'urgenza di un approccio quale quello adottato nei progetti qui presentati, improntati a una prospettiva di sviluppo positivo e caratterizzati da un approccio multidisciplinare nel quale l'innovazione tecnologica (riguardante in particolare le opzioni impiantistiche ed energetiche) si innesta sulla tradizione costruttiva.

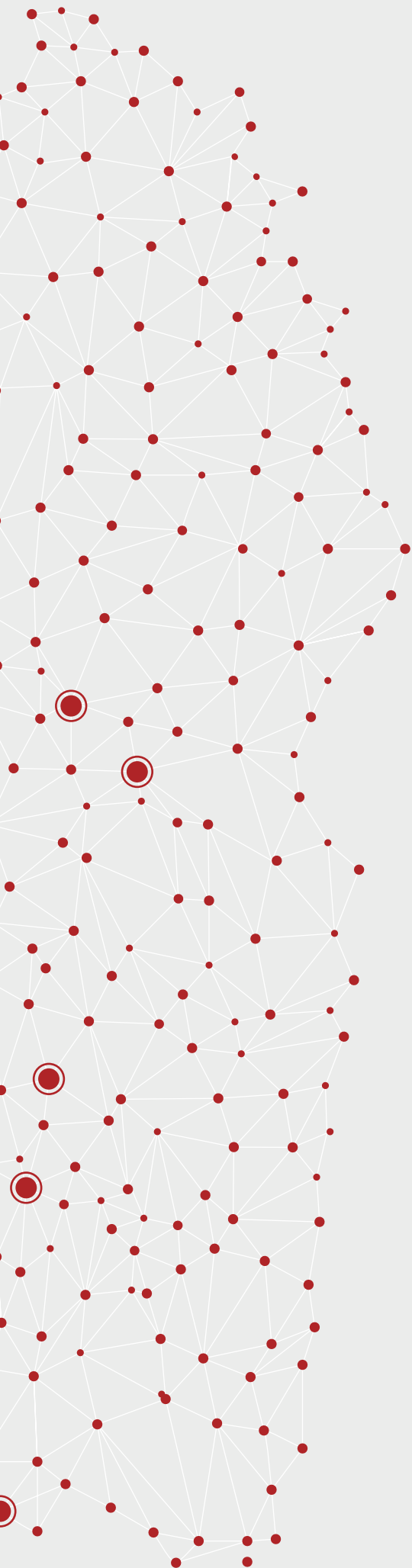
for which the project ("Trexenta Land Morphing") focuses on the possible relationships between architecture and agriculture.

Beyond the interest of each individual proposal, it is important to underline the training approach, modern and engaging, based on group work guided and focused on the problem: coherent, therefore, with the main objective of training professional figures equipped with a broad-spectrum vision today necessary for a society perhaps not yet fully aware of the urgency of an approach such as that adopted in the projects presented here, based on a perspective of positive development and characterized by a multidisciplinary approach in which technological innovation (concerning, in particular, the plant solutions and the energy options) integrates with the construction tradition.

Prof. Giorgio Massacci

*Ordinario di Sicurezza del Lavoro e Difesa Ambientale e di
Valutazioni d'Impatto e Recupero Ambientale
Professor of Occupational Safety and Environmental
Protection and of Impact Assessment and Environmental
Rehabilitation, University of Cagliari*

*Direttore del DICAAR - Dipartimento di Ingegneria Civile,
Ambientale e Architettura, Università degli Studi di Cagliari
Director of DICAAR - Department of Civil and
Environmental Engineering and Architecture,
University of Cagliari*



**Il Master Power Plant Sardegna per la
formazione degli architetti e
ingegneri sardi**

SEZIONE 1

Prefazione

Preface

Antonio Tramontin

La sostenibilità delle trasformazioni urbane e territoriali in Sardegna rappresenta un indirizzo fondamentale della politica regionale nei prossimi trenta anni. Il master, tenuto di concerto tra l'Università degli Studi di Cagliari e l'Università delle Arti Applicate die Angewandte di Vienna e finanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna, ha come obiettivo una Sardegna CO₂ zero, con le relative strategie politiche, economiche, progettuali.

I programmi del Master sono stati pertanto orientati a sviluppare la conoscenza e la competenza degli architetti e ingegneri sardi nella pianificazione e costruzione di città e territori sostenibili, nella progettazione energetica e bioclimatica alla scala edilizia e urbana, per favorire il loro inserimento professionale nella pubblica amministrazione, nell'industria e nell'impresa privata.

Pertanto le attività didattiche e di ricerca hanno atteso alle specifiche condizioni locali con tre obiettivi di base: sviluppare attitudini e abilità professionali per accrescere le possibilità di occupazione in Sardegna e all'estero; rendere possibile la formazione di nuovi posti di lavoro e attrarre imprese di qualità in Sardegna; agire da moltiplicatore per il progetto globale di sostenibilità della Sardegna.

In tal senso, il confronto con le differenti condizioni di clima ma anche di cultura presenti, riferite ai contesti nazionale e globale, può costituire una piattaforma fondamentale per la crescita di una nuova generazione professionale preparata per "pensare e agire sia alla scala locale che a quella globale".

Sustainability is the guiding principle for the urban and land planning policy of the Autonomous Regional Government of Sardinia for the thirty years to come.

The Master held jointly by the University of Cagliari and the Universität für Angewandte Kunst Wien (University of Applied Arts Vienna, Die Angewandte) and funded by the Autonomous Region of Sardinia, aims at a Sardinia CO₂ zero target, considering the political, economic, and planning strategies to achieve it.

For that purpose, the teaching and research programs of the Master aimed at developing the knowledge and expertise of Sardinian architects and engineers in: planning and building sustainable cities and land; the energy and bioclimatic design to construction and urban planning scale, so as to ease their professional integration in the public service and industry, and private enterprise.

Therefore, the teaching and research took into consideration specific local conditions with three basic objectives to: develop attitudes and professional skills to increase their employment opportunities in Sardinia and abroad; make possible the formation of new jobs and attract quality companies in Sardinia; act as a multiplier for the overall project sustainability of Sardinia.

In this regard, the comparison with the different climate conditions but also of present culture, referring to the national and global contexts, can be a vital platform for the growth of a new professional generation prepared to "think and act at both the local and global scale". Also, Master's experience and results could

Altresì l'esperienza e i risultati del Master potrebbero rappresentare una base sperimentale di applicazione per altre aree regionali in proiezione di emissioni CO₂ zero ai prossimi trenta anni nei settori strategici della sostenibilità verde, ambientale, sociale ed economica, del turismo, della cultura e della cooperazione.

Una particolare rilevanza assume secondo questa prospettiva una economia turistica modellata ad emissioni zero, attestata al miglioramento degli stili di vita associata e dei caratteri culturali di contesto, e specificamente a:

- miglioramento dell'agricoltura locale, della pesca, della pastorizia, intesi come sistemi di riduzione delle emissioni CO₂;
- valorizzazione delle risorse naturali incluse le aree umide;
- sviluppo di nuove tecnologie della comunicazione;
- allungamento della stagione turistica, impulso alla nautica, agli sport velici e acquatici;
- ampliamento delle zone turistiche costiere verso l'interno sulla leva dei beni culturali locali;
- miglioramento del sistema e delle infrastrutture di trasporto;
- riqualificazione degli insediamenti tradizionali con particolare riferimento ai siti minerari dismessi;
- ricettività diffusa di eccellenza all'insegna del benessere e della vita buona di cui in Sardegna è radicata la tradizione.

Secondo questi profili, la didattica si è fatta carico delle inerenti materie tematiche e dottrinali:

- progettazione bioclimatica passiva a scala urbana e territoriale;
- progettazione paesaggistica e urbana integrata alle energie rinnovabili (solare, eolico, biomasse);
- riqualificazione del patrimonio edilizio esistente;
- strategie di connessione e di trasporto sostenibile;
- integrazione con la distribuzione idrica e i sistemi termali;

provide an experimental basis applicable in other areas jeopardized in the thirty years to come by CO₂ emissions, in the strategic sectors of green, environmental, social and economic, tourism sustainability and cultural cooperation.

Under this perspective, particular importance is given to a zero emission tourism economy, aiming at improving lifestyles and associated cultural characters, and specifically to:

- Improving local agriculture, fishing, and animal breeding, by reducing CO₂ emissions;
- Exploiting natural resources, including wetlands, in the best way;
- Developing new communication technologies;
- Expanding tourist season;
- Giving impulse to boating, sailing, and water sports;
- Extending tourism from coastal to inland areas, by drawing attention to local cultural heritage;
- Improving transport system and infrastructures;
- Upgrading traditional settlements with particular reference to abandoned mining sites;
- Spreading excellence receptivity characterized by wellness and good life, as in Sardinian traditions.

According to these profiles, the teaching programme was based on the following topics:

- Bioclimatic passive planning at the urban and land scale;
- Integrated landscape and urban design, considering renewable energy (solar, wind, and biomass power plants);
- Existing building requalification;
- Sustainable connection and transport strategies;
- Water distribution and thermal system integration;
- New technologies for the social aspects of land and urban planning.

- nuove tecnologie inerenti il versante sociale del progetto territoriale ed urbano.

I progetti di Master configurano uno spettro di proiezioni e prospettive che, sviluppate nelle modalità e nelle attese descritte, delineano ambiti di ripartenza fondamentali per una Sardegna sostenibile e per eventuali ulteriori sperimentazioni a partire da questa.

The diploma projects constitute a spectrum of projections and prospects, as in the programme, and outline areas fundamental to restart experiments for a sustainable development of Sardinia.

Imparare dalla Sardegna Learning from Sardinia

Alessandro Melis, Olufunto Ijatuyi

Gli effetti negativi e potenzialmente apocalittici del riscaldamento globale sono noti o, quanto meno, dovrebbero esserlo^{1,2}. Il riscaldamento globale è un motore che gira velocemente contribuendo alla incoltivabilità dei suoli (riduzione qualitativa³) e all'innalzamento dei mari (riduzione quantitativa dei suoli⁴). Inoltre i fenomeni di feedback accompagnati dall'aumento di intensità e frequenza di eventi climatici calamitosi, negli ultimi anni, spostano l'interesse degli studiosi dalla sostenibilità "classica", alla resilienza, che è la capacità di rendere l'habitat urbano adattabile alle condizioni ambientali in rapido mutamento (sistemi aperti, riconfigurabili e autopoietici). Lo studio delle strategie territoriali per il futuro è, dunque, in una fase cruciale, in bilico tra i sostenitori della decrescita e, seppur pochi, i negazionisti delle cause antropiche della crisi climatica da una parte, e i promotori dello sviluppo positivo dall'altra⁵.

Decrescita e negazionismo non garantiscono un contributo costruttivo alla ricerca essendo la rinuncia ad un ruolo attivo nella gestione dell'habitat, in una prospettiva storica, la negazione dell'Umanità stessa. Tuttavia il successo mediatico dei modelli di decrescita, rispetto allo sviluppo positivo, si deve all'incapacità del mondo politico di proporre alternative non fallimentari e all'incontrollabilità dei fenomeni di feedback ambientale.

Lo sviluppo positivo è la combinazione di interventi sul territorio, intesi non come un depauperamento delle sue risorse (modello tradizionale), o in chiave di

The negative effects and the potential apocalyptic nature of global warming are well known or, at least, should be^{1,2}. The reason for the importance of this knowledge is not unconnected to the fact that the incidence of global warming is rapidly contributing to the un-cultivability and qualitative reduction of the soil³ and to the rise in sea level all over the world (soil quantity reduction⁴). Moreover, the feedback phenomena accompanied by the increased intensity and frequency of climate disasters in recent years, is now shifting the interest of researchers from "classical" sustainability to resilience, that is, the ability to make the urban habitat adaptable in rapidly changing environmental conditions through reconfigurable, autopoietic and open systems concepts. Therefore, the study of land strategies for the future is in a crucial phase; and it is poised among the degrowth supporters and, although few, the denials of the anthropogenic causes of climate crisis on the one hand, and the promoters of the positive development on the other⁵. Degrowth and denial do not guarantee a constructive contribution to research, being the renunciation of an active role in the positive habitat transformation, and precisely in a historical perspective, the denial of humanity itself. However, the media success of the models of decrease, compared to that of positive development, is due to the incapability of the political world to propose veritable alternatives that do not fail, and the little achievements against the uncontrollable phenomena of environmental feedback. The successful development of the combination of land interventions, is

sostenibilità (modello conservativo), ma come una opportunità di generare risorse e qualità ambientali anche superiori rispetto a quanto originariamente disponibile in un determinato territorio (modello rigenerativo).

Su questo concetto si basa la ricerca, di cui la strategia energy-plus non è che un tassello⁶. In che modo interpretare lo sviluppo positivo in Sardegna era e resta una delle domande più importanti della ricerca. La Sardegna è un modello ideale di studio per le strategie territoriali sostenibili. La sua condizione insulare consente di misurare input e output del sistema, la carrying capacity turistica, le cause e le conseguenze dei fenomeni di desertificazione già in atto e la loro relazione con le condizioni climatiche. Sebbene l'innalzamento dei mari non costituisca, in Sardegna, una preoccupazione, nel medio termine, il fenomeno della desertificazione e le precipitazioni anomale ed impreviste sono già oggi un pericolo per la sicurezza e per il sistema economico sardo che ha uno dei punti di forza nella agricoltura e nella pastorizia. Nonostante i dati in controtendenza forniti dall'ISTAT, se prendiamo in considerazione la scala globale, la Sardegna non potrà contare troppo a lungo sulla bassa densità abitativa che, tuttavia, non sembra aver sufficientemente preservato le qualità ambientali della Regione. I danni dovuti all'utilizzo disinvolto dei territori, soprattutto quelli costieri, non possono essere semplicemente mitigati da una legislazione puramente prescrittiva. L'obiettivo del Master è stato quello di promuovere modelli prestazionali, pensati come interventi win-win che coniugassero sviluppo economico-sociale e rigenerazione ambientale.

Ogni progettista ha tenuto in conto i punti di forza dell'area di intervento, clima, ambiente e cultura, per "rigenerare" il proprio territorio. Le geometrie complesse sono state utilizzate per trarre vantaggio o per la protezione dalla radiazione solare e dai venti prevalenti.

understood not only as a depletion of its resources (the traditional model), or the application of sustainability paradigms (conservative model), but also as an opportunity to generate environmental quality resources, which is even higher than that originally available in a given territory (regenerative model). The program is based on this concept, of which the energy-plus strategy is only a piece of a bigger mosaic⁶. How to interpret the positive development in Sardinia was and remains one of the most important research questions. Sardinia is an ideal case study for territorial sustainable strategies. Its insular condition allows for measuring the input and output of the system, the tourist carrying capacity, the causes and consequences of desertification already in place and their relationship with the climatic conditions.

Although rising seas level is not a concern in Sardinia, in the medium term, the phenomenon of desertification and the anomalous and unexpected precipitations are already a danger to the security of the Sardinian economic system, which derives its strength from agriculture and sheep-farming. In spite of the data provided by ISTAT, a critical look at the global scale reveals that Sardinia cannot rely too long on low density housing which, however, does not appear sufficiently capable of preserving the environmental quality of the Region. The damage caused by the careless use of territories, especially the coastal zones, cannot simply be mitigated by a purely prescriptive legislation. The objective of the course was to promote performance models which are designed as win-win interventions and combine economic and social development and environmental regeneration. Therefore, each designer has taken into account the strengths of the intervention, climate, environment and culture, to "regenerate" his own area of research. Up till now, complex geometries have been employed for protection from solar radiation and from prevailing winds. The passive features of the ancient Sardinian architecture models have been reinterpreted in a contemporary way, giving more attention to genotype rather than phenotype

Le caratteristiche passive dei modelli più antichi dell'architettura sarda, sono stati reinterpretati in chiave contemporanea, badando più al genotipo che al fenotipo di riferimento.

L'interesse dei progettisti si è concentrato sui criteri di ventilazione naturale, sull'uso della massa termica, piuttosto che sul richiamo alla tradizione e al ritorno ad un passato arcadico, probabilmente mai esistito.

L'uso di materiali sia locali, quando compatibili con le risorse, sia ad alta tecnologia, per ottimizzare il thermal comfort, caratterizzano le ipotesi più radicali di adattamento dinamico al contesto ambientale.

I lavori, nel loro complesso, mostrano una via alternativa alla sostenibilità attraverso principi che si discostino dalla convenzionale dicotomia tra coloro che vedono nell'edilizia tradizionale l'unico motore delle economie locali e i sostenitori dell'immobilismo come unica via alla tutela ambientale.

frame of reference. The interest of designers focused on the criteria of natural ventilation and the use of thermal mass rather than appeal to tradition and return to an Arcadian past which probably never existed. The use of local materials - when matched with available resources - and high technology, to optimize thermal comfort characterizes the more radical assumptions of dynamic adaptation to the environment.

The synthesis of this strategy illustrates an alternative way to sustainability through the principles that differ from the conventional dichotomy between those who see in traditional building the only engine of local economies and the supporters of immobility as the only way to protect the environment.

Scenari futuri per la Sardegna CO₂ zero nel 2050 Future visions for Sardinia CO₂ zero in 2050

Francesca Zola

La ricerca che la Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università di Cagliari ha condotto in sinergia con l'Università delle Arti Applicate di Vienna ha come obiettivo l'elaborazione di possibili scenari per i territori della Sardegna, nella prospettiva globale della Sardegna a CO₂ zero entro gli anni 2050.

Se la sostenibilità è condizione necessaria per l'architettura del presente e del futuro, allora costruire la sostenibilità diventa forse l'impegno più grande per l'innovazione, in grado di modificare la condizione attuale che vede il settore delle costruzioni come massimo responsabile degli impatti negativi sull'ambiente con l'emissione di inquinanti dovuto all'uso di combustibili fossili. Progettare una architettura sostenibile significa acquisire una consapevolezza tecnica e una sensibilità culturale che consentano di operare nel territorio trasformazioni consapevoli ed eco-compatibili alle diverse scale e livelli di intervento.

Fattore comune dei temi affrontati dai progetti del Master è stato l'approccio conoscitivo specificatamente applicato alle realtà locali della Sardegna, che hanno riguardato le discipline rientranti nell'ambito più generale della sostenibilità ambientale. Mediante un approccio progettuale multidisciplinare, il dialogo tra tradizione costruttiva e innovazione tecnologica è diventato base sperimentale di nuovi progetti eco-sostenibili per la Sardegna dei prossimi 30 anni.

Grazie al design computazionale siamo stati in grado di coordinare e fondere le conoscenze tecniche provenienti

The aim of Master's course, held jointly by the University of Cagliari and the Universität für Angewandte Kunst Wien (University of Applied Arts Vienna, Die Angewandte), is developing of future visions for Sardinia CO₂ Zero target in 2050.

If sustainability is a necessary condition for past and present architecture, so building sustainability becomes the biggest challenge for innovation, which allows changing the present paradigm according to which the construction sector is the maximum responsible for negative impacts on the environment, pollution emissions and consumption of fossil fuel.

Designing sustainable architecture means to acquire technique awareness and cultural sensibilities that allow to operating territorial eco-efficient transformations on different projects scales and levels.

The common element among the themes we took up from projects research was the specific approach applied to local reality in Sardinia, related to every discipline involved directly or not in the general concept of sustainability.

By an integrated design approach, architectural tradition and technological innovation become the foundation for the new eco-sustainable project in Sardinia for the next 30 years.

Thanks to the computational design approach we were able to coordinate and merge technical knowledges from different branches.

«The space in which we live consists of constantly evolving and changing gradients of data or information, and one of the major advantages of parametric instruments is that

da diversi settori.

«Lo spazio in cui viviamo è costruito da gradienti di dati-informazioni in continua evoluzione e cambiamento e uno dei maggiori vantaggi degli strumenti parametrici è quello di poter informare i processi progettuali con flussi di dati accurati e variabili nel tempo e nello spazio.»⁷

«Così la progettazione parametrica diventa importante proprio per la possibilità di creare un sistema intricato di relazioni tra diversi oggetti e le proprietà gerarchiche tra le parti e il tutto.»⁸

La progettazione parametrica e l'utilizzo di forme complesse non rappresenta solo l'espressione di una nuova estetica prodotta dalla rivoluzione digitale, ma modifica e stravolge la visione tradizionale di generazione del progetto architettonico. Grazie all'utilizzo di nuovi tools e software parametrici si favorisce la diffusione di approcci progettuali sempre più orientati ai principi di sostenibilità ed ecologia, seguendo un percorso per certi casi inverso a quello tradizionale, secondo cui non è il risultato a guidare il processo, perché «così si va sempre dove si è già stati»⁹, ma è invece il processo a guidare il risultato finale. È il principio su cui si basa il modello diagrammatico: «il modello diagrammatico è dinamico, non è la prefigurazione di un'idea finale, è la prefigurazione di un processo, delle relazioni che intercorrono nell'architettura a partire dal codice DNA generatore e regolatore del suo sviluppo. Gli esiti dipenderanno da una serie di accidenti che intervengono come variabili per modificare quel diagramma-codice»¹⁰.

Attraverso gli strumenti di progettazione parametrica abbiamo avuto la possibilità di visualizzare in ambiente digitale le alterazioni prodotte sul modello tridimensionale al variare dei parametri scelti in base al contesto di riferimento (incidenza dei raggi solari, intensità e direzione dei venti prevalenti, uso dei suoli ecc.) e di definire una soluzione costruttiva attraverso un processo diagrammatico in grado di generare la forma utilizzando una struttura di dati e di istruzioni provenienti dal contesto ambientale esaminato e non

they are able to form the design processes with accurate data flows capable of changing in time and space».⁷

«Parametric design therefore becomes important precisely due to the possibility to create an intricate system of relations between different object and to define the hierarchic properties between the parts and the whole».⁸

Parametric design approach within complex shapes design represent not only a new aesthetics expression produced by digital revolution, but also modify and alter the traditional architectural design approach. New tools and parametric software support design approaches direct to sustainability and ecology, along a non traditional way, in which outcome drives the process, because «we will only ever go to where we've already been»⁹, but the process drives to the final outcome.

This is the concept of a diagrammatic model: «The diagrammatic decisional model is not the prefiguration of a final idea, it is the prefiguration of a process, it is the prefiguration of the relationships that will exist in the architecture starting from the DNA code, generator and regulator of its development. The results will depend on a series of accidents that intervene, as variable, to modify that diagram-code»¹⁰.

Parametric instruments allow us to visualize how some parameters, related to the environment site (such as sun irradiance, wind intensity and direction, soil use etc.), work and alter the project 3D model, defining a solution as a result of a diagrammatic process, that generate a shape using a list of item and data from the project's environmental contest.

Starting from a land approach on a large scale and focused on morphology, land use, climate conditions and their environmental and ecological value, later we examined in depth the new engineering and energetic technologies.

The projects concerned infrastructural and construction building themes, in the double meaning of technological innovation and environmental quality.

By use of parametric software and advanced digital design we combined «elements of

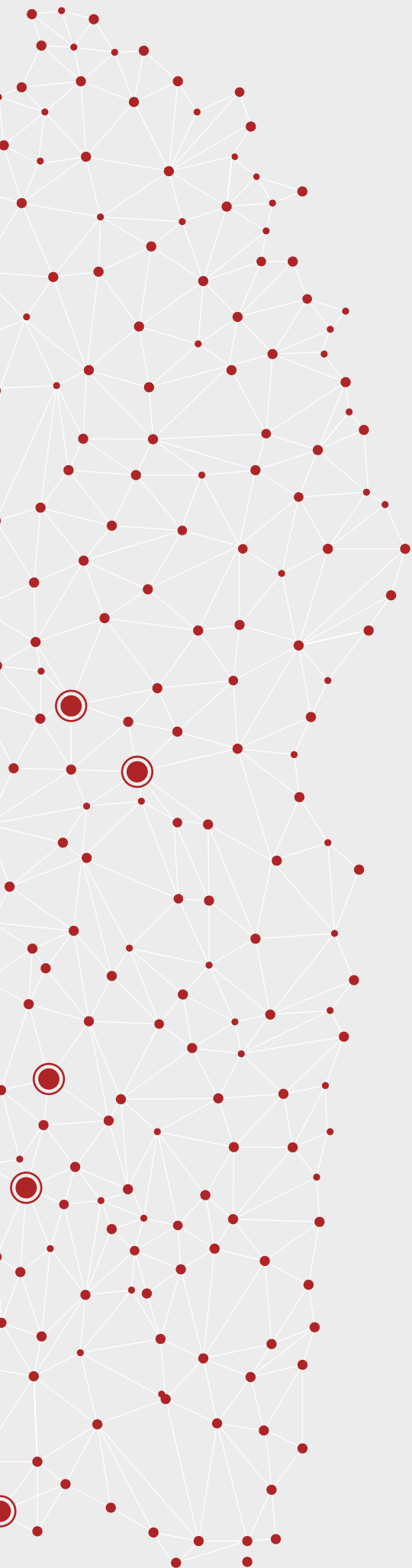
secondo una logica di aggregazione di solidi. Partendo da un livello territoriale a grande scala, focalizzato sulla morfologia e sull'uso dei suoli, sulle loro caratteristiche climatiche e sul loro valore ambientale ed ecologico, sono state dispiagate le opzioni tecnologiche, impiantistiche ed energetiche. Le applicazioni progettuali hanno riguardato i temi infrastrutturali e quelli specifici dell'edilizia, nella doppia accezione di innovazione tecnologica e qualità ambientale.

Attraverso l'utilizzo di software parametrici di progettazione digitale avanzata sono stati così affiancati «comportamenti riscontrabili in natura al rigore matematico, alle pressioni ambientali e a tutta una serie di parametri in grado di controllare l'espressione architettonica e realizzare così architetture attraverso un processo che produce forme guidate dal contesto.»¹¹

biological behaviour, mathematical issues, environmental pressures and many more parameters capable of controlling the resulting architectural expression, in order to create material formations in space which are responsive to the instances»¹¹.

Note

- 1 Mann M. E., *The Hockey Stick and the Climate Wars: Dispatches from the Front Lines*, Columbia University Press, New York 2012.
- 2 Melis A., Pilia E. J., *Lezioni dalla fine del mondo*, D Editore, Roma 2013.
- 3 Foley J. A., Navin Ramankutty, Kate A. Brauman, et al., *Solutions for a cultivated planet*, «Nature» n. 478 (2011), pp. 337-342.
- 4 Folger T., *Rising Sea*, «National Geographic» n. 224 (2013), pp. 30-59.
- 5 Birkeland J., *Positive Development: From Vicious Circles to Virtuous Cycles Through Built Environment Design*, Earthscan, New York 2008.
- 6 Fisch M. N., Wiken T., Stähr C., *EnergyPLUS. Buildings and districts as renewable energy sources*, M.N. Fisch, Leonberg 2013.
- 7 Del Giudice D., *Data-driven <> geometry mutation*, «Area» n. 124 (Settembre 2012).
- 8 Del Giudice D., *Ibidem*, «Area» n. 124 (Settembre 2012).
- 9 Mau B., *Incomplete Manifesto for growth* (1998).
- 10 Saggio A., *Modelli decisionali diagrammatici scientifici per un'architettura in forma di modello*, Lecture Uniroma <http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/index.htm>.
- 11 Del Campo M., *A Lineage of Formation*, «Area» n. 124 (Settembre 2012).



**La sostenibilità possibile del progetto
nel terzo millennio**

SEZIONE 2

Umanità e natura nel tempo della globalità digitale Humanity and nature in the global digital mainstream

Antonio Tramontin

L'umanità del terzo millennio, il tempo della globalità digitale, potrebbe dispiacere al presente un'azione insostenibile sulla natura proiettando nel pianeta lo spettro incendiario del riscaldamento globale piuttosto che il gelo dell'inverno nucleare (da Hiroshima e Nagasaki a Chernobyl e Fukushima).

Eppure, la natura, interna ed esterna a noi stessi, non è amica né nemica, è solo spettatrice imparziale della nostra vita. La natura non aiuta la vita, è già stato prodigioso che l'abbia consentita, pur mettendola continuamente a rischio con terremoti, epidemie, carestie.

Il rapporto tra umanità e natura si sta drammaticamente rovesciando, a causa di una tecnica che ha accumulato potenza per migliaia di anni ed è diventata asintotica nel ventesimo secolo appena trascorso.

Cede definitivamente l'idea di una natura immobile ed immutabile, che invece mostra limiti incerti tra naturale e artefatto, tra naturalmente prodotto e artificio generato. E non esiste al presente alcun segnale per una inversione plausibile di tendenza, per un paradigma accettabile di sostenibilità tra natura e umanità.

Di fatto i poderosi flussi planetari che hanno disegnato le tecniche digitali degli ultimi decenni a cavallo del secolo, continueranno a espandersi e a rafforzarsi per altri trenta anni almeno nel mondo intero.

Per sua costruzione, la tecnologia della rete digitale è risonante oltre i confini internazionali proprio perché è, per sua costituzione, sconfinata.

Oggi alla base di ogni variazione significativa delle nostre vite esiste una tecnologia; in quanto la tecnologia è l'acceleratore dell'umanità. Tutto è

By the time of a global network of digital technology, the third millennial humanity could produce an untenable hit versus nature ,casting over the planet Earth the flame of climate heating, instead of a frozen nuclear desert (from Hiroshima and Nagasaki to Chernobyl and Fukushima). Even if nature, inner and outside of us, is only an impartial spectator ,nor friendly neither hostile, of our life.

Nature does not favour our lives, it was by a miracle to have consented to us, and continuously endangering by earthquakes, epidemics and famines.

Nowadays we are looking at a dramatical reversal of terms between humanity and nature, owing to a technology expanded and empowered along with thousands of years, and burst out in the last century's course. The ideals of a stationary and unchanging nature have finally given up, amongst the uncertain boundaries of natural realm and artifice.

And the actual mainstream seems far away from a likely alliance of natural with human. In fact, the mighty planetary waves that shaped technologies for the past thirty years, will continue to expand and grow stronger in the next decades in the entire world.

By its nature, digital network technology crosses over national and international borders, because it is borderless.

At the centre of all significant changes in our lives is a sort of technology; because technology is humanity's accelerant.

Everything is flux, a never-ending change is the hinge of the western world .

In the digital intangible realm, everything is becoming.

scorrimento, un cambiamento continuo è l'asse centrale su cui è proiettato almeno il mondo occidentale.

Nell'attuale incorporato dominio digitale niente è più statico o fisso, e tutto è un continuo divenire.

L'umanità dispiagata e perturbante per preservare la propria base biologica, può solamente venire a patti con la natura proponendo, se ce ne è ancora il tempo, un progetto globale sostenibile e rispettoso per entrambe.

Humanity 's display in order to preserve the proper biological basis, can only at last deal with nature ,according to a global sustainable plan.

Sicurezza e gestione dell'ambiente e del territorio

Environment and land safety and management

Giovanni Barrocu

Introduzione

L'ambiente è lo spazio nel quale coesistono le componenti biotiche e abiotiche e si sviluppano i processi naturali che interagiscono in diverse unità fisiografiche sui terreni e sulle acque in un equilibrio dinamico, strettamente dipendente dalle condizioni geomorfologiche e climatiche, variabili nel tempo.

Il territorio è lo spazio organizzato, nel quale le attività antropiche interferiscono con i processi ambientali. Il paesaggio è dato dalle forme percepite dell'ambiente e del territorio. Il paesaggio naturale dell'ambiente dipende strettamente dalle condizioni geomorfologiche e climatiche, variabili nello spazio e nel tempo. Lo si ritrova in aree non toccate da attività antropiche, mentre il paesaggio del territorio è il risultato delle trasformazioni causate dall'uomo: così distinguiamo paesaggi geomorfologici, agricoli, forestali, urbani, archeologici, industriali, minerari, naturalizzati.

L'ecologia è la scienza che studia le relazioni fra gli organismi e l'ambiente.

Gli ecosistemi sono unità, le quali includono gli organismi che interagiscono fra di loro in una data area dell'ambiente fisico. Il flusso di energia porta a una biogeocenosi, ossia a un sistema in evoluzione con una ben definita struttura trofica, una diversità biotica equilibrata e un ciclo interno di materia¹. L'ambiente deve essere tutelato perché le azioni antropiche non compromettano la sicurezza di tutte le sue componenti.

Il termine di sicurezza è per lo più riferito alla protezione da minacce e danni che

Preface

The environment is the space where biotic and abiotic components coexist. Environmental processes interact in different physiographic units on terrains and waters in a dynamic balance strictly dependent on geomorphological and climatic conditions, variable in time.

The land is an organized space, in which human activities interfere with environmental processes.

The landscape is given by the perceived forms of the environment and the land.

The natural landscape of the environment is available in areas not affected by man's activities.

The land landscape is the result of the transformations caused by the man.

Thus, we distinguish agricultural, forest, urban, archaeological, industrial, mining, naturalized landscapes.

Ecology is the science that studies the relationships between organisms and the environment. Ecosystems are units including all the organisms interacting with one another, in a given area, and with the physical environment.

The flow of energy leads to a biogeocenosis, that is, an evolving system with a well-defined trophic structure, a balanced biotic diversity, and an internal cycle of matter¹.

We must protect the environment from anthropic actions that might endanger the safety of all its components. The term safety is broadly used to refer to the protection of individuals, organizations, and assets against external threats and criminal activities that can be directed to such entities, hence rendering them inactive with adequate methods and techniques. The term can also

possono riguardare persone, animali, organizzazioni, risorse e condizioni di lavoro, e che pertanto devono essere evitati e neutralizzati con adeguate procedure e tecnologia.

Il concetto di sicurezza si estende quindi anche alla difesa dalle cause di pericoli che riguardano l'ambiente e il territorio, nonché alle condizioni di controllo delle cause di rischio, per contrastarle e mitigarle quanto più possibile. Gli interventi per garantire la sicurezza del territorio devono essere sostenibili non solo economicamente ma dal punto di vista ambientale.

Anche i progetti per un miglior impiego dell'energia devono considerare tutti gli effetti che le opere potranno avere sull'ambiente, singolarmente e nel loro insieme.

Fattori naturali dell'evoluzione ambientale

L'aspetto e l'estensione dell'ambiente geomorfologico sono il risultato dell'interazione di processi esodinamici o geomorfologici, quali la degradazione e l'erosione, determinati dalle condizioni climatiche, e di processi endodinamici, dati dal diastrofismo, che include ripiegamenti delle formazioni rocciose e movimenti differenziali con sollevamenti e depressioni di blocchi della crosta terrestre, nelle aree sismiche associati a terremoti di varia intensità, e dal vulcanismo².

Attualmente la Sardegna non è interessata da processi endodinamici; mentre nella penisola italiana sono state zonate aree con diverso grado di sismicità e a rischio vulcanico, il Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT) considera l'Isola come un'area caratterizzata da una bassa sismicità³.

I processi di degradazione meteorica sono dovuti a fattori fisici (variazioni termiche, azione di piante e organismi animali) e chimici, che causano alterazioni di composizione per l'attacco di acque aggressive, superficiali e sotterranee, naturali e variamente inquinate.

La degradazione delle rocce è irreversibile; la si può solo contrastare con interventi di

be used to the aspects causing danger to the environment and land. Also, the term safety can be adopted to refer to the state at which one has control of the risk causing aspects, to counteract and mitigate it as much as possible. Actions to grant land safety should be sustainable not only economically but also from the environmental point of view. Also, projects aiming at the best use of energy should assess the impact that the foreseen structures and infrastructures, may have on the environment, singularly and together.

Natural Factors of Environment Evolution

The shape and size of landforms are the results of the interaction of exogenic or geomorphic processes, such as weathering and erosion, governed by climatic conditions, and of endogenic processes, given by diastrophism, which includes folding and differential movements, with uplift and depressions of crustal blocks, and by volcanism². Presently, endogenic processes are not active in Sardinia; whereas in the Italian peninsula areas have been assessed and zoned with different grades of seismicity and volcanic risk, the National Group for the Defense against Earthquakes considers the whole island an area of low seismicity³. The causes of rocks weathering or meteoric degradation are physical factors (thermal variations, actions of plant, and animal organisms); and chemical factors producing alteration by the attack of 1. Aggressive surface waters and groundwater, natural and polluted, and 2. Liquid and gaseous pollutants. Weathering processes attack also construction materials. With time, weathering processes with time reduce the geomechanical characteristics of materials, so that they favor erosion processes. Rocks degradation is irreversible; we can only counteract it with mitigation measures, which however have certain environmental and economic costs, to be assessed. Erosion or denudation consists of the dismantling rocks, followed by the transport and sedimentation of debris, due to the actions of:

1. Surface waters and groundwater, representing the significant erosion

mitigazione, che comportano in ogni caso costi ambientali ed economici, da valutare in termini di bilancio sulla base dati certi. L'erosione consiste nello smantellamento delle rocce seguito dal trasporto e dalla deposizione dovuti alle seguenti azioni:

1. Le acque superficiali e sotterranee costituiscono i principali fattori di erosione sulla superficie terrestre, causa dello smantellamento dei rilievi e della costruzione delle pianure con la deposizione dei detriti asportati, e del carsismo, superficiale e sotterraneo nelle rocce solubili, quali i calcari e i gessi;
2. I venti: l'erosione eolica, da essi esercitata, è particolarmente incisiva nelle zone aride, non protette da copertura vegetale;
3. Il mare: la sua azione erosiva è evidente in tutte le aree costiere;
4. La gravità produce movimenti di masse di detriti, crolli di massi e frane di diversi tipi e dimensioni.

L'azione erosiva delle acque e dei venti è particolarmente dannosa nei pendii denudati dagli incendi boschivi o lavorati con pratiche agricole improprie.

I processi erosivi interagiscono in modo selettivo, in funzione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e climatiche della regione. Le subsidenze sono complessi fenomeni di depressione di vaste aree, dovuti a estrazione di fluidi liquidi e gassosi, o a movimenti differenziali di blocchi tettonici, positivi (depressioni) e negativi (sollevamenti). Le aree costiere basse sono minacciate da progressive variazioni di livello del mare dovute a cambiamenti climatici, e in certi mari da improvvise e devastanti ondate anomale, i tsunami, causate da terremoti nei fondali oceanici⁴. Gli sprofondamenti del terreno, anche improvvisi sono dovuti a scavi sotterranei prossimi alla superficie, frequenti in zone di coltivazioni minerarie, o nelle aree carsiche a cedimenti della volta di vuoti poco profondi.

Interazioni terreno-strutture

Il flusso di acque superficiali e sotterranee al mare dai bacini idrogeologici, non sempre coincidenti con quelli idrografici, comporta erosione e interazioni chimiche dell'acqua

agents on Earth, which a. dismantle highlands and construct alluvial plains downstream with the transport and sedimentation of their debris, b. Cause surface and underground karst in soluble rocks, mainly limestones and gypsum;

2. Winds, which are particularly active in arid regions, not sheltered by vegetation;
3. Sea, active in coastal areas, and
4. Gravity, producing mass movements of debris, rock falls, and landslides of different type and size.

Erosive processes interact selectively, depending on geological, geomorphological, and climatic characteristics of the region. Subsidence is a complex phenomenon consisting of the settlement of vast areas due to the removal of liquid and gas fluids, and tectonic positive (uplift) and negative (depression) movements of crustal blocks. Low-lying coastal areas are jeopardized by progressive sea level rising due to climate changes. In volcanic areas, subsurface magma movements may cause positive and negative subsidence⁴. Local subsidences may be due to sinking, even sudden, caused by the roof collapse of empty underground spaces at low depth under the surface. Such voids are frequent in karst or mining areas.

Ground- Structures Interactions

The flow of surface water and groundwater, from the watershed to the sea, involves erosion and chemical interactions with soils, as well as with the concrete cement and aggregates of structures and infrastructures, which over time can be degraded^{5,6}. The presence of water changes over time the mechanical characteristics of soils and structures, which can degrade to conditions of stability limit.^{7,8} Planners of structures and infrastructures should be well aware of the geomechanical and hydrogeological characteristics of the area where they are operating. The area of interest should be zoned in different subareas in the function of their characteristics, to prevent the adverse effects of the natural processes that might endanger it.

con il terreno e con il cemento, gli inerti e i ferri del cemento armato, provocandone il degrado progressivo^{5,6}.

Col tempo la presenza dell'acqua modifica le caratteristiche meccaniche dei terreni e delle strutture, che possono degradarsi fino a comprometterne le condizioni di stabilità^{7, 8}.

I pianificatori di strutture e infrastrutture dovrebbero conoscere bene le caratteristiche geomeccaniche dei terreni sui quali stanno operando. L'area d'interesse dovrebbe essere zonata in subaree distinte per le loro peculiarità, per prevenire i danni che i processi naturali potrebbero comportare.

Criteri di zonazione

Il riferimento spaziale per una prima zonazione, finalizzata a garantire la sicurezza del territorio e dei suoi beni, è l'unità fisiografica del bacino idrogeologico, che raccoglie non solo le acque superficiali del bacino idrografico ma anche quelle sotterranee che vi possono affluire da bacini contigui^{9, 10}.

La prima zonazione viene ulteriormente dettagliata sovrapponendo i diversi attributi che definiscono i tipi e i gradi di esposizione al pericolo di catastrofi idrogeologiche, in funzione della copertura, dell'uso e della capacità d'uso dei suoli e quindi della suscettività all'uso del territorio.

L'operazione è necessaria per definire gli interventi migliorativi necessari per definire le più opportune destinazioni d'uso, la loro compatibilità e sostenibilità e le possibilità di sviluppo.

Gli aspetti della sicurezza da considerare per la zonazione del territorio sono l'esposizione a:

- Erosione dei versanti di diversa pendenza, superficiale (diffusa e concentrata) e profonda (frane);
- Piene di acque superficiali e sotterranee;
- Arretramento delle linee di costa, causato da
 1. Erosione marina, per modifiche della spiaggia emersa e sommersa,
 2. Diminuzione degli apporti di detriti alluvionali, conseguenza di sistemazione dei bacini idrografici, e

Zoning Criteria

The physiographic unit of the hydrogeological basin is the spatial reference for a first land zoning, which must primarily aim at the safety of the works and utilities at risk^{9,10}. The first zoning is then further detailed, by overlapping the different attributes that define the types and grades of exposure to the danger of hydrogeological disasters, depending on the coverage, use, and use capacity of the soil, and susceptibility to land use.

This operation is necessary to define the measures of improvement needed to define the most effective use destinations, their compatibility and sustainability, and development opportunities. Safety aspects to be considered in land zoning are the exposure to:

- slope erosion, superficial (widespread and concentrated) and deep-seated (landslides);
- floods of surface water and groundwater;
- shoreline withdrawal, caused by
 1. Sea erosion, due to modification of the merged and submerged beach,
 2. Decrease of alluvium supply, caused by mountain basin restoration, and
 3. Sea level variations due to climate changes;
- subsidence and soil sinking;
- avalanches.

Hydrogeological Disaster Causes

The causes of hydrogeological disasters can be natural, such as extreme weather-climate events, and due to human activities in varying degrees, such as:

- the construction of roads and other infrastructures, and structures without taking into account the real geomorphological, geotechnical, environmental conditions;
- the construction of maritime works can lead to erosion of the coastal strip and compromise constructions stability.

3. Variazioni del livello del mare, dovute a cambiamento climatico;
 - Subsidenze e sprofondamenti del suolo;
 - Valanghe

Cause delle catastrofi idrogeologiche

Le cause delle catastrofi idrogeologiche possono essere naturali, quali gli eventi meteorologici estremi, o dovute ad interventi antropici di tipo vario, quali:

- La costruzione di strade ed altre infrastrutture e strutture, fatta senza tener conto delle caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e ambientali dell'area interessata;
- La costruzione di opere marittime, che può causare l'erosione della fascia costiera e comprometterne la stabilità.

Effetti dell'urbanizzazione nei bacini idrografici

L'irrigidimento dei sistemi idrografici per occupazione del suolo è una delle cause principali delle inondazioni^{11,12}.

Il deflusso delle acque di corruzione richiede lo spazio libero necessario, che non può essere costretto; una intensa urbanizzazione comporta l'impermeabilizzazione dei suoli, a causa della quale diminuisce drasticamente l'infiltrazione delle acque meteoriche e aumenta lo scorrimento di superficie.

Effetti degli interventi antropici e impatti sull'ambiente

L'erosione del suolo può essere accelerata da

1. L'adozione della meccanizzazione agricola in terreni ad eccessiva pendenza, e
2. La deforestazione e la rimozione della vegetazione spontanea; le piante, ricoprendo il suolo, lo proteggono.

D'altra parte si è visto che l'abbandono per l'esodo rurale dai terreni collinari e montani blocca l'erosione accelerata. Le catastrofi idrogeologiche in zone altamente erodibili possono modificare rapidamente l'ambiente naturale fino a renderlo quasi irriconoscibile e compromettere la stabilità delle costruzioni.

Tutti gli insediamenti urbani e industriali e le stesse pratiche agricole comportano attività

Urbanization effects on catchments

The stiffening of the hydrographic system, due to the land occupation, is one of the leading causes of flooding^{11,12}. Runoff requires free space and an intense urbanization without free space leads to soils waterproofing, which drastically decreases the infiltration of meteoric waters and increases surface runoff.

Paved streets and forecourts become less rough so that the running times decrease and the probability of high and sudden floods in the most depressed urban areas increases.

Anthropic Actions Effects and Environmental Impacts

Soil erosion may be enhanced by

1. The adoption of agricultural mechanization in lands with an excessive slope, and
2. The deforestation and removal of the soil cover consisting of spontaneous vegetation.

On the other hand, the abandonment of hilly and mountainous terrain, for the rural exodus, may block accelerated erosion. The urbanization of mining areas, especially where developed near the surface, can cause subsidence and collapse of underground voids roofs, extended to the surface.

Hydrogeological disasters in particularly erodible areas can quickly change the natural environment and compromise building stability. All the urban settlements, industries, agriculture, and animal breeding activities are considered potential pollution sources for their production of solid wastes and liquid and gaseous emissions.

We can identify and assess pollution levels in soils, waters, and atmosphere with monitoring networks necessary to collect the data for any suitable actions to grant safety.

Land Vulnerability

The aptitude of an area to suffer a failure is usually expressed by its degree of vulnerability. A vulnerability equation can express the three different types of land vulnerabilities:

$$v = V(S) + v(T) + v(L),$$

where:

per le quali sono riguardati come causa di degrado e fonti di potenziale inquinamento delle acque, dei suoli e dell'atmosfera per i rifiuti solidi che producono e le loro emissioni liquide e gassose. Lo stato di inquinamento può essere identificato con reti di monitoraggio, che rilevino i dati necessari per decidere gli interventi più opportuni di messa in sicurezza.

Vulnerabilità del territorio

L'attitudine di un'area a subire dei danni è in genere espressa dal suo grado di vulnerabilità. Si possono distinguere tre tipi di vulnerabilità del territorio, esprimendoli con l'equazione

$$v = V(S) + v(T) + v(L)$$

dove:

- V(S) è la vulnerabilità spaziale di un'area danneggiata da un evento che causa instabilità. Rappresenta la vulnerabilità dovuta alla sua posizione a pericolo;
- V(T) è la vulnerabilità temporale, che esprime la probabilità dell'impatto temporale, considerando l'intervallo di tempo di esposizione a pericolo dell'area. Ad esempio, un edificio può essere occupato o non esserlo a seconda del tempo d'impatto;
- V(L) è la vulnerabilità di vita, che esprime la probabilità che una persona o un organismo che vive nell'area perda la vita;

Analisi della vulnerabilità

Il livello e l'efficacia dei sistemi di sicurezza adottati per contrastare l'erosione e le piene sono in genere valutabili con il metodo Vulnerability Assessment and Mitigation (VAM)¹³.

Un criterio distingue tre componenti dell'analisi della vulnerabilità:

- Una funzione di danno strutturale per i beni materiali, che dipende dall'intensità del fenomeno e dalla resistenza a rottura della struttura;
- Una funzione di danno fisico per la popolazione, che dipende dall'intensità del fenomeno e da vari fattori intrinseci (livello di percezione del danno, conoscenza dei modi di protezione)

- V(S) is the spatial vulnerability of an area that is damaged by the occurrence of an event (instability), and therefore represents the vulnerability resulting from the spatial position of the element at risk;
- V(T) is the temporal vulnerability, which expresses a probability of the temporal impact, taking into account different time horizons of the element at risk. For example, a home may or may not be occupied, depending on the time of the impact.
- V(L) is the vulnerability of life that expresses the probability of loss of the life of an individual occupant of the impacted element.

Vulnerability Analysis

The level and effectiveness of the safety systems adopted to counteract erosion and floods are typically evaluated using the Vulnerability Assessment and Mitigation (VAM) method¹³. One criterion for vulnerability analysis is to distinguish three components:

- A function of structural damage for material goods, which depends on the intensity of the phenomenon and the strength of the structure;
- A function of physical damage to people, which depends on the intensity of the phenomenon plus various intrinsic factors (level of perception of danger, knowledge of how to protect oneself) and extrinsic (physical, technical and functional protection circumstances, including systems of warning and emergency);
- A function of operational damage for the various activities and functions, which depend on the level of damage of material goods (technical factors), people (human factor), and secondary functions to ensure activity (functional factor), as well as the ability of the company to restore activity as a result of the damage affected (social, economic and institutional factors)

ed estrinseci (disponibilità di mezzi di protezione fisici, tecnici e funzionali, compresi i sistemi di allarme e per le emergenze);

- Una funzione di danno operativo per attività e funzioni varie, dipendenti dal livello del danno ai beni materiali (fattori tecnici), alla popolazione (fattore umano), e funzioni secondarie per assicurare le attività (fattore funzionale), nonché la capacità delle imprese di riprendere le attività a seguito dei danni subiti (fattori sociali, economici e istituzionali).

Fattori di vulnerabilità parziale

I fattori di vulnerabilità parziale sono 4:

- Fisici, per danni diretti agli edifici, alle infrastrutture e al territorio;
- Sociali, per gli impatti diretti sulla vita, la salute mentale e fisica;
- Ambientali, per l'impatto sul patrimonio naturale;
- Economici, per l'impatto indiretto sulle varie attività che possano essere state danneggiate.

Valutazione del rischio

La valutazione del rischio R esprime il danno atteso, dipendente dal danno potenziale e dalla probabilità che il fenomeno si verifichi:

- R1 moderato: danni sociali, economici e ambientali marginali;
- R2 medi: danni di poca entità agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale;
- R3 elevati: possibili impatti sulla sicurezza della popolazione, danni funzionali alle costruzioni, interruzione di attività socio-economiche;
- R4: possibili perdite di vita e lesioni gravi alle persone, danni seri agli edifici e ai beni ambientali, distruzione delle attività socio-economiche.

Partial Vulnerability Factors

There are four partial vulnerabilities, as follows:

- Physical: direct damage to buildings, infrastructure, and land;
- Social: direct impact on life, mental and physical health, and living conditions;
- Environmental: impact on natural heritage;
- Economic: indirect impact on various activities that can be damaged.

Risk Assessment

The R risk assessment expresses the expected damage, depending on the potential damage and the likelihood of occurrence of the phenomenon:

- Moderate R1: marginal social, economic and environmental damage;
- Average R2: Minor damage to buildings, infrastructure and environmental heritage;
- High R3: problems for people safety, functional damage to buildings, disruption of socio-economic activities, are possible;
- Very high R4: loss of life and severe injuries to people, serious damage to buildings and environmental heritage, the destruction of socio-economic activities, are possible.

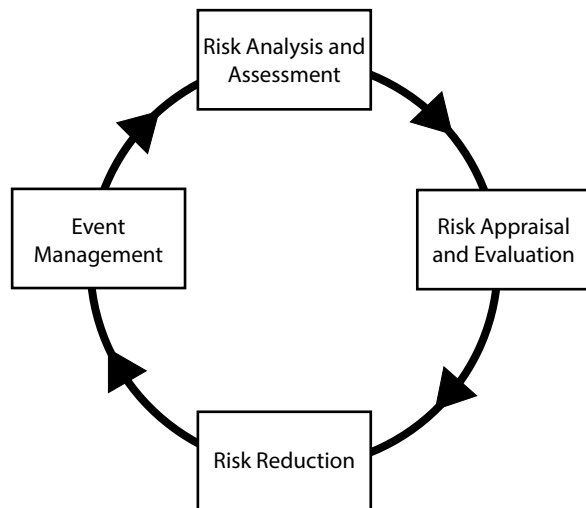
Total Risk

Total risk is the degree of expected loss in terms of human lives, injuries, property, and infrastructure damage, and direct and indirect damage to the economy due to a specific danger:

$$R = H * V * E,$$

where:

- H is the danger, expressed as the probability, considered for each intensity degree of the phenomenon, that a given event occurs in a certain area in a certain period;
- V is the vulnerability, which corresponds to the fraction of the value compromised by the event; we express it with a value between 0 and 1.



1. Procedura di gestione del rischio integrale

Rischio totale

Il rischio totale è dato dal grado del danno atteso in termini di vite umane, lesioni, danni alle proprietà e alle infrastrutture, e danni diretti e indiretti all'economia dovuti a un pericolo specifico:

$$R = H * V * E$$

dove:

- H è il pericolo, espresso come la probabilità che si verifichi in una certa data e in un certo tempo, considerata per ogni grado di intensità del fenomeno;
- V è la vulnerabilità, che corrisponde alla frazione di valore compromessa dall'evento; è espressa con valori fra 0 e 1;
- E rappresenta gli elementi a rischio (E3: centri urbani, grandi insediamenti commerciali, beni storico-artistici, servizi di rilevante interesse sociale; E2: nuclei urbani, insediamenti artigianali e commerciali, stradali primarie; E1: nuclei urbani, insediamenti artigianali e commerciali minori, infrastrutture stradali secondarie; E0: aree disabitate o non produttive).

La procedura di gestione del rischio integrale è riassunta in Fig. 1.

- E rappresenta the elements at risk (E3: urban centers, large commercial settlements, historical-artistic goods, services of significant social interest; E2: Urban cores, craft and commercial settlements, primary road infrastructure; E1: Urban cores, smaller craft and commercial settlements, secondary road infrastructure; E0: Uninhabited or unproductive areas).

The procedure of risk analysis is summarized in Fig. 1

Space Limitations

Each use destination involves a constant availability of space, in practice a living space or Lebensraum, of which the planner must be able to make the best use within limits allowed by the existing situation, and the degree of freedom to act.

Any work, even of environmental type, on the physiographical unit, involves occupation and therefore limitations of land use, with impacts upstream or downstream of the area under consideration. For example, the creation of significant hydraulic works could also have impacts on adjacent basins.

Environmental Compatibility and Sustainability

Infrastructures are planned to perform functions that involve space employment, which can extend over time for new needs of present and future users¹⁴. Service areas, historically relegated to limited marginal areas that have often proved insufficient to meet needs, must be adapted and commensurate with the present and future development needs of urban areas, which cannot extend without the necessary Infrastructures.

The environmental compatibility criterion of an action, which is the basis of environmental impact assessments of various levels, requires that 1. The characteristics of the original environment and its landscape are preserved and hopefully improved in safety conditions, and 2. A real need and not only a soil value increment justifies the value loss of the

Limiti spaziali

Ogni destinazione d'uso richiede costantemente una disponibilità di spazio, uno spazio vitale o Lebensraum, del quale il pianificatore deve fare il miglior uso, nei limiti permessi dalle esigenze del momento. Ogni lavoro sull'unità fisiografica, anche se di tipo ambientale, implica un'occupazione di territorio e quindi limitazioni d'uso, con impatti a monte e a valle. Ad esempio la creazione di grandi opere idrauliche potrebbe produrre impatti anche nei bacini contigui.

Compatibilità ambientale e sostenibilità

Le infrastrutture, pianificate per svolgere funzioni che implicano l'uso di spazi estesi, possono richiedere ampliamenti per soddisfare nuove esigenze¹⁴.

Nel tempo può esserci la richiesta di ampliare le aree di servizio, storicamente relegate in aree marginali, per fare fronte a nuove necessità delle aree urbane, che non possono estendersi senza infrastrutture.

Il criterio della compatibilità, che è alla base delle valutazioni d'impatto ambientale di vario livello, richiede che 1. Le caratteristiche dell'ambiente originale e del suo paesaggio siano preservate e possibilmente migliorate in condizioni di sicurezza e 2. La perdita di valore ambientale naturale sia sostenibile perché è giustificata da necessità e non solo da un incremento di valore del terreno.

La valutazione di impatto ambientale

È fondamentale che ogni valutazione d'impatto ambientale comprenda una dettagliata descrizione delle caratteristiche fisiche e di biodiversità.

Gli aspetti da trattare sono i seguenti:

- Caratteristiche litostratigrafiche e geostrutturali delle formazioni rocciose (giacitura, stratificazioni, ripiegamenti, discontinuità);
- Aspetti geomorfologici e geomeccanici, con l'indicazione di eventuali deformazioni a rottura (frane), attive e inattive, e delle zone instabili e metastabili;
- Sismicità e attività vulcaniche;
- Caratteristiche geopedologiche dei suoli;

original environment. The sustainability criterion already implies that for various reasons of interest we accept the costs of a loss.

Environmental Impacts Assessment

A detailed description of the physical and biodiversity characteristics of the land under consideration is fundamental for any environmental impact assessment.

We should take into consideration the following aspects:

- Lithostratigraphic and geostuctural characters of rock formations (such as stratification, discontinuity)
- Geopedological characters of soils; Geomorphological features, with the indication of any ongoing ruptural deformation, potential and inactive;
- Surface waters and groundwater circulation patterns;
- Existence of wells and springs;
- Definition of river-groundwater relationships with infrastructures located near water bodies;
- Description of natural values, historical and cultural heritage;
- Description of the perceptual aspects of the landscape with the possible indication of the historical-archaeological site;
- The environmental impact assessment identifies, describes, and evaluates, appropriately, for each particular case, the direct and indirect effects of a project on the following factors:
 - man, fauna and flora;
 - soil, water, and air quality,
 - climate
 - landscape;
 - cultural heritage.

- Idrografia superficiale e sotterranea;
- Esistenza di sorgenti e pozzi;
- Definizione dei rapporti fra le acque, superficiali e sotterranee, e le infrastrutture prossime ai corpi idrici;
- Descrizione dei pregi naturali e storici dei beni culturali;
- Descrizione degli aspetti percepiti dei paesaggi, con indicazione dei siti delle emergenze naturali geologiche, geomorfologiche, paleontologiche, floristiche, faunistiche, storico-archeologiche e paesaggistiche.

La valutazione degli impatti ambientali identifica, descrive, e valuta adeguatamente e per ogni singolo caso, gli effetti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori:

- L'uomo, la flora e la fauna,
- I suoli, l'acqua e l'aria e la loro qualità
- Il clima
- Il paesaggio
- Il patrimonio culturale.

Conclusioni

- La sicurezza dell'ambiente e del territorio può e deve essere garantita applicando le norme con interventi che tengano conto degli aspetti ambientali e territoriali, variabili con i luoghi;
- Gli interventi di sistemazione nelle aree vulnerabili all'erosione, agli allagamenti e agli inquinamenti possono essere efficaci solo se adatti alle condizioni locali, con norme che non siano solo bandi che ottusamente considerano situazioni diverse come se fossero uguali;
- Le acque, superficiali e sotterranee, e il suolo, specie nelle aree costiere, particolarmente vulnerabili, dovrebbero essere gestite come risorse integrate, nel rispetto dei requisiti per i diversi usi, considerando il bilancio delle acque;
- Si devono tener presenti i rapporti fra acque suolo e società nel corso dei tempi storici, e il ruolo che il paesaggio ha svolto e che sempre più avrà nel futuro della società. Negli ultimi cinquemila anni di storia il territorio è stato trasformato;
- Le aree costiere dovrebbero essere monitorate con metodi diretti e indiretti

Conclusions

- We can and must guarantee environmental safety following the law by actions, which take into account environmental and land characteristics, variable from place to place;
- Remediation measures in areas vulnerable to erosion, flooding and pollution can only be effective if they are suitable for local conditions, with rules that are not just bans, which obtusely consider odd situations as if they were equivalent;
- Surface water, groundwater, and soil, especially in coastal areas, should be managed as integrated resources to meet quantitative and qualitative requirements for different uses, taking into account the balance of conventional and unconventional water from hydrogeological basins, the different areas of interest, and costs;
- We should consider the relationship between water, soil, and society in the various historical periods or the role that the landscape has had and will have even more in the future on society. Five thousand years of history have made changes to the land;
- We should monitor coastal areas with direct and indirect methods to 1.promptly determine and predict the degradation dangers of soil and water resources and reserves, also to protect the sea, and 2.take the most suitable management measures for land safety;
- The management of coastal areas requires interdisciplinary collaboration between the different experts in water and land planning, agronomy, biodiversity, economy, and water laws and directives, with the involvement of the various administrations concerned;
- Science and technology can give the right guidance to better plan the actions needed to manage the land and its water resources in a sustainable way, to prevent conflicts between different users, while respecting the environment, particularly vulnerable in a closed basin such as the Mediterranean;

- per 1. determinare tempestivamente e prevedere i pericoli di degrado delle risorse idriche del suolo, anche per salvaguardare il mare, e 2. adottare i più opportuni criteri di gestione per la sicurezza del territorio;
- Per la gestione delle aree costiere è necessaria la collaborazione interdisciplinare con l'apporto di esperti della pianificazione delle acque e del territorio, dell'agronomia, della biodiversità, dell'economia e della giurisprudenza, a supporto delle amministrazioni interessate;
 - La scienza e la tecnologia possono suggerire le linee operative per la gestione sostenibile del territorio, per garantirne la sicurezza e prevenire i conflitti d'uso, nel rispetto dell'ambiente particolarmente vulnerabile in un bacino chiuso come il Mediterraneo;
 - La popolazione deve essere adeguatamente informata degli interventi pianificati per contrastare il degrado del territorio, attraverso i media e con iniziative dirette agli studenti e agli insegnanti delle scuole.
- We must adequately inform the public of the actions planned to counteract land degradation, both through the media and especially with initiatives geared towards students and teachers of all schools.

Sostenibilità, luoghi, paesaggi, connessioni

Landscape, places and connection sustainability

Antonio Tramontin

Sostenibilità

Lo sviluppo sostenibile è quello che soddisfa i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la possibilità per le generazioni future di soddisfare i propri. Il rapporto Brundtland, elaborato per la conferenza ONU di Rio del 1992, segna l'inversione di tendenza per le nazioni leader, da uno sviluppo di tipo consumistico a uno sviluppo conservativo per il pianeta terra, a rischio di disastro ecologico e ambientale.

L'utilizzo rinnovabile delle risorse proietta l'aspetto nodale della sostenibilità sul versante dell'energia.

Il Master ha come obiettivo il progetto sostenibile in Sardegna ad emissione CO₂ zero nell'anno 2050.

Le società preindustriali si sono sviluppate per millenni, ad ogni latitudine del pianeta, alimentate dall'uso delle energie rinnovabili: il sole e le energie indirette, vento, biomasse, movimento delle acque interne. Negli ultimi cento anni, la diffusione planetaria di un modello unico di società urbana, ha prospettato un habitat interamente artificiale basato sulla macchina, come veicolo e come residenza (*machine à habiter*), dipendenti dall'uso dei combustibili fossili facilmente trasportabili. Questi ultimi mostrano oggi due limiti fondamentali: sono in via di esaurimento in una proiezione a trent'anni, e il loro utilizzo ha fortemente penalizzato la salute del pianeta, a causa delle mutazioni ambientali indotte dall'aumento della temperatura dell'aria. Attualmente il settore globale della costruzione edilizia intesa come produzione residenziale e terziario è causa del 41% dei consumi planetari di energia; con il settore interconnesso dei trasporti il

Sustainability

Sustainable development meets the needs of the present generations without compromising future generations ability to meet their own. The Brundtland Report, prepared for the UN Conference in Rio in 1992, marked the turnaround for leader nations, from a consumerist development type to a conservative development type for the planet Earth, at risk of ecological and environmental disaster.

The use of renewable resources focuses the nodal aspect of sustainability on the energy. The Master aims at the sustainable project Zero CO₂ emissions in Sardinia in the year 2050.

Pre-industrial societies for their slow development have been exploiting renewable energies, such as the wind, biomass, water flow, and solar power for millennia in every corner of the planet. Industrial civilization could outburst thank to non-renewable energies produced by coal, oil, and eventually nuclear power. New technologies have been set up to counteract the air, water, and soil pollution produced by burning fossil combustibles, and to developed renewable power sources in a convenient, and economical way. A great effort is in progress to improve them so as to face an increasing power demand in a sustainable way.

Over the last century, the worldwide spread of a single urban society model has been proposing an entirely artificial habitat based on the car, as a vehicle and a residence (*machine à habiter*), depending on the use of easily transportable fossil fuels, which today show two basic limitations.

carico di emissioni nocive globali raggiunge livelli assoluti di insostenibilità e rappresenta dunque il comparto di produzione e attività umana con maggiore urgenza di intervento. Per l'architettura delle costruzioni si richiede un approccio progettuale completamente nuovo inteso alla riduzione dei consumi senza diminuzione della qualità dell'ambiente costruito. Alla scala edilizia, l'edificio può diventare la sede di produzione autonoma di energia mediante una duplice dotazione: un impianto di cogeneratori di energia rinnovabile e un involucro interattivo capace di convertire l'energia solare in calore o in energia elettrica. Alla scala d'insieme, l'organizzazione dello spazio deve adeguarsi alle condizioni climatiche del sito in funzione dell'orientamento elietermico e dei venti dominanti, secondo una nuova composizione architettonica e urbana di riconciliazione dell'uomo con il suo ambiente, nella ricerca fondamentale della salubrità e del benessere.

Il nuovo progetto sostenibile declina attualmente due linee metodologiche di riferimento: il ricorso complessivo alla tecnologia multidisciplinare presente e/o la soluzione ecologica con lavorazioni e materiali provenienti da fonti locali e riciclabili.

L'approccio tecnologico riguarda in genere i costi/benefici relativi alla sostenibilità, l'orientamento degli edifici, la progettazione adeguata delle pareti perimetrali e delle aperture, il risparmio energetico dell'involucro opaco e delle vetrazioni. Gli impianti di cogenerazione sono del tipo fotovoltaico, solare termico, geotermico riferito alle acque profonde, alle biomasse, di trigenerazione, con l'utilizzo di turbine e microturbine eoliche.

La linea ecologica, localmente sensibile, attiene al contesto e all'ambiente circostante e dunque al paesaggio.

Secondo la definizione del Sereni «Il paesaggio è l'espressione visibile della vita di una comunità in quei luoghi»¹⁵.

Il generale interesse della società per i temi del paesaggio registra oggi un diffuso disorientamento, dovuto alle modalità presenti di cambiamento del gran teatro

In a projection of thirty years, they are increasingly depleted, and their use has strongly affected the health of the planet, because of environmental changes induced by increased temperature.

Currently, the global construction industry, intended as residential and tertiary production, consumes the 41% of the planetary energy.

Considering the interconnected transportation sector, a global load of harmful emissions reaches the absolute levels of unsustainability so that construction industry and related activities need the most urgent actions.

A completely new design approach, aimed at reducing consumption without decreasing built environment quality, is required for building architecture.

At structure scale, energy may be autonomously produced both, by a system renewable energy co-generators, and by an interactive shell capable of converting solar energy into heat or electricity.

At whole scale, space should be adapted to local climatic conditions, taking into account insolation and prevailing winds. New architectural and urban composition should aim at health and well-being research, so as to reconcile the man with his environment.

The new sustainable project currently adopts two methodological approaches, based on multidisciplinary technology and ecological solutions with processes and recyclable materials from local sources.

The technological approach concerns: sustainability costs/benefits, building orientation, proper perimeter wall and openings planning and the energy saving of opaque casing and glazing.

Typical cogeneration plants are photovoltaic, solar thermal, and geothermal exploiting deep water, and biomass. Trigeneration plants use wind turbines and microturbines.

The ecological approach, locally sensitive, regards the background and the surrounding environment and therefore the landscape.

According to the definition of Sereni «The landscape is the visible expression of a community life in its surroundings»¹⁵.

della nostra esistenza nel mondo. Il disagio che si avverte per lo sconvolgimento di scenari e di contesti è probabilmente ascrivibile alla sensazione che le metamorfosi del paesaggio non richiedono più il succedersi delle generazioni, ma avvengono con una rapidità prima sconosciuta, trasformando campi abbandonati, boschi abbattuti, fiumi deviati, in periferie residuali e disumane. L'approccio progettuale esclusivamente tecnologico, che non rimette in conto le modalità con cui i siti e la loro tradizione si sono formati, e quindi la qualità dell'ambiente costruito, rischia di diventare una opportunità perduta, e di costruire una manchevole "sostenibilità indifferente".

La sostenibilità genetica

L'architettura è «Conoscere la natura delle cose per agire sulla realtà... Il valore dell'architettura non risulta più dal creare forme nello spazio, ma piuttosto dall'evidenziare relazioni dentro di esso... In sinergia positiva con l'ambiente complessivo»¹⁶.

Dal '900 in poi, grazie all'uso di nuovi materiali e alle scoperte in campo impiantistico, la tecnologia aveva prospettato di poter costruire un habitat utopico interamente artificiale, capace di controllare le modificazioni dell'ambiente.

«Lo spazio funzionalista...era...aperto, uniforme, onnicomprensivo, ...come poteva risultare dalle coordinate Cartesiane... Il funzionalismo riuscì così a creare un nuovo linguaggio formale, in grado di esprimere... la fiducia completa nella possibilità di impadronirsi del reale in modo logico scientifico»¹⁷.

Il tentativo della cultura architettonica di riassumere il progresso tecnico e scientifico entro l'estetica dell'invenzione artistica, viene denunciato come deriva della Rivoluzione Industriale, da Reyner Banham alla fine degli anni '60 a Londra, in favore di una convergenza del sapere tecnico e di quello architettonico, dove gli impianti tecnologici lavorano in parallelo con la struttura per il controllo ambientale¹⁸. Attraverso una sintesi folgorante, lo stesso

The general interest of the society to landscape characteristics is today widely disoriented, owing to the present changing mode of the great theater of our existence in the world.

The difficulties experienced by scenario and context upheavals probably due to the feeling landscape metamorphosis is no longer depending on the succession of generations, but it occurs with a previously unknown speed, turning abandoned fields, cutting down forests, and diverting rivers in residual and inhuman suburbs.

The design approach only technological, which does not take into account how the sites and their traditions formed and evolved, as well as the quality of the built environment, risks to become a lost opportunity, and to produce a defective "indifferent sustainability".

Genetic sustainability

Architecture is «To know the nature of things in order to act upon reality ... The value of architecture no longer results from creating shapes in space, but rather from fostering relationships within it ... In positive synergy with the environment»¹⁶.

From the 1900th onwards, thanks to the use of new materials and discoveries in plant engineering, technology had envisaged the possibility of building a utopian, entirely artificial habitat, able to control environment modifications. «Functional space... was ... open, uniform, comprehensive as it could result from Cartesian coordinates ... Thus, Functionalism managed to create a new formal language, able to express the complete confidence in the ability to take over reality in a logic and scientific way»¹⁷. In the late '60s in London, Reyner Banham denounced the attempt of architectural culture to summarize the technical and scientific progress within the aesthetics of artistic invention, as a drift of the Industrial Revolution, in favour of a convergence of technical and architectural knowledge, where technological systems work in parallel with the structure to control the environment¹⁸.

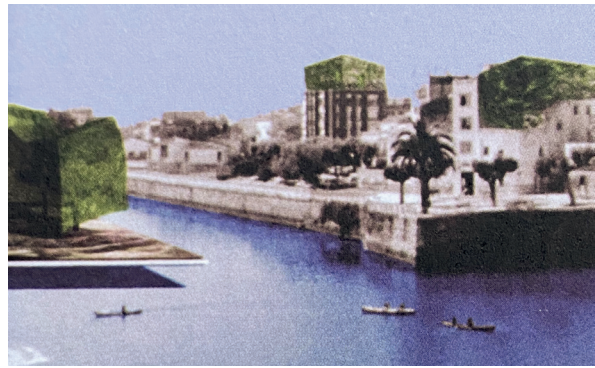
Banham aveva aggiunto: «Il mondo della macchina è lo specchio più terribilmente fedele mai innalzato di fronte alla natura umana, dal momento che non contiene nient'altro che non derivi da quanto è stato messo lì dagli uomini per realizzare i loro desideri e le loro decisioni»¹⁹. Ma allora la storia umana è sempre innervata nel presente, nell'arco senza confini tra passato e futuro progettabile. Dunque «il paesaggio trovato deve rappresentare il progetto di un successo ecologico per il suo luogo e per il suo tempo, e non potrà mai essere altro che attuale»²⁰.

Dunque il paesaggio attuale rappresenta il mondo da progettare, che è, secondo Heidegger «il luogo in cui» vive la persona umana, formato da un «quadrupliche compendio» di terra, cielo, esseri mortali, divinità; dove «ognuno dei quattro rispecchia a suo modo l'essenza degli altri» attraverso «un gioco di specchi» che costituisce il mondo²¹. L'azione del costruire, «produce cose come luoghi, è vicino all'essenza degli spazi e all'origine essenziale dello spazio più di ogni geometria e matematica»²².

Pertanto, se il progetto sostenibile di architettura deve soddisfare parimenti i bisogni delle generazioni presenti e di quelle future; e se la sua realizzazione deve avvenire senza diminuire la complessiva qualità dell'ambiente costruito, appare rilevante riflettere sulle singole motivazioni del progetto stesso e sulla loro permanenza nel tempo in quel determinato luogo, fatto sia «di terra che di cielo, di esseri mortali e di cose divine».

I bisogni per cui si costituisce il progetto di architettura sono di motivazione pratica e materiale: la funzione alla quale quel determinato progetto deve adempiere, la geometria che conforma lo spazio in cui l'attività si esplica, la costruzione e i materiali che strutturano lo spazio. Altri irrinunciabili bisogni sono di motivazione immateriale: il contesto in cui il progetto ha luogo e la storia dei luoghi che ha prodotto quel proprio contesto.

Il progetto sostenibile deve garantire la trasmissione nel tempo delle prestazioni



1. Paesaggio fluviale con attività produttive naturali e artificiali. (fonte: A. Tramontin, *Deus Ex Machina*, Gangemi Editore, Roma, 2004, p. 332)

With a dazzling synthesis, Banham added that «The machine world is the most terribly faithful mirror ever erected in front of human nature, since it does not contain anything that is not derived from what has been placed there by men to achieve their desires and decisions»¹⁹.

So «the landscape found must represent the project of an ecological success for its place and time, and it will never be anything else than present»²⁰.

Therefore, the current landscape must represent a world to be designed, that is, according to Heidegger, «the place where the human person lives, made up of a «fourfold compendium» of earth, sky, mortal beings, and Gods, where each of the four mirrors in his way reflects the essence of the others «through a hall of mirrors», which constitutes the world»²¹.

Building action «produces things like locations, it is near to the essence of space, and the essential source of space more than any geometry and mathematics»²².

Therefore, if the project of sustainable architecture must also meet the needs of present and future generations; if we implemented it without affecting the overall quality of the built environment, it seems relevant to reflect upon the individual motivations of the project and their permanence in time in that particular place, made of «land and sky,

sia materiali che immateriali, e deve altresì assicurare che siano preservati e migliorati l'ambiente, il paesaggio e la qualità di vita da questi sottesa. Questa è quella che chiamiamo "sostenibilità genetica".

I luoghi

«Qualsiasi luogo, naturale o antropizzato, è in qualche misura unico, una rete di cose e di attività. Questa rete deve essere capita e interpretata: essa comporta limitazioni e contiene possibilità nuove»²³. «...Nella nostra visione antropocentrica, poniamo i nostri interessi come prevalenti, ...trascurando... il luogo in sé come sistema che si sviluppa»²⁴. «...L'uomo è egli stesso parte della natura, e le sue città entrano nel quadro generale al pari della campagna. Inevitabilmente, intacchiamo l'ecologia dei luoghi...Il sistema ecologico...sta alla base dei luoghi. Le diverse specie viventi, che captano l'energia solare...esistono in stretto equilibrio con le risorse finite di acqua, di aria e di terra. E anche noi dipendiamo da questo sistema per la nostra sopravvivenza. Il suo equilibrio e la sua stabilità sono indici fondamentali della qualità di quel determinato luogo»²⁵. Ancora...«I luoghi dovrebbero avere una chiara identità percettiva: riconoscibile, memorizzabile, nitida, che attira l'attenzione, differente dalle altre località. Il "senso del posto" rappresenta la base di un ambiente piacevole e significativo...La leggibilità spaziale ne deriva direttamente, ma la leggibilità temporale riveste pari importanza...L'ambiente...nel suo insieme...mostra significato se le sue parti visibili non solo appaiono correlate insieme nello spazio e nel tempo, ma anche connesse con altri aspetti della vita: attività di lavoro, strutture sociali, assetti economici e sociali, valori e aspettative umane,...»²⁶.

L'architettura, che rappresenta gli scenari della vita, rispecchia nella costruzione del territorio il suo orizzonte fondamentale, e da qui trae le sue dimensioni e la sua scala, nel confronto con le condizioni insediative naturali: i fiumi e le pianure, il mare, le montagne. La trasformazione dei luoghi dovrebbe avvenire senza perdere i valori di spazio e di tempo che hanno lasciato il segno

mortal beings, and divine things."

The needs for which we conceive the architectural design are of practical and material motivations: the function which that particular project must fulfill, the geometry that shapes the space where we carry out the activity, the construction, and materials that structure the space.

Other essential needs are of immaterial motivation: the context in which the project takes place and the history of the places that produced that context.

The sustainable project must ensure the transmission over time of both tangible and intangible performances, and it must also ensure that the environment, landscape, and life quality are preserved and improved. This is what we call "genetic sustainability."

Places

«Any natural or man-made place is to some extent unique, a network of things and activities. This network must be understood and interpreted: it involves limitations and contains new possibilities»²³. «... In our anthropocentric view, we consider our interests as prevailing, whereas we neglect ... the place itself as a system that develops itself»²⁴. «... The Man is himself a part of nature, and its cities enter into the picture like the countryside. Inevitably, we affect place ecology ... The ecological system is the basis of the places. The different living species, which capture solar energy ... are in close balance with the bordering resources of water, air, and land. We also depend on this system for our survival. Its balance and stability are fundamental indices of the quality of that particular place»²⁵ ... Furthermore ... «places should be clearly the identity of perceivable: recognizable, storable, vivid, catchy, different from other places. The "sense of place" is the basis for a pleasant and meaningful environment ... Spatial legibility directly issues, but time readability is equally important ... The environment ... as a whole seems ... meaningful if its visible parts not only appear to be related together in space and time but also related to other life aspects: work activities, social structures, economic

nei tracciati territoriali e nei tessuti abitativi. I segni del tempo sono certamente le opere d'arte tramandate, i monumenti; e poi le strade, le ferrovie, la costruzione materiale delle bonifiche, le cinte daziarie e commerciali che tracciano le reti, su cui incentrare le nuove architetture del territorio e della città.

I luoghi del progetto di architettura si incastonano nello spazio dilatato delle reti territoriali e dunque nel paesaggio complessivo di quel contesto specifico. Allora la sostenibilità del progetto non può essere "indifferente", ossia basata unicamente sul contenimento dei costi energetici, ma deve aprirsi verso una modalità "genetica" di comportamento conforme alle condizioni e alle finalità dell'habitat in cui è inserito, dove le soluzioni progettuali non possono essere limitate alle prestazioni tecnologiche alla scala dell'edificio, ma devono interagire con l'ambiente verso la conservazione e il possibile miglioramento del benessere e della complessiva qualità della vita.

Il paesaggio

Il paesaggio non rientra del tutto nel novero ecologico dell'ambiente, suscettibile di trattazione scientifica; mostra nozioni più antiche, di competenza dell'arte e dunque appartenente anche ad analisi e categorie estetiche. Se per la valutazione delle condizioni fondali rimane necessaria la conoscenza dei geo e degli ecosistemi, la definizione dei valori paesaggistici si pone su un piano culturale ancora differente. Il grado di inquinamento di un corso d'acqua, l'analisi ambientale dei suoi biotopi possono non interferire con il paesaggio risultante complessivo, come fanno molte scuole di architettura degli spazi aperti, in quanto un luogo fortemente inquinato può anche formare un bel paesaggio, mentre un luogo senza inquinamento può non essere necessariamente attraente. Se si accoglie la derivazione culturale e artistica del paesaggio, che per la campagna italiana compare nel secolo XVI da "paese" o territorio come "luogo con le caratteristiche fisiche indotte dal popolamento umano", l'attuale percezione estetica di un sito si



2. Natura v/s Artificio (fonte: ivi, p. 332).



3. Natura v/s Artificio (fonte: ivi, p. 332).

and social assets, values and human expectations»²⁶.

The architecture, which represents the scenarios of life, reflects its fundamental horizon in land construction, and hence it derives its size and scale in comparison with settlement natural conditions: rivers and plains, the sea, the mountains. The transformation of the sites should take place without missing the values of space and time that have marked land and settlement features.

Aging signs are certainly works of art handed down, the monuments, and then roads, railways, reclamation works, customs and trade barriers, which trace the networks conditioning new land and city architectures. Architectural design places are nestled in

forma con due diverse modalità. La prima è diretta e riferita al codice artistico condiviso di modificazione della materialità del supporto fisico del terreno. Appartengono a questa modalità percettiva l'arte storica dei giardini e la moderna "land art". La seconda è indiretta e indotta su modelli accettati di visione e di utilizzazione sociale dei luoghi. Appartengono a questa modalità i paesaggi dell'impressionismo dell'Ile de France e gli usi balneari e per il diporto dei litorali, a partire dal secolo XIX. L'azione artistica che influenza la percezione dei luoghi e che segna l'invenzione del paesaggio nella civiltà occidentale trae origine dalla pittura fiamminga del XV secolo con l'inserimento, nel quadro, di finestre che aprono le vedute verso l'esterno, definito con il neologismo olandese "lanschap" ossia "pezzo di paese". Peraltro è Vitruvio nel *De Architectura* a coniare nel I secolo il primo neologismo "topia" formato dall'ellenico topos (luogo-paese) per definire i paesaggi, termine ripreso da Plinio il Vecchio nella *Naturalis Historia* con "topiaria opera" a definire le raffigurazioni paesaggistiche affrescate nelle ville imperiali. Secondo questa interpretazione la percezione di un paesaggio nella sua duale derivazione artistico-culturale, diretta sul sito e indotta nel codice di lettura, si apre a nuove letture e a nuove sensibilità.

Le attuali mutazioni del paesaggio esprimono nella geografia delle reti ulteriori declinazioni. «Attraverso il finestrino di un treno, affacciato a un corridoio senza fine, un uomo guarda il paesaggio. è un paesaggio strano, la cui natura sembra fatta totalmente dall'uomo. Le ondulazioni del terreno, le linee dei coltivi esprimono la regolarità di una geometria addomesticata. è in qualche modo sorprendente, oggetto di contemplazione da parte dell'osservatore, quasi di sogno a occhi aperti, e insieme rappresentazione geografica dai dettagli troppo definiti.

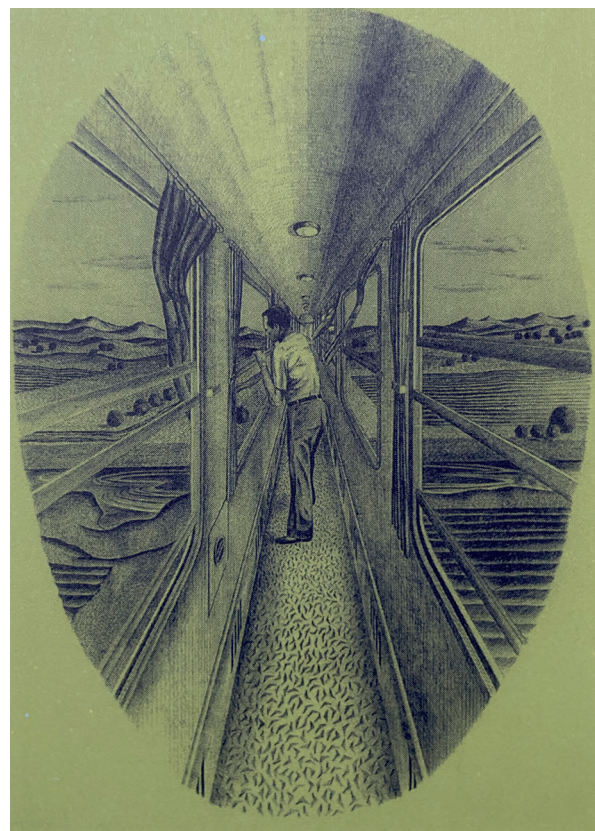
...Tra la visione e la rappresentazione esiste la geografia della terra, indissolubile»²⁷. Il paesaggio geografico è contrassegnato da reticoli di riferimento: tra la sua fisicità e la sua rappresentazione virtuale possono essere prodotti "istogrammi

the space expanded in branch networks, and thus in the overall landscape of that specific context.

Then, the sustainability of the project cannot be "indifferent", i.e. based only on energy cost reduction, but it must open to a genetic mode of behavior, in conformity with the conditions and objectives of the habitat in which it is located, where the design solutions cannot be limited to the technological performance of the building scale, but they have to interact with the environment, so as to conserve and possibly improve the well-being and overall life quality.

The landscape

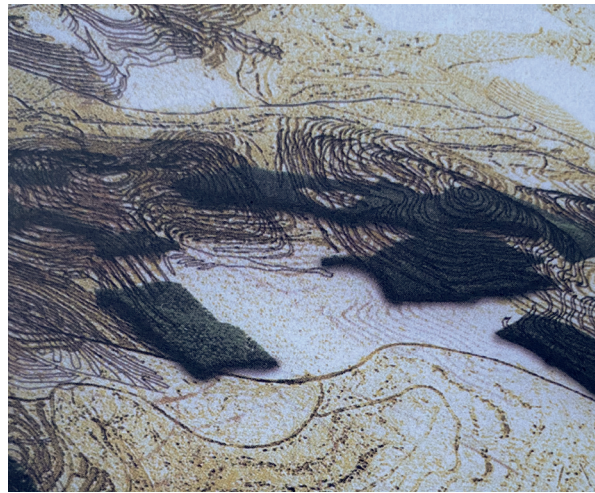
The landscape does not fall into the ecological category of the environment, susceptible to scientific treatment. It exhibits oldest concepts, about art, and therefore also to aesthetic analysis and categories. If for the assessment of fundamental conditions the



4. "Corridor Train", M. Peintner (fonte: ivi, pag. 313).

di architettura", perché il reticolo si sovrappone al terreno come una seconda pelle che assorbe tutte le contestualità e le dimensioni, trasformandolo in un "monumento continuo" che rappresenta un unico mondo, un'unica natura globale oltre ogni condizione locale. L'ambiente è così diventato globale e al tempo stesso locale; pertanto la mutazione del paesaggio da naturale ad artificiale è continua, così come è ciclica la sua dissoluzione da vuoto a pieno e viceversa. Per il gruppo di progettisti catalani Actar, l'architettura coincide con la geografia. Il sito non è più un lotto predefinito, ma diviene un campo di forze in cui l'architettura non consolida più il "genius loci", ma aggiunge connessioni tra naturale e artificiale, tra edificio e paesaggio, con l'immissione della tecnologia dell'informazione. Un'architettura intesa come prossimità o ambito di interazione, dove sono "messe in scena" le possibilità di avvenimento, e le geografie, attraverso la ridescrizione dei luoghi, che diventano superfici topografiche. Attraverso questo processo di ibridazione e di evoluzione dinamica, che tramuta gli edifici in paesaggi e le architetture in geografie temporanee, si manifesta una inusuale condizione naturalistica dell'architettura, caratterizzata dalla dualità fisica e virtuale, locale e globale, singolare e plurale (architettura e paesaggio, architettura e infrastruttura, architettura e flussi). Questa inedita alleanza del paesaggio che, da categoria di riferimento, diventa un requisito di mutazione del progetto, e delle tre condizioni cardinali dell'architettura: la scala progettuale, i processi sostenibili di trasformazione e le tecniche costruttive, può dischiudere nuovi interessanti transiti dottrinali.

L'interiorità dei siti, quasi una forma d'arte espressa da terra, cielo, esseri mortali e cose divine tra loro interagenti, e il reticolo dei tracciati geo e topografici che innervano il territorio, definiscono le qualità di un luogo. Esse dipendono da un certo equilibrio tra le condizioni che producono la sua autonomia, la sua specificità, la sua ambientazione e quelle che, viceversa, l'aprono e lo relazionano con altri luoghi. Il paesaggio è fatto di queste transizioni e di



5. Oasi ibride, D. Lewis (fonte: ivi, p. 312)

knowledge of geo- and eco-systems remains necessary, the definition of landscape values is placed on a still different cultural level. The degree of river pollution, its environmental biotope analysis may not interfere with the resulting landscape, as known by many schools of open space architecture, as a heavily polluted site can also offer a beautiful landscape whereas a place with no pollution might be not necessarily attractive.

If one accepts the cultural and artistic derivation of the landscape, which for the Italian countryside appears in the sixteenth century, from "country" or land as "the place with the physical characteristics induced by human settlement," the current aesthetic perception of a site consists of two different modes.

The first one is direct and related to the shared artistic code of the materiality modification of the physical land support. The historical gardening art and modern "land art" belong to this mode of perception. The second one is indirect and based on accepted models of vision and site social uses.

The impressionism landscapes of the Ile de France, and bathing and recreation uses of the coasts have been belonging to this mode since the nineteenth century.

The artistic action that influences the perception of the place and marks the invention of the landscape in Western

questi collegamenti. E l'orizzonte è la linea che concentra tutte queste condizioni sotto l'arco del firmamento. L'assetto generale dei siti dipende da questo limite lontano di riferimento, che ne recupera e definisce la continuità geografica.

Luoghi e paesaggi in Sardegna

«L'isola di Sardegna costituisce nei suoi orizzonti naturali, storici, culturali, una complessiva opera d'arte a cielo aperto, e come tale dovrebbe essere riconosciuta e preservata nel novero della conoscenza del mondo. La sacralità della terra Sarda e l'irripetibilità dei suoi paesaggi sono parte viva del patrimonio dell'Umanità. Le tracce e gli artefatti storici sono testimonianza degli stili di vita e dei valori delle popolazioni nostre antenate. Le strutture e le tombe megalitiche, le costruzioni nuragiche, i recinti, le torri, i fortificati, i castelli, i monasteri e i conventi, le basiliche e le chiese, i paesaggi urbanizzati e quelli dell'agro, i palazzi e le abitazioni, le aree rurali e quelle pastorali, le città costiere e i borghi interni, gli stessi edifici industriali delle miniere, raccontano un passato quanto mai complesso, consegnato in eredità alle prossime generazioni dei Sardi. Il rispetto di questi testamenti e l'impegno per la loro conservazione segnano la nostra misura di contemporanei. «...Il patrimonio della tradizione richiede cura e attenzione, per tutelare il lascito delle generazioni nelle proiezioni di una crescita sostenibile ed equilibrata. Progettare l'identità di un ambiente costruito sostenibile comporta che il senso dell'esistente sia rappresentato come risorsa da mettere al servizio del futuro, e che la protezione dei propri valori storico-culturali divenga un obiettivo fondamentale dei progetti di sviluppo pubblici e privati»²⁸. L'insularità della Sardegna e l'isolamento nel Mediterraneo occidentale, le caratteristiche delle coste e dei rilievi, l'attrazione esercitata da alcune sue ricchezze le hanno attribuito, fin dalla preistoria, un'originalità spesso accennata, talvolta evidente. Alcune costanti naturali hanno fatto di questa isola massiccia un'entità storico-geografica a parte, quasi un continente minore. «Una prima ragione di ciò va rintracciata

civilization stems from the Flemish painting of the fifteenth century with the inclusion, in the painting, of windows open to the outside, defined with the Dutch neologism of "landschap" or "piece of land."

Moreover, it is Vitruvius who in *De Architectura*, in the first century, coined the neologism "topia" from the format from the Greek topos (place-country) to define the landscapes. Pliny the Elder in his *Naturalis Historia*, used the term "topiary work" to define the representations landscape painted in imperial villas.

According to this interpretation the perception of a landscape in its dual derivation artistic-cultural, live on the site and induced in the reading code, is open to new readings and new sensibilities.

The current changes in the geography of the landscape express the networks more variations. «Through the window of a train, looking out to an endless corridor, a man looking at the landscape. It is a strange landscape, the nature of which seems to be made entirely by man.

The undulations of the ground, the lines of cultivated express the regularity of geometry tamed. And 'somewhat surprising object of contemplation by the viewer, almost to daydream, and with geographic representation from the details too defined. ... Between the vision and representation exists geography of the earth, indissoluble»²⁷. Networks of reference mark the geographical landscape: between his physicality and its virtual representation, we can produce "histograms of architecture", because the lattice is superimposed on the ground like a second skin that absorbs all the immediacy and size, turning it into a "continuous monument" that is a single world, a single global nature beyond local status.

The environment has thus become a global and local at the same time; therefore the mutation of the landscape from natural to artificial is continuous, as is cyclical its dissolution from empty to full and vice versa.

For the group of designers Catalan Actar, architecture coincides with the geography. The site is no longer a default lot, but

nelle vicende paleografiche, che hanno visto la "microplacca" sardo-corsa seguire un lento movimento attraverso il Mediterraneo, a partire da una primitiva unione con la Francia meridionale e la regione pirenaica, ruotando in senso antiorario, fino a raggiungere la attuale posizione. Un'intensa tettonica disgiuntiva avrebbe poi favorito nel Terziario, attraverso la formazione di vari "graben" o fosse (Campidano, Cixerri, Nurra), molteplici ingressioni marine, e la temporanea frammentazione in isole separate dai vari massicci montuosi emersi (molti dei quali mai più sommersi dalle acque fin da epoche antichissime). La Sardegna ha avuto, rispetto al resto dell'Italia, una formazione geomorfologica e una storia del tutto indipendente»²⁹. «Quattro sono i principali orizzonti del paesaggio sardo: le montagne, gli altipiani, le pianure, le coste. Ma molti di più sono gli orizzonti tematici, e sono proprio questi a caratterizzare in maniera incancellabile la Sardegna: le grotte, gli stagni, le saline, le isole, gli endemismi floro-faunistici, gli affioramenti geologici, la varietà degli aspetti morfologici, gli scenari sempre mutevoli...perfino il vento si fa paesaggio, e le pecore, e i nuraghi»³⁰. «Dovunque,... nelle pianure e nelle campagne, nei borghi e nelle città, vicino e lontano dalle coste, il tema del contrasto gioca in Sardegna con imprevedibili e sorprendenti variazioni. Perché in Sardegna,...il contrasto di paesaggio e d'età è una legge costante ed assidua, che conferisce forse la fisionomia più originale a quest'isola ed il carattere più singolare alle sue creature. E di conseguenza genera anche una delle emozioni più forti in chi percorre questa terra. Perché chi viaggia per le sue strade ogni tanto vede mutare prospettive, colori, figure ed immagini come per effetto di un sortilegio. Come se uno scenografo fantasioso si divertisse a sostituire con magica rapidità gli sfondi, i piani, le luci e anche i personaggi su questa ribalta naturale.sul sagrato di una rustica chiesa tra i boschi, scorgete una moltitudine composta e solenne, vestita di panni barbarici, che danza al suono elementare di uno zufolo a tre canne. Quando vi incontrate con queste creature che lasciano scorrere

it becomes a force field in which the architecture not more consolidates the "genius loci", but adds connections between natural and artificial, between building and landscape, with the introduction of the technology of information.

Architecture as proximity or field of interaction, where they are "staged" the possibility of occurrence, and geographies, through the redescription of the places that become toposurfaces. Through this process of hybridization and dynamic evolution, which turns the buildings in landscapes and architecture in temporary geographies, it manifests an unusual condition naturalistic architecture, characterized by the duality of the physical and virtual, local and global, singular and plural (architecture and landscape, architecture and infrastructure, architecture and flows).

This unprecedented alliance of the landscape, from the reference category, becomes a requirement of mutation of the project, and the three cardinal conditions of architecture: the scale design, the processes of transformation and sustainable building techniques, can open up new interesting doctrinal transits.

The interior of the sites, almost an art form expressed by earth, sky, mortal and divine things interacting with each other, and the network of geo topographic tracks innervating the area, define the quality of a place.

They depend on a balance between the conditions that produce its autonomy, its specificity, its setting and those that, vice versa, open and relate to other places.

The landscape consists of these transitions and these links. And the horizon is the line that focuses all these conditions under the arch of the firmament. The general layout of the sites depends on this far edge of reference, which recovers and defines the geographical continuity.

Places and landscapes in Sardinia

«The island of Sardinia in its natural, historical, and cultural horizons, is a total

i loro giorni con un ritmo così diverso e percorrete tante plaghe della loro isola che serbano ancora intatto il suggello della prima creazione, un turbamento vi stringe, profondo e ancestrale.

E vi pare di essere approdati ad una riva d'infanzia: non della nostra infanzia ma a quella remota dell'umanità. Perché questi sardi (non tutti, s'intende, ma quelli che vivono dove la terra è più vergine) sono ancora abbarbicati tenacemente al costume e alla cadenza d'una stagione lontanissima. I secoli, che hanno levigato il mondo, uniformando ed uguagliando altrove le leggi, le abitudini e i gusti, qui non hanno potuto distruggere molte tradizioni. L'eredità dei padri qui è ancora viva e presente e si oppone alle forme ed agli esempi della civiltà del nostro secolo, che si accampano ormai anche in Sardegna con accento modernissimo ed aggressivo»³¹. Le aree interne della Sardegna rimangono in misura prevalente pre-industriali. Le costruzioni e i tessuti abitati risultano pertanto legati al territorio, al clima, ai venti dominanti, secondo il modello di "las villas", aggruppate nei Campidani tramite "lollas", spazi interni aperti e straordinari scambiatori climatici, e delle "cortes", affacciate alle pendici delle zone montane.

Risulta di notevole interesse sviluppare in tale contesto un laboratorio di sostenibilità genetica comprensivo dei temi energetici e di quelli ampliati alle complessive risorse territoriali ed umane, all'insegna del raggiungimento del benessere e della "vita buona", di cui queste zone vantano un brand rinomato per la longevità delle popolazioni.

Sostenibilità genetica e crescita possibile

Dalla fine del XIX secolo fino agli anni '60 del XX, ossia, secondo Banham, nella "Prima Età della Macchina", il progetto moderno di architettura detiene la custodia della concezione e della invenzione delle forme, degli spazi e delle loro funzioni, che scorre lungo tutta la prima Rivoluzione Industriale. Poi, negli ultimi trent'anni del secolo XX, si assiste a una svolta profonda e accelerata dovuta all'ingresso dell'informatica e del computer che introduce nuove possibili tecnologie di processo progettuale e nuove

work of art in the open air, and, as such, it should be recognized and preserved in world's knowledge. The sacredness of the Sardinian land and the uniqueness of its landscapes are a living part of human heritage.

Tracks and historical artifacts are evidence of the lifestyles and values of our people ancestors.

Megalithic structures and tombs, nuragic buildings, pens, towers, forts, castles, monasteries and convents, basilicas and churches, urbanized and countryside landscapes, buildings and dwellings, rural and pastoral areas, coastal towns and inland villages, as well as mine industrial buildings, describe a very complex past, delivered in heritage to next Sardinian generations.

The compliance with these wills and commitment to preserving them mark our measure of contemporaries. ...

The wealth of tradition requires care and attention, to protect the legacy of the generations in the projections of a sustainable and balanced growth.

Designing the identity of a sustainable built environment implies that existence identity is represented as a resource to be put at the service of the future and that the protection of their historical-cultural values becomes a fundamental objective of public and private development projects»²⁸.

Sardinia insularity and isolation in western Mediterranean, its coast and highland characteristics, the attraction of some of its wealth has given the island, since prehistoric times, an often mentioned, sometimes evident originality.

Some natural constants have made this massive island a historical and geographical entity apart, almost a minor continent.

«We should search the first reason for this in the paleogeographical events, who saw the "Sardinian microplate slowly move across the Mediterranean, from a primitive union with southern France and region Pyrenean, with a counterclockwise rotation, as far as the current position. Thus, in the Tertiary, an intense disjunctive tectonics formed several "Graben" (Campidano, Cixerri, and Nurra rifts), affected by repeated sea ingressions, so that Sardinia was temporarily fragmented

aperture di scambio disciplinare. Siamo nella "Seconda Età della Macchina", ossia nella nuova Rivoluzione Industriale.

Già a quell'inizio, lo stesso Banham ammoniva, per le condizioni fondanti, ossia il paesaggio in trasformazione per quel luogo e quel tempo, che il progetto dovesse "rappresentare un successo ecologico". È forse difficile attribuire all'architettura, che modifica lo stato naturale delle cose, una accezione ecologica; ma è certamente alla nostra portata e non più rinviabile, un progetto sostenibile più attento all'uso corretto delle risorse, più armonico con il contesto, orientato verso la salubrità e il benessere ambientale, più rispettoso della qualità della vita delle generazioni future. È l'intera strategia del progetto che deve essere rivista: gli obiettivi correnti di riduzione degli impatti sugli standard costruttivi devono essere riprogrammati su base ecologica, verso l'integrazione dei sistemi naturali con l'ambiente costruito, nell'ambito di una nuova etica dell'abitare e del vivere.

Vale la pena a questo punto, di rammentare che diverse parti del mondo scientifico contemporaneo annunciano come già iniziata la prossima Rivoluzione Industriale: quella che riguarderà lo studio e il progetto genetico dell'uomo e delle colture agricole. La Genetica è la «... quarta rivoluzione dopo quella proletaria, quella industriale, quella della comunicazione. Sicuramente, una delle materie più controverse del tempo attuale riguarda la mappatura genetica, i genomi degli esseri viventi. Il genoma è l'informazione nucleare che definisce gli schemi, o le logiche dello sviluppo degli organismi evolutivi. Per estensione, il genoma è il diagramma di base, il criterio di azione,...il programma di sistema di un apparato operativo»³².

Oppure è la «Branca della Biologia che studia la generazione degli organismi e le trasmissioni dei caratteri ereditari»³³.

Attribuire al progetto architettonico di sostenibilità, una caratterizzazione genetica, significa mettere in conto condizioni di interazione con il contesto di spazio e di tempo in cui si forma. A seconda della dimensione e della specificità del contesto,

into mountainous islands of various size, many of which have never been submerged since then»²⁹.

«There are four main types of Sardinian landscape: mountains, plateaus, plains, and coasts. But much more are the thematic features, which characterize Sardinia in a peculiar way: caves, ponds, salt marshes, islands, endemic flora and fauna, geological outcrops, geomorphological variety, always changing scenarios... even the wind is landscape, and the sheep, and nuraghi»³⁰.

«Everywhere,... in the plains and the countryside, in villages and cities nearly to and far from the coast, the theme of contrast plays in Sardinia with unpredictable and surprising variations.

As in Sardinia ... The contrast of landscapes and age is a constant and assiduous law, which perhaps gives the most original aspect to this island and a unique character to her creatures. And consequently, it also generates one of the strongest emotions in those who are travel this land.

In fact, who travels its streets occasionally sees changing perspectives, colors, shapes, and images as by the effect of enchantment. As if an imaginative designer would enjoy replacing backgrounds, floors, lights and even the characters of this natural limelight with magical rapidity. ...On the churchyard of a country church in the woods, you may catch the sight of a multitude dignified and solemn, dressed in barbaric clothes, dancing to the sound of an elementary three reeds whistle.

When you meet these creatures, who let their day flow with a rhythm so different, and drive many shores of their island, which keep the seal of the first creation intact, a deep and ancestral perturbation will squeeze you. And you feel you are landed at a childhood bank: not of our childhood but at the remote bank of humanity.

Because these Sardinians (not all, of course, but those who live where the land is not virgin any longer) are still tenaciously clinging to the costume and the cadence of a very faraway season.

The centuries, who have honed the world, standardizing and equalizing laws, habits

possiamo ipotizzare una sostenibilità di sistema, una sostenibilità di ibridazione, una sostenibilità di connessione.

Sostenibilità genetica di sistema

Le attuali posizioni dottrinali in tema di sostenibilità riguardano gli impatti sull'ambiente come inevitabili, e il degrado del pianeta come progressivo e ineluttabile, secondo una visione globale negativa e di pura difesa ambientale. Siamo impegnati a misurare, monitorare, e mitigare gli impatti prevedibili dei programmi, dei piani urbani e territoriali, dei singoli progetti, per ottenere vantaggi sociali di breve periodo rispetto a incontrovertibili danni all'ecologia nel tempo.

L'Ecologia, «invece della vecchia nostalgica o pseudo bucolica ecologia (che imbalsama paesaggi, territori e ambiente), ci suggerisce una ecologia attiva; riqualificante perché capace di riformulare. Basata non più su una timida, soltanto resistente e difensiva posizione di non intervento, ma piuttosto su una non impositiva e qualificante attitudine a intervenire in sinergia con l'ambiente e, anche, con la tecnologia... Una ecologia in cui interagisce la sostenibilità. In cui anche la natura è artificiale. In cui il paesaggio diventa la topografia. In cui l'energia è informazione e la tecnologia il tramite. In cui la crescita è riciclabile e l'evoluzione genetica. In cui l'ambiente è il campo d'azione. In cui la conservazione comporta sempre l'intervento... Le riserve naturali non possono più considerarsi come quantità di risorse, si tratti di energia, di aria, acqua, animali o vegetali. La autentica riserva naturale è rappresentata dalla sfera genetica con la giurisdizione di diritto. È illusoria l'istituzione di un diritto naturale e degli ecosistemi, non tanto per resuscitare il dibattito kantiano sui diritti umani, quanto perché il diritto è ormai stato sostituito dai protocolli; protocolli registrati dalle multinazionali alimentari, chimiche e farmaceutiche per appropriarsi della capacità produttiva della natura e commercializzarne il prodotto ed anche la riproduzione. Il mito dell'architettura verde, "l'idolatria verde", non rappresenta altra alternativa, se non il ritorno a una

and tastes elsewhere, they could not destroy many traditions here.

Here, fathers' legacy is still alive and present, and it is opposed to the forms and examples of our century civilization, which now camp also in Sardinia with modern and aggressive emphasis»³¹. Inland areas of Sardinia predominantly remain pre-industrial. The buildings and inhabited tissues are therefore linked to the land, climate, prevailing winds, according to the model of "las villas", grouped in the Campidani by "lollas", internal open spaces and extraordinary climate exchangers, and "cortes", facing at the foot of mountain areas.

In this context, it is of great interest to develop a workshop including genetic sustainability of energy topics and overall land and human resources subjects, aiming at achieving well-being and "good life", of which these areas have a renowned brand for the longevity of their population.

Genetic sustainability and possible development

Since the late XIX century up to the '60s of the XX century, i.e., according to Banham, in the 'First Machine Age', the modern project of architecture retains the custody of form conception and invention, and spaces and their functions, along the whole first industrial revolution.

Then, in the late thirty years of the XX century, we witnessed a deep and accelerated turning due to informatics and computer entry, which introduced new design process technology possibilities and new discipline exchange openings. We are of the 'Second Machine Age', i.e. in the new Industrial Revolution.

Already at that time, Banham admonished that, for the founding conditions of the landscape of a place and time, the design ought to represent an ecological success. It is perhaps difficult to attribute an ecological meaning to architecture, which modifies the natural state of things, but a sustainable design is certainly within our reach, and no longer deferrable.

It should be more respectful of resources, more harmonious with the context, oriented

architettura commerciale, il ritorno in forze alla demagogia della "tecnologia dolce". È impossibile confidare in questa eco-tettura basata sull'economia delle bio-masse...»³⁴. Un ribaltamento in questo senso della corrente attitudine di progetto viene prospettata da J. Birkeland: «La sostenibilità impone ben di più che un cambiamento sociale e un recupero ambientale. Si deve richiedere la crescita dei beni e dei servizi dell'intero ecosistema, insieme con il miglioramento del benessere generale e della salvaguardia dell'ambiente naturale»³⁵. Precisa la Birkeland: "Il rapporto Brundtland, pubblicato come Il Nostro Comune Futuro, presumeva che gli impatti negativi potessero essere mitigati mediante maggiori conoscenze e tecnologie, dando per scontato che non fosse raggiunta la capacità di sussistenza del pianeta. Il Rapporto di Valutazione dell'Ecosistema del 2000 rese chiaro che sono state già consumate per il 60 per cento, le risorse mondiali dell'ecosistema, comprendenti le colture, la pesca e le foreste, e della biodiversità... Il genere umano necessita di un sistema di supporto naturale per la salute, che garantisca l'accesso ai mezzi di sussistenza (terra, aria, acqua, suolo, cibo e altri beni e servizi dell'ecosistema), e non certo ai mezzi della produzione. Pur rappresentando il Rapporto Brundtland una straordinaria pietra miliare, di fatto ha portato a una marginalizzazione dell'ecologia nella generale problematica dello sviluppo sostenibile... In ogni caso ha enunciato il concetto di sostenibilità come «sviluppo industriale con minori impatti»³⁶. Il progetto di architettura costruisce nuovi scenari di vita interattivi: il possibile scenario di sostenibilità non può essere confinato nel dominio degli interessi prevalenti e delle posizioni di conservazione, e tantomeno dei relativi bilanci dei costi e benefici con somma prossima allo zero. Il progetto di sostenibilità genetica rappresenta scenari in cui gli ecosistemi possono funzionare anche nell'ambiente costruito, e persegue condizioni generali di salute e benessere anche per le generazioni future. In questo modo la sostenibilità genetica assume modalità progettuali e costruttive "di

towards healthiness and environmental wellbeing, more respectful of future generation life quality. We should review the whole design strategy: we should ecologically reprogram the current reduction objectives impacts on building standards, so as to integrate natural systems with the built environment, in the context of a new living ethics. At this point, it is worth reminding that different sectors of the current scientific community announce that next Industrial Revolution has already started: it will concern the study and genetic design of man and agriculture.

Genetics is the «...fourth revolution after the proletarian one, the industrial, and the revolution of communications. Without a doubt, one of the most controversial topics today concerns genetic maps-genomes-of living beings.... The genome is nuclear information that defines the patterns-or logics-of the development of evolutionary organisms. By extension, the genome is a basic diagram, criterion of action, seminal trajectory or basic programme of a system or operative and/or generative device...»³². Or it is «The branch of Biology, which studies body generation and hereditary characters transmissions»³³. To attribute a genetic characterization to the architectural design of sustainability means to take into account interaction conditions with the context of space and of time in which it forms. We may suppose a system, hybridization, and connection sustainability, depending on the context.

System's genetic sustainability

Current doctrinal positions on sustainability consider environmental impacts as unavoidable, and planet degradation as progressive and ineluctable, in a whole negative vision of pure environmental defense. We are pledged to measure, monitor, and mitigate the predictable impacts of programs, urban and land plans, and single designs, so as to obtain social advantages of

sistema", dove le infrastrutture estendono la loro dimensione ecologica alla scala del territorio.

Alla scala urbana, una prospettiva genetica può riguardare i flussi in entrata degli elementi naturali come l'aria, l'acqua piovana nel sottosuolo e in superficie con i loro movimenti, il sole con la sua energia radiante; i flussi degli alimenti, di materiali grezzi e manufatti, dei prodotti combustibili e di energia elettrica. E per converso i residui restituiti all'ambiente come le acque di scarico, i rifiuti anche contaminati, l'energia degradata sotto forma di calore. L'ottimizzazione dei consumi e dei trasporti di materia e di energia in possibile equilibrio con lo smaltimento degli scarti, comporta un costo ecologico ridotto, con tendenza positiva. Il sistema urbano deve pertanto essere monitorato nella sua genesi fondamentale: le analisi, e la gestione dei sottosuoli e dei suoli, in merito al riutilizzo delle acque meteoriche e alla ubicazione e manutenzione delle aree verdi, all'uso appropriato dei materiali impiegati, con specifico riguardo al complessivo bilancio energetico.

I criteri della corrente pianificazione territoriale, inizialmente rivolti all'igiene e alla salvaguardia della salute pubblica, tendono a sostituire la natura con le infrastrutture dell'ingegneria, usualmente senza tenere in conto le suscettività dei suoli. E questo comporta cambiamenti permanenti dell'ambiente, spesso non ecologicamente reversibili e dunque non sostenibili. Nella condizione presente di consumo delle risorse naturali, servono nuovi criteri e nuove pratiche basate sulla suscettività e sull'uso dei suoli.

La nuova pianificazione dell'uso dei suoli è fondamentale per il futuro scenario di sostenibilità genetica, reversibile e adattabile. In questo modo la crescita urbana assume una differente attitudine verso il territorio circostante, non più sovraordinata, ma di reciprocità ecologica. Possono essere elencate alcune linee generali:

- dare priorità alla riqualificazione dell'edilizia esistente delle città e delle periferie, escludendo l'uso dei combustibili fossili e dei materiali

short periods, compared to incontrovertible damages to ecology in time.

«Ecology: instead of old nostalgic or pseudobucolic ecology (which freezes landscapes, territories and environments), we suggest a bold ecology; requalifying by virtue of being reformulating. Based no longer upon a timid, merely defensive-resistant-not intervention, but rather upon a non-impositive, projective and qualifying-restimulating-intervention in synergy with the environment and, also, with technology. Not only possible, but (re)developmental as well. An ecology in which sustainability is interaction. In which nature is also artificial. In which landscape is topography. In which energy is information and technology is vehiculation. In which development is recycling and evolution is genetic. In which environment is field. In which to conserve implies always to intervene. ...Nature's reserve are, evidently, no longer simply a quantification of resource in quantitative terms, be it in energy, air, water, animals or vegetable. Its true reserve is the genetic domain and its associated juridical debate. The attempt to institute a right of nature, a right of ecosystems, is illusory, not because it would involve reinstating the old Kantian debate about a humanist right, but because the right has been replaced by the patent-patents are the big global foodstuffs, chemical and pharmaceutical companies register in order to appropriate for themselves and commercialise nature's authentic capacity for production: its capacity of reproduction.

The myth of green architecture, "green worship", no longer represents any other alternative but the return of an economic architecture, the return in strength of a demagogy of the "low tech".

It is impossible to believe in this eco-tecture founded on an economy of bio-mass»³⁴.

A current design attitude over turning in this sense is advanced by J. Birkeland:

«...sustainability will require more than social change and ecological "restoration". It will require increasing the total amount of ecosystem good and services, as well as increasing the health and resilience of the

nocivi e mitigando gli impatti sull'agro circostante, mediante la produzione di aria, acqua, suolo non inquinati, intesi alla salute e al benessere della popolazione e degli ecosistemi;

- recuperare e accrescere l'ecologia urbana con lo sviluppo di habitat naturali e di corridoi naturalistici per favorire la biodiversità attraverso aree dedicate alle specie locali e, specificamente, a quelle a rischio di estinzione;
- promuovere l'applicazione a scala urbana e territoriale di sistemi solari passivi, spesso più efficienti di altre forme di risparmio energetico;
- identificare e compensare gli eventuali squilibri sociali, economici ed ecologici tra aree urbane e l'agro circostante accrescendo l'accessibilità, mediante parchi, aree dedicate allo sport e al tempo libero, e con dotazione di bacini idrici e canali con funzioni irrigue, paesaggistiche e antincendio.

Sostenibilità genetica di ibridazione

Ogni area territoriale può essere valutata in termini di suscettività per utilizzazioni compatibili. Nelle aree interessate da fenomeni di ibridazione tra espansione urbana e preesistenze rurali, l'applicazione della Land Suitability Evaluation (LSE) consente di individuare i possibili usi ed effettuare scelte eco-compatibili che, allo stesso tempo, ne garantiscano insieme redditività economica e sostenibilità. La finalità della pianificazione interstiziale basata sulla LSE, è quella di salvaguardare, conservare e valorizzare le risorse disponibili in un raggiungimento processuale di nuovi equilibri ecologici tra diffusione edificata e utilizzazione agricola. La FAO ha stilato alla fine del secolo scorso la Carta dei suoli del mondo. Tale Carta rappresenta una sintesi della distribuzione dei suoli, classificati secondo una metodologia tassonomica e valutati nella loro importanza agricola e forestale e per il loro rischio di degrado. La FAO, nell'elaborazione della Carta, ha indicato i principi fondamentali (Conferenza mondiale sullo sviluppo rurale, Roma 1979): tra le principali risorse che l'uomo ha a disposizione vi è la terra,

natural environment...»³⁵.

Birkeland specifies: The Brundland Report, published as Our common Future, presumed that the negative impacts could be mitigated through more knowledge and technology, but assumed that the Earth's carrying capacity had not been reached. The Millennium Ecosystem Assessment Report, published less than 20 years later (in 2005), made it clear that we have already degraded 60 per cent of the Earth's ecosystem services-including farms, fisheries and forests, and significant biodiversity... Humans need a healthy natural support system that provides access to the "means of survival" (land, air, water, soil, food, and other ecosystem goods and services) not just the "means of production".

While the Brundland Report was an impressive milestone, it marginalized ecology from the mainstream sustainable development debate... However, it framed the concept of sustainability as «industrial growth with less impacts»³⁶.

The project of architecture builds new interactive life scenarios: we cannot confine possible sustainability scenarios to the domain of prevailing interests and conservation positions, nor of relative cost and benefit balances with a total near to zero.

The project of genetic sustainability represents scenarios where ecosystems may also function in built environments, and it aims at health and welfare conditions also for future generations.

This way, genetic sustainability assumes 'system' design and building modalities, where infrastructures extend their ecological dimension to land scale.

At the urban scale, a genetic perspective may concern natural element inflows as the air, rainfall infiltration in soil and as surface water flow, the sun with its radiation energy, the flows of alimony, raw materials and artifacts, fuel products and electric energy. And conversely, residues returned to the environment as wastewaters, also contaminated wastes, degrades energy as heat. The optimization of consumptions and material and energy transport in possible balance with waste disposal implies a

che comprende il suolo, l'acqua, la vita vegetale e animale. L'uso di queste risorse non deve portare alla degradazione né alla distruzione, in quanto la vita dell'uomo è legata alla loro produttività; poiché il ruolo principale delle terre è quello di sviluppare il benessere delle popolazioni, e visto il continuo incremento del bisogno alimentare, occorre fare di tutto per una migliore utilizzazione e impiegare ogni mezzo per il miglioramento della qualità delle terre, della produttività dei suoli e della conservazione delle risorse pedologiche. La degradazione dei suoli o addirittura la desertificazione dipendono direttamente dall'agricoltura e dalla forestazione, e sono percepibili dalla diminuzione delle produzioni e dall'alterazione dei regimi idrici. Può dipendere inoltre da altre attività antropiche non agricole, quali l'industria e il commercio, o dalla costruzione di dighe o da espansioni urbanistiche. Una delle principali responsabilità governative e sociali è fare un programma di utilizzazione delle terre in cui siano indicati gli interventi finalizzati alla conservazione e miglioramento della produttività ed evitare nel contempo qualsiasi perdita di suoli produttivi. È pertanto necessario un adeguato quadro tecnico, giuridico e istituzionale per assicurare un buon uso delle terre; le strutture fondiarie non devono impedire l'uso di buone pratiche di gestione e conservazione dei suoli.

Il Consiglio d'Europa ha pubblicato nel 1972 la Carta Europea del suolo che emana i principi da tenere in conto nella programmazione economica:

- il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della terra;
- il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente;
- qualsiasi politica di pianificazione territoriale deve essere concepita in funzione delle proprietà dei suoli e dei bisogni della società di oggi e di domani;
- i suoli devono essere protetti dall'erosione;
- i suoli devono essere protetti dagli inquinamenti;

reduced ecological cost, with a positive trend.

Therefore, the urban system should be monitored in its fundamental genesis: subsoil and soil analysis and management, about meteoric water reuse, and green areas maintenance, and to the proper use of used materials, with specific attention to the whole energetic budget.

Current land planning criteria, initially devoted to hygiene and public health safeguard, tend to substitute the nature with engineering infrastructures, usually neglecting soil susceptibility.

Therefore, permanent environments changes are often irreversible and unsustainable.

Under present natural resources consumption conditions, new criteria and new practice based on soil use and susceptibility are needed.

New soil use planning is fundamental for future reversible and adaptable genetic sustainability scenarios. This way, urban growth assumes a different attitude towards the surrounding land, not super ordered but of ecological reciprocity. Some general lines may be listed:

- To give priority to the requalification of existing cities and suburbs building, excluding the use of fossil fuels and harmful materials, and mitigating impacts on surrounding countryside, by producing not polluted air and water, for people and ecosystems health and wellbeing;
- To recuperate and increase urban ecology by developing natural habitats and natural corridors to favour biodiversity through areas dedicated to local species, and specifically to species jeopardized by extinction;
- To promote the application of passive solar systems at urban and regional scale, often more efficient than other energy saving forms;
- To identify and compensate possible social unbalances between urban areas and their surrounding countryside, by improving accessibility with parks, areas dedicated to sport and leisure time,

- ogni insediamento urbano deve essere organizzato in modo tale che siano ridotte al minimo le ripercussioni sfavorevoli sugli spazi circostanti;
- è indispensabile l'inventario delle risorse del suolo;
- per realizzare l'utilizzo razionale e la conservazione dei suoli è necessario incrementare la ricerca scientifica e la collaborazione interdisciplinare;
- la conservazione dei suoli deve essere oggetto di insegnamento a tutti i livelli e di informazione pubblica sempre maggiore;
- i governi e le autorità amministrative devono pianificare e gestire razionalmente le risorse rappresentate dal suolo.

Un concetto fondamentale è che il diritto a queste risorse appartiene soprattutto alle generazioni future.

È realistica la sensazione che sia generalmente considerato più importante il profitto attuale, anche se le risorse scomparissero per sempre. L'eccesso di urbanizzazione viene spesso giustificato con il problema dello sviluppo e dell'occupazione, mentre non è altro che un mezzo per creare profitto fine a se stesso. Nei paesi sviluppati si è costruito spesso su suoli ad alta suscettività, piuttosto che su quelli a bassa o nulla suscettività per la produzione agricola. Dalle considerazioni che precedono può configurarsi, per i suburbi di ibridazione con l'agro, la necessità di una nuova pianificazione bilanciata del paesaggio rurale, riguardato come un'ecologia rinnovata di produttività agricola e di conservazione estetica.

Una visione possibile del prossimo futuro mostra modalità di vita urbana e attese sociali rifuse nei territori che conservano carattere di ruralità, come vero e proprio valore aggiunto, capace di convogliare nel territorio visitatori, consumatori e interessi economici. Si possono ipotizzare allora nuove ecologie di vita, di paesaggio, di produzione, per assetti auspicabili di rinnovate e ibride stabilità tra l'uomo e il suo habitat produttivo.

water basins and irrigation canals, with landscape and fireproof functions.

Genetic Hybridization Sustainability

We may evaluate every land may regarding susceptibility for compatible uses.

In areas affected by hybridization processes between urban sprawl and rural preexistences, the application of Land Suitability Evaluation (LSE) helps you to identify possible uses and make eco-compatible choices, which, at the same time, grant economic viability and sustainability. Interstitial LSE oriented planning aims at safeguard, conserve and valorize available resources so as to reach new ecological balances between the diffuse building and agricultural uses.

At the end of last century, FAO made the World Soil Map, which represents a soil distribution synthesis, classified with a taxonomic methodology and evaluated for their agriculture and forest relevance, and their degradation danger.

In the descriptive notes of the Map, FAO has indicated fundamental principles (World Conference on Rural Development, Rome, 1979): among the available resources for the man, there is the earth, which includes soil, water, vegetal and animal life.

The use of such resources should produce neither their degradation nor their destruction as man's life depends on their productivity. As mainland role is to develop people's welfare and given that food need continuously increases, it is necessary to do the best for a better land use and adopting any mean to improve land quality, soil productivity, and soil conservation.

Soil degradation and even desertification directly depend on agriculture and forestation, and we may perceive them when productions decrease and water cycles are altered.

It may also depend on other not agricultural activities, such as industry and commerce, reservoir constructions, and urban sprawling.

One of the main governmental and social responsibilities consists of planning land uses indicating actions finalized to

La politica di sviluppo sostenibile di un'area consiste nella possibilità di creare e specialmente mantenere una situazione di equilibrio economico, ambientale e sociale tale da permettere l'uso del territorio per un periodo indefinito di tempo. Sono conseguentemente classificati come non adatti tutti quegli usi antropici, edilizi e industriali, ma anche agricoli e forestali, che possono provocare un deterioramento severo e/o permanente delle qualità del territorio. In parallelo con la sostenibilità, un concetto importante è quello della reversibilità degli usi, che risultano tali quando è possibile, cessata una certa utilizzazione di un territorio, sostituirla con un'altra. In un'area dove esiste un bosco si può realizzare un intervento produttivo agricolo, disboscando e dissodando i terreni; successivamente si può anche decidere di cessare l'uso agrario e, ad esempio, ripristinare il bosco con un appropriato intervento di forestazione. Un terreno agricolo o una zona costiera che vengono edificati per scopi residenziali o industriali subiscono invece un'alterazione irreversibile, cosicché da quel momento in poi non è praticamente più possibile dismettere l'uso residenziale ricreando le condizioni ambientali precedenti la trasformazione. Gli usi edilizi, cioè, hanno la caratteristica di modificare irreversibilmente le qualità del territorio, del suolo e del paesaggio. Per questo, valutando le trasformazioni edilizie in aree rurali, si usa parlare del fenomeno del consumo dei suoli, ad indicare gli effetti dell'alienazione irreversibile dei terreni legati all'edificazione. Per quanto detto, anche gli obiettivi di valorizzazione del paesaggio e dello spazio rurale, devono essere informati ai concetti dello sviluppo sostenibile, differenziando gli interventi di trasformazione nei sistemi insediativi di ibridazione sulla base dell'effettivo impatto ambientale. In coerenza con tali obiettivi, si possono elencare le azioni prioritarie di sostenibilità per le zone agricole:

- valorizzare le vocazioni produttive delle zone agricole garantendo, al contempo, la tutela del suolo e delle emergenze ambientali di pregio;
-

productivity conservation and improvement, and, at the same time, to prevent productive soil losses.

Therefore, an adequate technical, legal, and institutional framework is needed to ensure good land use; landholding should not prevent the use of good soil management practices. In 1972, the European Council published the European Soil Map, which enacts the principles to keep into account in economic planning:

- Soil is one of the most precious heritage of humanity. It allows plant, animal, and man's life on earth surface;
- Soil is a limited resource, easily destructible;
- We should conceive any land planning policy in function of soil properties and present and future society needs;
- We should protect soils from erosion;
- We should protect soils from pollution;
- We should organize any human settlement so as to minimize its impacts on surrounding areas;
- Soil resources inventory is needed;
- We should implement scientific research and interdisciplinary collaboration for rational soil use and conservation;
- Soil conservation should be the object of teaching and public information at all levels;
- Governments and administrations should plan and manage soil resources in a rational way.

It is a fundamental concept that the right to these resources mostly belongs to future generations. We realistically feel that present profit is considered the most important, without caring if resources will disappear forever.

Excessive urbanization is often justified with development and occupation problem, whereas it is only a mean to traduce profit for itself.

Developed countries have often built on high susceptibility soils rather than in low or nil susceptibility soils for agricultural production.

From the preceding considerations, it is

- incoraggiare la permanenza, nelle zone classificate agricole, della popolazione rurale in condizioni civili ed adeguate alle esigenze sociali attuali;
- favorire il recupero funzionale ed estetico del patrimonio edilizio esistente, sia per l'utilizzo aziendale che per quello abitativo.

È necessario pertanto adottare un nuovo approccio per la pianificazione del paesaggio rurale, che potrebbe comprendere:

- riordino del quadro normativo paesistico e urbanistico, che permetta un efficace contrasto degli abusi e accompagni una trasformazione connessa alla reale funzione agricola;
- modalità di analisi e proposta adeguate alle diverse realtà territoriali (pianure fertili, montagna, coste, aree di interesse ambientale e aree protette, zone turistiche, comuni urbani, zone compromesse ecc.);
- definizione di criteri omogenei di identificazione delle zone di espansione e trasformazione, con orientazione di queste verso le aree a minore suscettività agricola, limitandone inoltre la crescita attraverso politiche di riuso e riqualificazione delle aree edificate e dei centri storici;
- politiche per l'accorpamento dei fondi e la riduzione della frammentazione delle aree agricole, in parallelo con la definizione e la promozione dell'agricoltura part-time;
- proposte (piani e progetti) di riassetto urbanistico e paesaggistico delle aree agricole compromesse da edificazione abusiva, con incentivazione del riuso agro-forestale dei suoli;
- aggiornamento delle modalità progettuali degli interventi di riqualificazione architettonica di fabbricati tipici nelle aree rurali e nei centri rurali, per favorire il riuso e la vitalizzazione degli ambiti urbani, nel rispetto delle tipologie architettoniche;
- definizione di criteri di intervento, di modelli di sostenibilità, di strumenti di valutazione della qualità ambientale degli interventi di trasformazione;

evident that for the suburbs hybridized with rural areas, a new balanced planning of the rural landscape is needed, looking at it as a renewed ecology of agricultural production and aesthetic conservation.

A possible near future vision shows urban life modalities, and social expectations emerged in areas still preserving rural characteristics, as a properly added value, able to draw visitors, consumers, and economic interests in the land.

Then, we may conjecture new life, landscape, and production ecologies, for new desirable assets of renewed and hybrid stability between the man and his productive habitat. The sustainable development policies of an area consist of the possibility of creating and especially keep an economic, environmental, and social balance, such as to make land use possible for an undefined period.

Consequently, we classify as inappropriate all anthropic, building, and industrial uses, as well as agriculture and forest uses, which may severely or permanently deteriorate land quality.

In parallel with sustainability, it is important that land uses are reversible as much as possible so that we may change them after a certain land use is over. In a wood area, a productive agricultural intervention may be made by clearing and tilling the land; later on, one could decide to stop the agricultural use and restore the forest in a proper way. On the other hand, a rural land or a coastal area, built for residential or industrial purposes, in irreversibly altered, so that afterwards, it is practically impossible to dismiss the residential use, and recreate the original environmental conditions.

Building uses have the characteristics of changing land, soil, and landscape quality in an irreversible way.

Therefore, when evaluating building transformations in rural areas, we usually speak of soil consumption processes, to indicate the irreversible alienation effects of the lands affected by building.

As already mentioned, also landscape and rural space development objectives must be informed to the concepts of sustainability, by distinguishing transformation actions in

- previsione di un modello “locale” di filiere per l’edilizia, che consenta per quanto possibile di utilizzare materiali locali derivanti dalle filiere agroforestali per l’edilizia ecologica rurale.

I paesaggi interstiziali di aree rurali, in una molteplicità di tessere dismesse dai processi produttivi, con frange periurbane in dissoluzione, rappresentano simulacri del vicinato e dell’urbanità, la cui percezione e attitudine vanno ricercate non nell’imitazione della città, ma piuttosto nello scenario ibrido, scelto dagli abitanti proprio perché non urbano. Riconoscere le differenze consente di dare maggiore rilievo alla comprensione degli strati di cui si compone il paesaggio e assumere rispetto a questi, una posizione critica in cui il contesto diventi testo e il progetto diventi strumento di completamento.

La stratificazione dei segni che gli abitanti iscrivono e cancellano di continuo nel territorio, assume negli ambiti agricoli periurbani, nuovi significati di accostamento tra diversità. Se è vero che le campagne intorno ai centri urbani sono i luoghi più instabili del territorio, poiché la frammentarietà produce vulnerabilità e spesso metastasi, indebolendo l’immagine univoca del paesaggio e le sue difese, questa condizione di sospesa incertezza lascia aperture virtuali per processi di mutazione tra strati differenti. Il progetto ambiguo dell’abitato diffuso non conserva, non oppone vincoli alla trasformazione, attinge a relazioni mutevoli, in un sistema rizomatico pervasivo dei vuoti. Il rizoma, in botanica, costituisce un apparato radicale strisciante che dal tronco della pianta si espande diramandosi sul terreno. In questo sistema si insinuano trasformazioni ramificate tra i varchi irrisolti dei territori esterni, dove i margini sono incerti, non cominciano e non finiscono, sono nel mezzo di molteplici sviluppi possibili. Il tessuto di ibridazione è un territorio incerto, di transizione tra due ambiti: città e campagna. La loro discontinuità spaziale si dissolve attraverso una colonizzazione che attualmente porta l’edificato a stratificarsi sullo spazio agricolo aperto. Se si inverte la tendenza attraverso un progetto di

hybridization settlement systems by their actual environmental impacts.

In agreement with such objectives, we can list sustainability priority actions for rural zones:

- To develop the productive vocations of agricultural areas, by granting soil and valuable environmental emergencies protection;
- To encourage rural people to remain in rural areas, under civil and adequate to current social need conditions;
- To favour the aesthetical and functional housing recovery for business and residential use;

Therefore, it is necessary to adopt a new approach to rural planning, which could include:

- reorganizing landscape and urban regulatory framework, allowing an effective abuses control, together with an actual agricultural transformation;
- analysis and proposal modalities adequate to different land realities (fertile plains, mountain, coastal areas, environmental interest and protected areas, endangered areas, etc.);
- defining homogeneous identification criteria of expansion and transformation areas, to be located inlands of minor agricultural susceptibility, and where development should be limited by reuse and requalification policies of built areas and historical centers;
- land consolidation policies to reduce rural areas fragmentation, and definition and promotion of part-time agriculture;
- proposals of plans and designs for the urban and landscape reorganization of rural areas affected by building abuses, and encouragement of urban areas and agroforestry land reuse;
- design modalities updating for architectural requalification actions for typical rural areas buildings, aiming at favouring urban settlement reuse and vitalization, in the respect of architecture typologies;
- defining of action criteria, sustainability models, assessment tools of the environmental quality of transformation actions;

paesaggio che pervada rizomaticamente gli spazi vuoti, si produrrebbe una condizione sospensiva di mutamento dell'edificazione in abitazione e del colonizzato in vissuto. Questo diverso progetto di paesaggio sposta la stratificazione dei segni territoriali da una azione invasiva (dell'edificato sul campo) a una partecipativa (della vita nel campo) dell'abitante-agricoltore. Il progetto di paesaggio sostenibile diventa così un altro modo di abitare il territorio. Infatti: «Il paesaggio agricolo costituisce un elemento fondamentale di interconnessione tra l'attività umana e il sistema ambientale, in cui la capacità dell'uomo di influire sul territorio si esplica con modalità diverse, che possono variare in relazione alle diverse tecniche produttive, ma che comunque si basano sulla necessità di trovare un equilibrio con la condizione naturale dell'ambiente in cui si opera»³⁷. L'agricoltura anche, come forma di manutenzione del territorio e di affermazione di identità locale. «Condizione propedeutica (...) a questo modo di intendere il progetto (di paesaggio) è comprendere la domanda di trasformazione alla base dei processi diffusivi (...), attivare un processo di messa in sintonia con la richiesta di individualità, (...) in modo da trovare risposte meno superficiali e più vicine alle esigenze in parte anti-urbane (...) della dispersione (...) Il territorio con (...) i suoi segni, può essere recuperato se torna ad essere "abitato" attraverso relazioni non più desumibili (...) dalle regole del passato (...). La realtà sociale delle aree diffuse non è ancora definibile; vi si rintracciano gruppi ibridi ...»³⁸. Con riferimento all'uso del territorio, si possono delineare due categorie sociali: cittadini che vivono la campagna per necessità o per scelta, sono pendolari del lavoro e non rinunciano ai servizi come il cinema, il centro commerciale, la banca, coltivano l'orto e il giardino e amano la prossimità rurale; e agricoltori che producono il paesaggio attraverso la manutenzione del campo, mescolando alla coltivazione la vendita dei prodotti locali, o la ristorazione. Le due categorie hanno in comune la ricerca di una diversa qualità di vita e il rispetto per la campagna: facendo leva sulla condivisione,

- prediction of a local supply chain model for the building, which as far as possible allows the use of local material derived from agro-forest supply chain for rural ecological building.

Interstitial rural area landscapes, in a multitude of disused pieces of production processes, with peri-urban fringes in dissolution, represent simulacra of the neighbourhood and urbanity.

We should not look for their perception and attitude by imitating the city but rather in the hybrid scenario chosen by inhabitants as not urban. If we recognize differences, we can better understand landscape layers and consequently take a critical position where the context becomes text, and the design a completion tool.

The layers of signs, continuously written and canceled by land inhabitants, assumes new meanings of diversity juxtaposition in peri-urban, rural frameworks.

The countryside surrounding urban centers are the most unstable land areas, as fragmentation clearly produces vulnerability and often metastasis, and it weakens the unique image of the landscape and its defenses.

Therefore, suspended uncertainty condition lets virtual openings for mutation processes between different layers.

The ambiguous diffused town project does not retain, does not oppose restrictions on the transformation, and taps into changing relationships, in a pervasive rhizomatic system of empty spaces.

In botany, the rhizome is a creeping root system, which expands from the trunk of the plant by branching into the ground.

In this system, branched transformations creep between the unresolved gates of external lands, where boundaries are uncertain, do not begin and finish, and are in the middle of possible manifold development.

The hybridization fabric is an uncertain land, of transition between two frameworks: town and countryside. Their spatial discontinuity dissolves through colonization, which currently brings the town to stratify on the rural open space.

l'agricoltura periurbana può costituire un quadro paesaggistico scevro da intenti di tutela e da definizioni spaziali, atto a promuovere microazioni diffuse proprie del paesaggio agricolo, come la sistemazione dei campi e delle siepi, la disposizione di percorsi di servizio, la cadenza di incontri ed eventi collettivi, azioni ed energie subsidenti per suscitare uno scenario sostenibile di valori territoriali e ambientali condivisi.

Sostenibilità genetica di connessione

«Nelle aree periurbane la gente vive e lavora, dorme nelle periferie, e deve in genere dipendere dal sistema di trasporto privato per spostarsi dalle une alle altre... Lungo le strade esterne, dove le aree edificabili costano meno, sorgono i centri commerciali...Nelle aree commerciali le persone fanno di non stare al centro, ma da qualche parte al di fuori di un centro che è andato perduto...Gli spostamenti avvengono soltanto con automobili, che formano poi grandi distese di parcheggi attorno ad ogni centro...L'obiettivo è il senso di un viaggio non è già la meta, ma quello che si incontra lungo il percorso»³⁹.

Se, peraltro, le aree periurbane sono avvertite come luoghi dove alla gente piace vivere, possiamo ipotizzare una sostituzione degli spazi usualmente destinati a strade e parcheggi, con una serie di slarghi connessi da piste ciclabili e vie pedonali, con negozi d'angolo, empori e mercati all'aria aperta di richiamo della vita sociale, lasciando al commercio su rete il maggiore approvvigionamento. L'identità dei luoghi può essere segnata fisicamente da semplici telai fatti di legno o altri materiali locali, a demarcare l'entrata e l'uscita.

La connessione dei luoghi e il relativo trasporto di persone e di cose riflettono sul versante sociale la loro genesi di sostenibilità: l'azione dei singoli e delle comunità in salvaguardia del proprio ambiente ha proiezioni genetiche a livello globale. «Per essere efficaci, le politiche di trasporto devono rispondere a tre requisiti fondamentali. Innanzi tutto, devono assicurare un supporto continuo per un livello crescente del tenore di vita. Questo corrisponde al concetto di sostenibilità

Should we invert the trend through a landscape which pervades empty spaces as a rhizome, we would produce a suspensive condition of the process of house building up, and of the colonized into lived space. This different landscape design moves the stratification of land signs from an invasive building up action on fields to a participatory life action of the inhabitant-farmer.

Thus, the design of sustainable landscape becomes a different way of land inhabiting. In fact, «The rural landscape represents a fundamental interconnection element between human activity and the current system, where man's ability to affect the land is carried out with different modalities, which may vary depending on different productive techniques, but which are however based on the need to find a balance with the natural environment condition, where we operate»³⁷.

Agriculture also as land maintenance form and local identity affirmation. «The preliminary condition... to this way of understanding the landscape design of the transformation demand at the base of diffusive processes (...), trying to act in line with the demand for individuality, (...) so as to find less superficial answers, near to partly anti-urban ...dispersion needs...We can restore the land... with its signs, if it is inhabited again with relations which cannot be inferred from the rules of the past (...). We cannot define diffused areas social reality yet, as there are hybrid groups...»³⁸.

Regarding land use, we may outline two social categories:

- citizens living in the countryside by need or choice, who commute to work and do not renounce to services as the cinema, shopping center, and bank, and who cultivate the garden and enjoy the rural vicinity;
- and farmers who produce the landscape by maintaining fields, and alternating.

The two categories have in common the research of a different life quality and the respect for the countryside.

Periurban agriculture, based on such sharing, may constitute a landscape

economico-finanziaria. Inoltre, devono produrre il miglioramento massimo possibile della qualità generale di vita, e non solamente un incremento di merci trasportate. E questo attiene al concetto di sostenibilità ambientale ed ecologica. Infine, i benefici che il trasporto produce devono essere equamente condivisi tra tutte le componenti sociali. Questo lo definiamo sostenibilità sociale»⁴⁰. Si deve peraltro annotare che le basi concettuali per una mobilità sostenibile, erano comparse in termini problematici già negli anni '60 del XX secolo, nel Rapporto Buchanan sul traffico urbano in Inghilterra. «È importante riconoscere che, sebbene esistano argomenti persuasivi in favore delle diffusioni periurbane,...appare opportuno mantenere una relazione sensibile tra città e aperta campagna. Variano altresì i giudizi sul ruolo che avrà nel futuro l'agricoltura, ma non ci sono dubbi sulla sua importanza proprio nell'affrontare la dispersione delle aree urbane prodotta dal traffico automobilistico. Né bisogna dimenticare che una delle principali ragioni per cui la gente compra automobili è proprio quella di "andare in campagna"...E in fondo il punto non è una contrapposizione netta tra alta densità urbana e una densità suburbana più bassa, le città devono averle entrambe, ma piuttosto se mantenere o abbandonare il grado di compattezza e prossimità che tanto sembra contribuire alla varietà e alla ricchezza della vita sociale urbana»⁴¹.

Questi assunti dottrinali di base sono riaffermati ed estesi nella Conferenza OCSE 2000 sull'ambiente e il trasporto sostenibile: «L'obiettivo è la definizione di linee di ricerca primarie sulla crescente domanda di trasporto e di ambiente sostenibile nei paesi OCSE più industrializzati del mondo. Le conclusioni della Conferenza, costituiscono la base sostanziale per la ricerca OCSE intesa a trasmettere metodi e tecnologie adeguati ai paesi in via di sviluppo. Il dibattito, affidato ad esperti di tutto il mondo, ha affrontato i temi nell'ambito dell'energia, delle emissioni, della organizzazione infrastrutturale, della finanza di progetto e della occupazione, dell'uso dei suoli e della progettazione urbana. Per una infrastruttura

framework free from protection intents and spatial outlines, able to produce diffuse microactions, typical of the rural landscape, as field and fence settings, service paths provision, meeting and event frequency, and actions and energies to elicit a sustainable scenery of shared land and environment values.

Genetic connection sustainability

«In suburbs, people live and work, sleep in outskirts, and move by private cars... Business centres are sited in low cost, peripheral areas, fully covered with layers of car parking...Journeys are endless along the way, without destination...»³⁹.

If, however, periurban areas are perceived as places where people likes to live, we can conjecture to replace the spaces usually to roads and parking, with a series of widenings connected by bicycle paths and pedestrian walkways, corner shops, convenience stores, and open-air markets, so as to encourage social life. Major supply would be left to trade networks.

Places identity may be physically marked by wood or other local material frames, so as to demarcate the entrance and exit.

The connection of places and relative person and thing transportation reflect their sustainability genesis on the social side: single and community actions in safeguard of their environment have genetic screenings at global level.

The World Bank, in "Sustainable Transport", USA1996, defines as sustainable mobility the comprehensive of economic, environmental, and social one⁴⁰.

Economic sustainability keeps to increasing people lifestyles. Environmental and ecological one concerns improving public quality of life, and the social attains to the transport benefits sharing.

However, we must note that the conceptual bases for a sustainable mobility, already appeared in problematic terms in UK in the '60s of the XX century, in Buchanan's report ("Traffic in Towns ", England, 1963)⁴¹ on urban traffic, where the urban sprawl is quoted as a possible connection between cities and open country by means of

di trasporto che cresce in Europa dal 1990 al 2015 del 140%, con un incremento delle merci su auto e treno triplicato dal 1990 al 2005, sempre più indifferibile è la protezione dell'ambiente. La richiesta sostenibilità delle reti di trasporto e di comunicazione si realizza quando l'accessibilità verso le persone, i beni, i servizi, è ottenuta senza produrre danni all'ambiente generale e locale e senza generare squilibrio sociale. Ciò comporta che le quote impegnate di risorse non rinnovabili siano compensate con vantaggio da quelle capaci di sostituirle e che in particolare le emissioni non superino la capacità di assorbimento da parte dell'ambiente circostante. Trasporto e comunicazione non sostenibili, come quelli attuali, producono città non sostenibili e quindi, ormai, anche quelle di media dimensione, invivibili per i loro abitanti. Oggi è del tutto disattesa la centralità della soluzione architettonica delle grandi infrastrutture lineari, territoriali e urbane, che innerva i grandi temi dell'ingegneria territoriale, del progetto dei suoli, degli spazi aperti, del paesaggio. L'ambigua nostalgia che percorre diffusamente la cultura occidentale, e soprattutto quella italiana, per la città antica, in particolare quella ottocentesca, ne ripropone non i caratteri dello spazio privato ma quelli collettivi: la strada e gli spazi urbani, aperti o coperti, che ad essa si articolano, rifiutando la ricerca dell'urbanistica e della architettura moderne. Il raggiungimento della sostenibilità è, per forza di cose, caratterizzato da condizioni di incertezza. Quindi la priorità deve essere data a quei fattori che accrescono la capacità di adattamento della città nel prossimo futuro. E certamente rientrano in questo, l'approccio adeguato di valutazione degli spazi aperti del territorio periurbano, le aree umide e quelle naturalistiche in vicinanza dei centri urbani, i modelli multifunzionali di uso dei suoli, corrette strategie di adeguamento delle strutture esistenti, coordinamento previsionale e di controllo delle destinazioni d'uso e della pianificazione delle reti di trasporto e mobilità; e poi schemi spaziali di accrescimento della accessibilità al lavoro, allo shopping, ai servizi, al tempo libero,

agriculture.

These doctrinal assumptions are reaffirmed and extended in the OCSE 2000 Conference on the Environment and Sustainable Transportation (Alghero, June 2000)⁴² :

- regional and urban planning as a whole systemic network,
- environmental design of the transport infrastructure and the open spaces ,
- increasing telematic network ,
- improving policies of public transport,
- displacement of cycle paths and pedestrian zones,
- roads are not garages,
- technologies and new building materials help to increase the public quality of life.

The genetic development logics of land connective networks relies on new alliances between nature and technology, where bioengineering remodels degraded soils and teleworking dislocates economic activities in virtual lands, where reinforced earth, new metal alloys, inflatable structures, and optical fibers inform new scenarios, of which the sustainability concerns the invention of new geographies, landscapes, and lifestyle and quality, rather than new roads, tunnels, and by-passes.

con riduzione dell'attuale prevalenza del traffico privato. Da più parti si ritiene che, una volta approfondita l'analisi e avviato questo processo, la città sostenibile rappresenterà un investimento redditizio anche economicamente, in cui la collettività investirà per il futuro. Sul tema della città sostenibile, per quanto attiene a trasporto, mobilità, accessibilità, la conferenza OCSE ha proposto alcune regole in forma di indicazioni per una connessione territoriale sostenibile:

considerazione del territorio come rete e insieme di reti. All'interno di essa sono ricompresi la presenza di alte velocità, la dotazione di multimodalità e di telematica, la previsione di scambi multimodo territorio-città (key-links);

progettazione ambientale delle infrastrutture e degli spazi aperti.

Accessibilità, particolarmente per i disabili, coordinamento dell'uso del suolo e delle reti di comunicazione, valutazione dei beni culturali e ambientali rappresentano priorità nella trasformazione territoriale ed urbana; uso esteso delle reti telematiche.

L'uso generalizzato del "telepass" per l'integrazione della segnaletica, dei parcheggi e della gestione dei trasporti pubblici, per l'accesso alle aree storiche e protette, inteso a una rete di mobilità orientata alla trasposizione intermodale del veicolo privato;

politiche di miglioramento del trasporto pubblico. Le facilitazioni governative verso la privatizzazione, il marketing e l'informazione integrata, intese a promuovere l'affidabilità e l'efficienza del trasporto collettivo;

dislocazione delle zone a traffico limitato, aree pedonali e piste ciclabili.

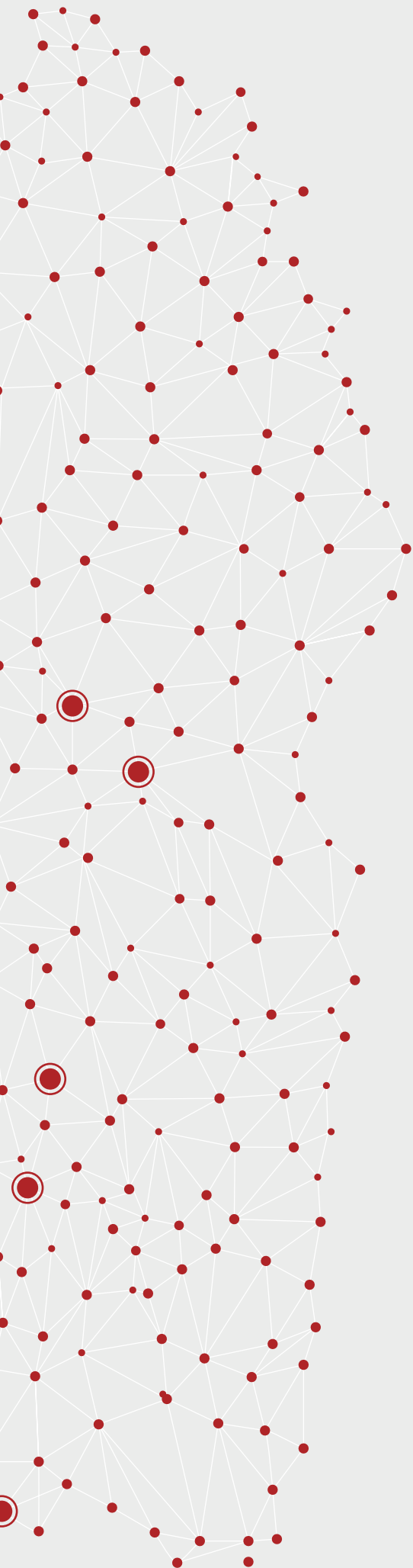
Le distanze parametriche di 800 mt per i pedoni, senza discontinuità dei percorsi, e di 3000 mt per i ciclisti, implicano una progettazione e una gestione delle reti con sicurezza e accessibilità urbana in crescita; le strade non sono garage. Le vie urbane servono per gli spostamenti e le attività delle persone, per la mobilità nei differenti modi. Il possesso di un veicolo privato deve comportare la disponibilità di un appropriato spazio di sosta. I parcheggi

pubblici e i depositi cargo devono trovare ubicazioni strategiche in reti logistiche compatibili con l'accessibilità urbana; le nuove tecnologie e i nuovi materiali contribuiscono al miglioramento della qualità della vita. Le nuove tecnologie, sia quelle "pesanti" come il movimento di terre, affidate alle grandi macchine capaci di trasformazioni tettoniche prima impensabili; sia quelle "leggere" come l'apertura telematica delle porte urbane, dei centri storici ad ingresso selezionato, rendono possibili mutazioni materiali e immateriali dell'ambiente in tempi mai così rapidi»⁴².

La logica genetica di sviluppo delle reti connettive territoriali è innervata su nuove alleanze tra natura e tecnologia, dove la bioingegneria rimodella suoli degradati e il telelavoro disloca attività economiche in territori virtuali, dove le "terre armate", le nuove leghe metalliche, le strutture gonfiabili, le fibre ottiche, informano nuovi scenari la cui sostenibilità, piuttosto che a realizzazioni di nuove strade, nuovi tunnel e by-pass, si attesta all'invenzione di nuove geografie, di nuovi paesaggi, di nuove qualità e stili di vita.

Note

- 1 Ostroumov S. A., *New Definitions of the Concepts and Terms Ecosystem and Biogeocenosis*, «Doklady Biological Sciences», Vol. 383, 2002, pp. 141–143.
- 2 Duff D., *Principles of Physical Geology*, Chapman & Hall, London 1993.
- 3 Neuendorf K. K. E., Mehl J. P. Jr., Jackson J. A., eds. *Glossary of Geology* (5th ed.), American Geological Institute, Alexandria, Virginia 2005.
- 4 G. Barrocu, *Groundwater Hydrology: Saturation Zone*, S. Eslamian, (Ed.), Handbook of Engineering Hydrology, Vol. 1: Fundamentals and Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL., USA 2014.
- 5 Hock V. F., M. K. McInerney, Kirstein E., *Demonstration of Electro-Osmotic Pulse Technology for Groundwater Intrusion Control in Concrete Structures*, Technical Report, U.S. Army, Corps of Engineers, CERL, Champaign, IL, Report No. 98/68, ADA No. 354112, 1998.
- 6 Marshall O. S. Jr., Morefield S., McInerney M., Hock V., *Electro-Osmotic Pulse Technology for Corrosion Prevention and Control of Water Intrusion in Below Grade Concrete Structures*, in Proc. Tri-Service Corrosion Conference 2007, Department of Defence, USA 2007.
- 7 Sand W., Bock E., *Biostat System for Rapid Evaluation of Concrete Resistance to Sulfur-Oxidizing Bacteria*, «Materials Performance» 26 (3)(1987), pp. 14-17.
- 8 Sappa G., *Geologia Applicata*, CittàStudi, DeAgostini Scuola, 2015.
- 9 IPCC, *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA 2012.
- 10 Bignami D. F., *Protezione Civile e strumenti di riduzione del rischio disastri. Metodi di governo della sicurezza territoriale e ambientale*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN) 2010.
- 11 Andah K., Ubertini L., *Managing hydrogeological disasters in a vulnerable environment*, UNESCO, CNR Publication N° 1900, Grifo Publishers, Perugia 1998, pp. 43-68
- 12 Fontaine M. M., Steinemann A.C., *Assessing Vulnerability to Natural Hazards: Impact-Based Method and Application to Drought in Washington State*, ASCE Library, Vol. 10, 1 (11 - 18), 2009.
- 13 A. Kreimer, Munasinghe M. (Eds.), *Managing Environmental degradation and natural disasters, an overview*, in *Managing natural disasters and the environment*, IBRD/World Bank, Natural dams. Geol. Soc. A. Bull., Washington D.C. 1991, pp. 1-6.
- 14 Roy F., Ferland Y., *Land use planning for disaster risk management*, «Land Tenure Journal», FAO, 1:14, 2008.
- 15 Sereni E., *Storia del paesaggio agrario italiano*, Bari 1961.
- 16 Gausa M., Guallart V., Müller W., *The metapolis dictionary of advanced architecture*, ACTAR, Barcelona 2003, p. 56.
- 17 Norberg-Schulz C., *Il mondo dell'architettura*, Electa, Milano 1986, p. 17.
- 18 Banham R., *Architecture of the Well Tempered Environment*, Architectural Press, Londra 1969.
- 19 Banham R., *Theory and Design of the First Machine Age*, Calderini, Bologna 1970, p. 333.
- 20 Banham R., *On Tair Carn Isaf*, New Statesman, Londra 1959, p. 354.
- 21 Heidegger M., *Essere e tempo*, Longanesi, Milano 1982, p. 119.
- 22 Heidegger M., *Costruire abitare pensare*, in *Saggi e discorsi*, Mursia, Milano 1976, p. 106.
- 23 Lynch K., *Site Planning 2°Ed.*, MIT Press, Cambridge US 1971, p. 5.
- 24 Ivi Lynch, *Site Planning*, p. 9.
- 25 Ivi Lynch, *Site Planning*, pp. 11-12.
- 26 Ivi Lynch, *Site Planning*, pp. 225-226.
- 27 Brayer M. A., Simonot A., *On the surface of the Earth, in search of the Chorographic Body*, in «Archilab Earth Buildings», Thames & Hudson, Londra 2003, p. 12.
- 28 Sciola P., *Premessa*, in A. Tramontin, *Il consumo dei suoli agricoli e la perdita di identità dei paesaggi della Sardegna*, RAS, Cagliari 2011.
- 29 Ibid. Sciola, *Premessa*, in A. Tramontin, *Il consumo dei suoli agricoli e la perdita di identità dei paesaggi della Sardegna*, p. 23.
- 30 Guida della Sardegna, TCI, Milano 1984, p. 13.
- 31 Serra M., *Viaggio in Sardegna*, in *Sardegna quasi un continente-appendice*, Fossataro, Cagliari 1958, p. 3.
- 32 Gausa M., Guallart V., Müller W., *The metapolis dictionary of advanced architecture*, ACTAR, Barcelona 2003, p. 253.
- 33 *Nuovo Vocabolario della Lingua Italiana*, XI ed., Zanichelli S.p.A., Bologna 1986, p. 800.
- 34 Gausa M., Guallart V., Müller W., *The metapolis dictionary of advanced architecture*, ACTAR, Barcelona 2003, p. 187.
- 35 Birkeland J., *Positive Development*, Earthscan, New York 2008, Preface.
- 36 Ibid. Birkeland, *Positive Development*, p. XVI.
- 37 Callioni P. M., *Il Paesaggio Agricolo*, 2006, www.paesaggio.net.
- 38 Perrella D., *Abitare il Paesaggio Agricolo Periurbano*, Dott. Ric. Urb. e Pianif. Unina, a.a. 2006/7, p. 79.
- 39 Zuckermann W., *End of the Road*, Chelsea Green Publishing Comp., Post Mills, USA 1992, pp. 222-223.
- 40 Sustainable Transport, *The World Bank*, USA 1996, p. 28.
- 41 Buchanan C., *Traffic in Towns*, Penguin Books, England, USA, Australia 1963, pp. 40-41.
- 42 Tramontin A., *OCSE Annual Conference on Sustainable Transport and Environment beyond the Year 2000*, Alghero, June 2000.



**Sei progetti sostenibili in Sardegna per
l'energia, il clima e le condizioni locali**

SEZIONE 3

Sei progetti in Sardegna Six projects in Sardinia

A. Tramontin

La sostenibilità ambientale rappresenta la linea-guida portante per la crescita e l'occupazione in Sardegna nei prossimi 30 anni. Il Master ha avuto come obiettivo l'apprendimento e la competenza del progetto sostenibile, territoriale ed urbano, relativamente all'energia, al clima e alle condizioni locali, da parte degli ingegneri e architetti sardi.

I risultati attesi erano:

- sviluppare specifiche competenze professionali per accrescere la possibilità d'impiego dei giovani sardi nell'isola e all'estero, nel settore privato e in quello pubblico;
- favorire la apertura di lavoro e attrarre imprenditori di livello in Sardegna;
- agire da moltiplicatori per l'immagine internazionale di una Sardegna sostenibile.

I progetti, sviluppati dai singoli oppure in gruppi di lavoro, sono sei:

Cagliari Brainport, che ricomponе attraverso l'acqua una ecologia genetica attualmente interrotta, tra il Porto Canale di Cagliari e la retrostante Laguna di Santa Gilla, proiettando un progetto sostenibile per la costruzione industriale di prossima attuazione dei nuovi territori urbani.

Trexenta Land Morphing, che applica il progetto sostenibile di architettura come catalisi per i territori dell'agricoltura attualmente in via di abbandono;

Arch(e)ology, che propone a Pranu Sartu (Buggerru) un modello sostenibile per il recupero e il rilancio dei siti minerari dismessi;

Prototyping Tradition Land Control che definisce una rete sostenibile delle attività tradizionali

Environmental responsibility represents the line guideway for growth and jobs in Sardinia for the next 30 years. The research aimed at the learning and competence of the sustainable urban and land design, as for energy, climate, and local conditions, on behalf of Sardinian engineers and architects. Expected results were as follows:

To develop professional skills to improve employment opportunities of young Sardinians in the island and outside, in the public and private sectors;

To promote the opening of jobs and attract level entrepreneurs in Sardinia;

To act as multipliers for the international image of a sustainable Sardinia.

Diploma designs, developed by individuals or working groups, are six:

Cagliari Brainport, recomposes a genetic ecology, currently interrupted, through the water between the Port -Canal and the lagoon behind, by a sustainable design for the next industrial of new urban lands.

Trexenta Land Morphing, applies the sustainable project of architecture as catalysis for rural lands being abandoned;

Arch(e)ology, proposes a sustainable model for the recovery and revitalization of the abandoned mine sites at Pranu Sartu, Buggerru;

Prototyping Tradition Land Control, outlines a sustainable network of the traditional activities (pastoralism, transhumance, estovers) of Gennargentu highlands, addressed to the production - processing and reception - tourism;

Well-Lab, designs a sustainability not only energetic but also directed to the welfare and health, as resources for future generations in the 'long life' lands of Gavoi

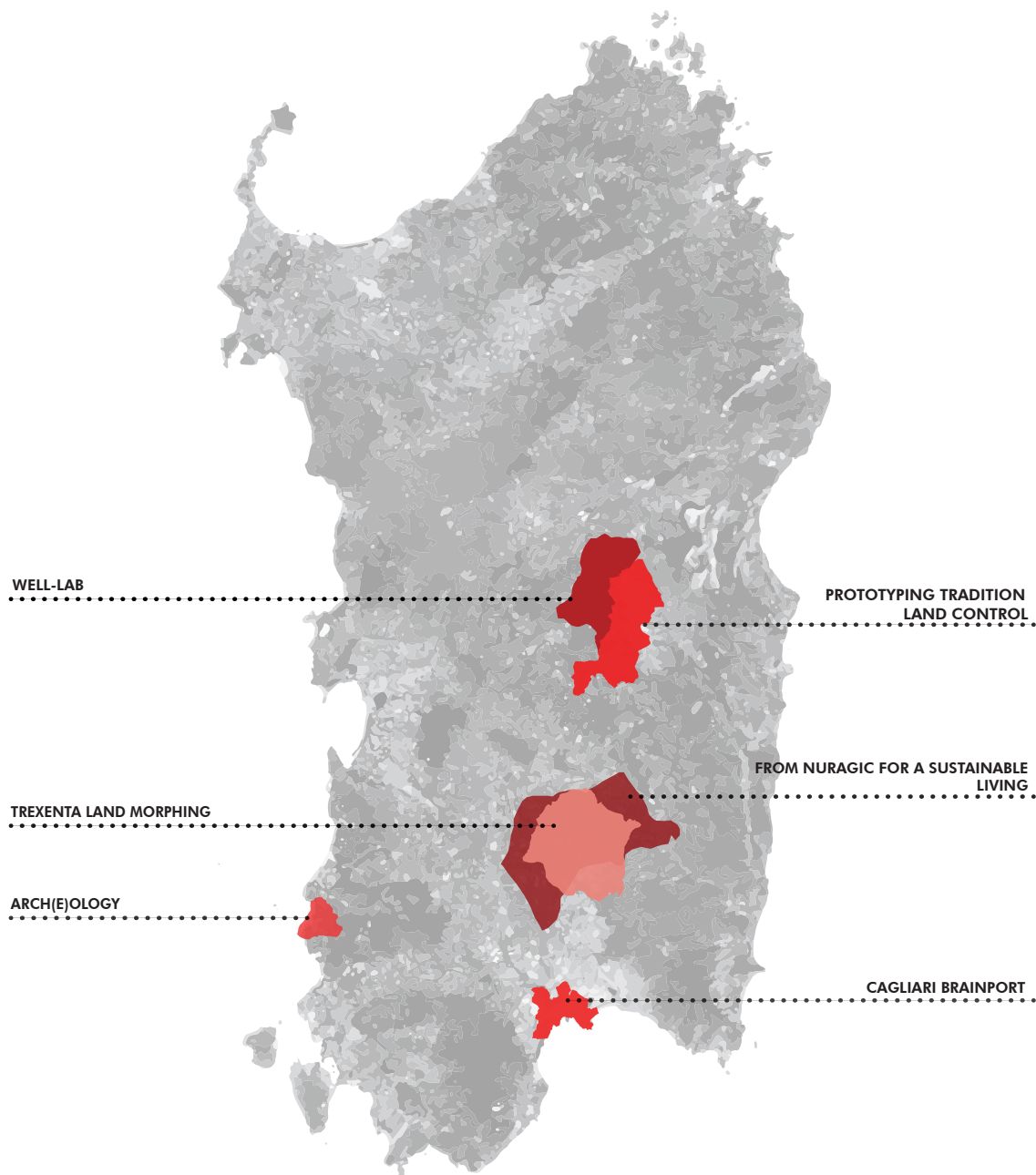
(pastorizia, transumanza, legnatico etc.) delle terre alte del Gennargentu indirizzata alla produzione-lavorazione e all'accoglienza-turismo;

Well-Lab, che progetta una sostenibilità non solo energetica ma anche rivolta al benessere e alla salute come risorse da trasmettere alle generazioni future, nelle terre della "lunga vita" di Gavoi e Tiana nella Barbagia di Ollolai;

From the Nuragic for a Sustainable Living, che ipotizza la trasposizione eco-compatibile degli arcaici principi delle costruzioni nuragiche affioranti nei territori di Serri, Orroli, Goni, e Siurgus Donigala.

and Tiana, Ollolai Barbagia;

From the Nuragic period for a Sustainable Living, conjectures the eco-compatible transposition of the archaic principles of nuragic buildings outcropping in the lands of Serri, Orroli, Goni, and Siurgus Donigala.



Cagliari Brainport

Francesca Zola



1



2

«...D'altrocanto, il porto canale, pensato come infrastruttura che permette, o forse meglio, richiede per essere attivo la crescita di attività industriali lungo le sue banchine, costituisce la realizzazione dell'idea che aveva spinto Scano e Dolcetta a progettare negli anni '20 del Novecento, in quella stessa laguna, la zona industriale che avrebbe dovuto far uscire la Sardegna meridionale dal suo secolare ritardo di sviluppo» (E. Usai, *La storia del Porto di Cagliari dall'unità d'Italia ai giorni nostri*, Ed. Fiori, San Gavino Monreale 2011, p. 315).

«...Le undici peschiere sistemate nello stagno occupano 42 barche e 46 uomini, senza contare i bambini che setacciano il fondo per cercare le arselle. Altri 500 pescatori di Cagliari e dei dintorni, con 200 barche, usano la rete, l'amo, la nassa o le fiocine... Era la primavera del 1834 quando Valery annotò queste informazioni che ci confermano l'importanza economica che lo stagno rivestiva in passato...» «Lo stagno ha non meno di 50 chilometri di circonferenza: è prodotto dallo sbarramento della Playa, che è un vero cordone litoraneo tra lo stagno salato e il mare; in proposito mi limiterò a ricordare che in passato questo stagno aveva solo due emissari, uno dei quali esiste ancora ed è quello del ponte della Scaffa» (A. Della Marmora, *Itinerario dell'isola di Sardegna*, a cura di Maria Grazia Longhi, Ilisso, Nuoro 1997).

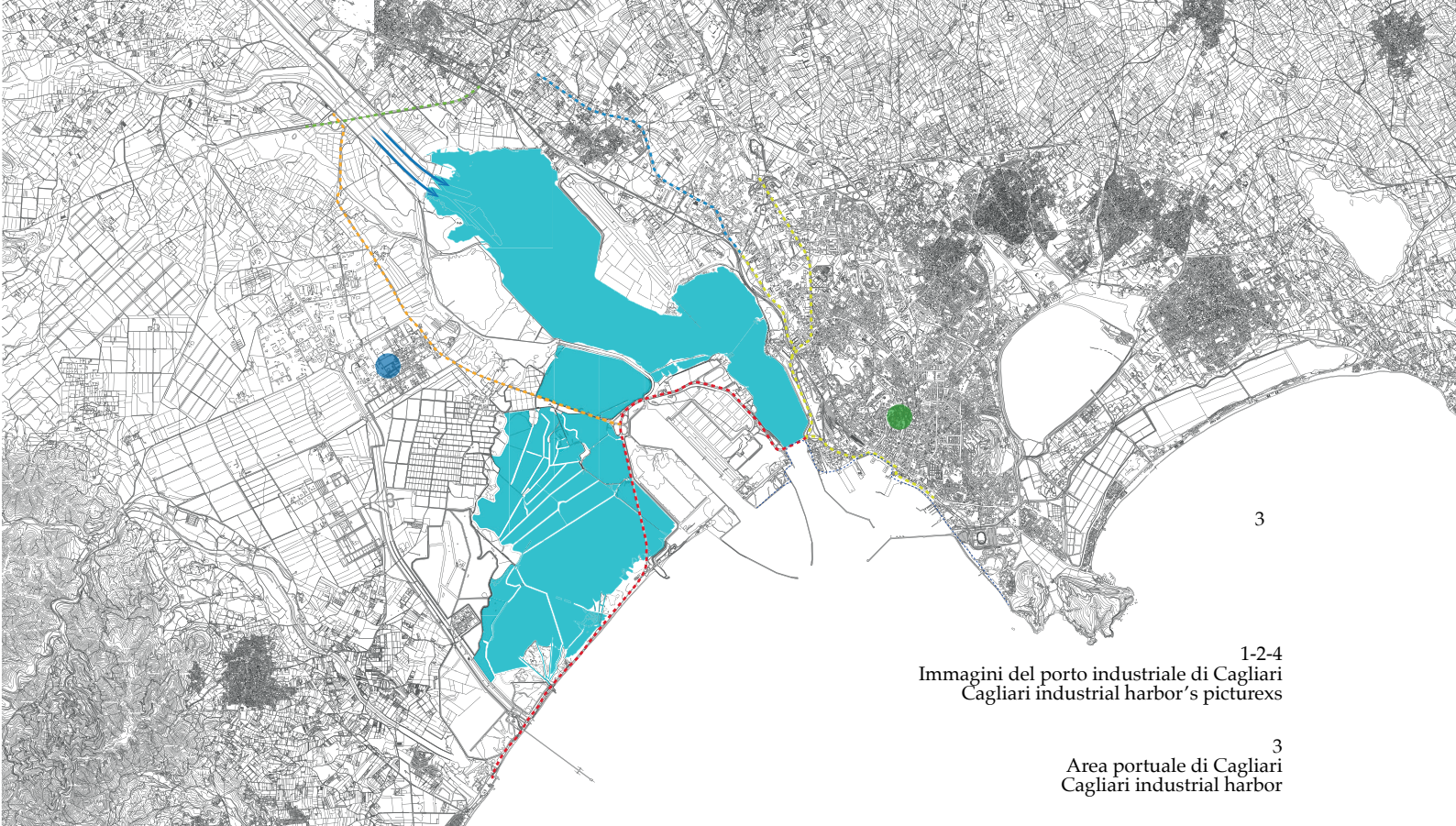
«...Dalle osservazioni geografico-naturalistiche di Alberto della Marmora e del Valery, alle raffinate e colte descrizioni di Lawrence, tutti furono colpiti dalla particolarità di questo luogo. Visto dall'alto della città di Cagliari stupiva il suo stendersi placido e rilucente fino al cordone sabbioso che lo separava dal mare, "una cosa da fine del mondo" come scrisse D.H. Lawrence nel suo *Sea and Sardinia* del 1921» (E. Pinna, *Colori e riflessi della Laguna: Santa Gilla*, Gilia, Cagliari 2002).

"...On the other hand, the canal port conceived as an infrastructure, which allows, or better requires, to be active, the development of industrial activities along its docks, achieves Scano's and Dolcetta's idea of planning an industrial area in that coastal pond (wetland), to let southern Sardinia get out of her secular lagging in development."

The eleven fish plants at the pond employ 46 boats and 46 men, without considering the kids, who sieve the bottom looking for clams. Some other 500 fishers, from Cagliari and its surroundings, with 200 boats, use the net, hook, fishing trap, or spear. It was the spring of 1834 when Valery made notes of this fact, that confirms the economic relevance of the pond in the past. (E. Usai, *La storia del Porto di Cagliari dall'unità d'Italia ai giorni nostri*, Ed. Fiori, San Gavino Monreale 2011, p. 315).

"The pond has a circumference of no less than 50 kilometers: it is due to the barrage of the Playa, a barrier-beach between the brackish pond and sea; in this regard, I only remind that in the past this pond had two outlets, one of which still exists, overpassed by the Scaffa bridge. (A. Della Marmora, *Itinerario dell'isola di Sardegna*, a cura di Maria Grazia Longhi, Ilisso, Nuoro 1997)

"...From the geographical and naturalistic observations by Alberto della Marmora and Valery to the refined and cultured descriptions by Lawrence, they were all impressed by the peculiarities of this place. From the top of the city, Cagliari astonished for the placid and shining landscape of the sea-meres, "vast end-of-the-world lagoons" as far as the open sea of the bay beyond the sand-bar [D.H. Lawrence, *Sea and Sardinia*, 1860]. (E. Pinna, *Colori e riflessi della Laguna*, Regione Autonoma della Sardegna, 2002).



1-2-4
Immagini del porto industriale di Cagliari
Cagliari industrial harbor's pictures

3
Area portuale di Cagliari
Cagliari industrial harbor

La scelta del Porto Canale come tema progettuale è dovuta principalmente alla grande importanza che esso riveste all'interno dell'area metropolitana di Cagliari e dell'intera regione, per le grandi potenzialità di sviluppo economico e territoriale che possiede, legato principalmente a due fattori: le attività portuali nell'ambito del transhipment, che se implementate potrebbero portare grandissimi benefici economici sul territorio, e la presenza della zona umida di Santa Gilla che attraverso un'attenta valorizzazione e riqualificazione potrebbe diventare la chiave per lo sviluppo sostenibile della città. Attualmente il porto canale di Cagliari si configura come una delle tante periferie industriali urbane in cui però sono presenti aspetti legati alla cultura e alla storia della città, alla natura e al paesaggio. Il terminal container del porto di Cagliari è un punto di approdo importante nella rete del transhipment europeo. Negli ultimi anni le attività legate al transhipment e al short sea shipping sono aumentate soprattutto tra l'Asia, l'Africa e il resto dell'Europa. Per questo motivo il porto di Cagliari è stato inserito dal Parlamento Europeo nella TEN-T list (Trans European

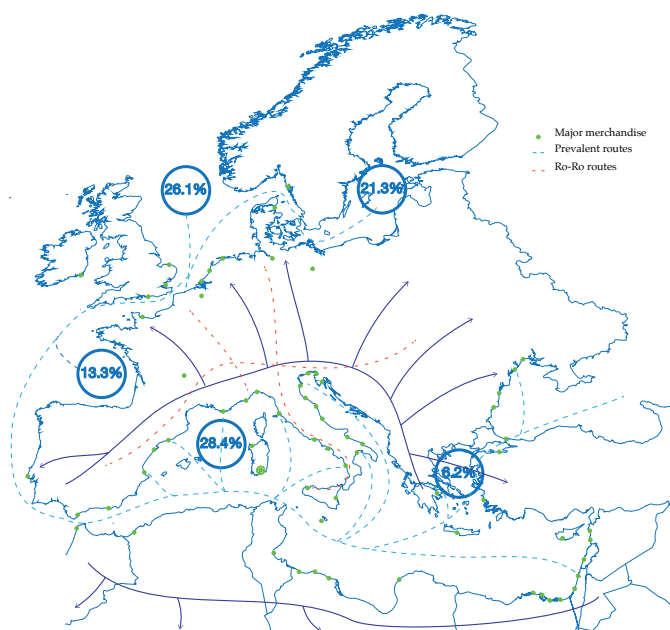
The project area concerns the industrial port of Cagliari. That is a part of the city without a specific identity, where different aspects live together: historical and cultural elements, industrial and transport activity, and the environmental aspect as the wetland of Santa Gilla.

That area seems like planar desert land, connected with the city center only by a bridge.

It configures an appendix of Cagliari and the whole port system.

However, it has a big potentiality for both economic and land development. The port activity could be improved, and to the surrounding wetland could be requalified.



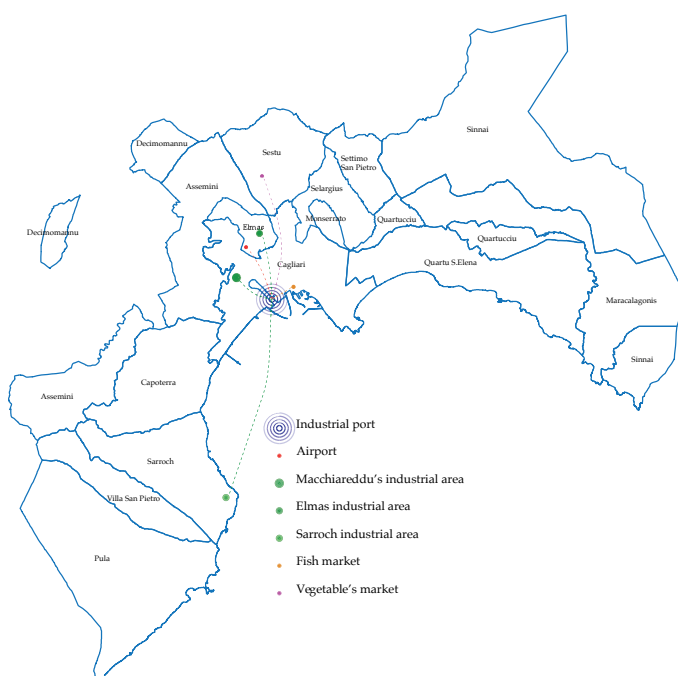


5
Mappa delle rotte e dei traffici marittimi
delle navi portacontainer
Transshipment routes network

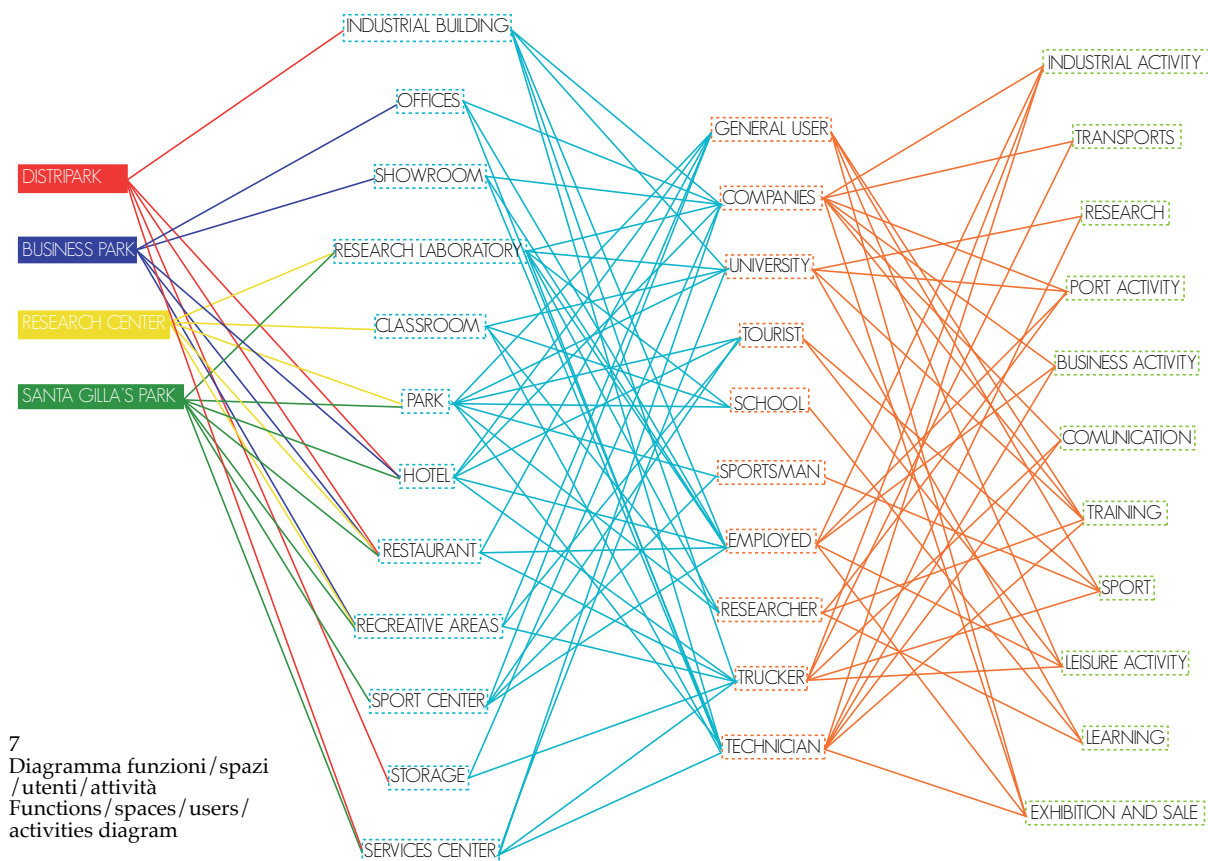
Transport Network), in quanto punto strategico nelle rotte marittime europee. Tutta l'area del porto industriale è circondata dalla zona umida di Santa Gilla, la più grande della Sardegna, che si estende per circa 3500 ha ed è caratterizzata da una grande biodiversità e da numerose specie floristiche e faunistiche. La laguna si configura quindi come fondamentale fattore di sviluppo del territorio da un punto di vista urbano, in quanto potrebbe rappresentare l'elemento di ricucitura tra porto e città, ma soprattutto da un punto di vista ambientale ed ecologico per uno sviluppo sostenibile del sistema portuale. Le funzioni del porto sono passate attraverso sviluppi successivi, da quelle del porto-magazzino a quelle del porto di transito (riducendo ad ogni passaggio i benefici economici sul territorio circostante). In particolare l'avvento dei container e i processi di automazione nell'ambito portuale hanno contribuito ad esasperare il processo "just in time" e la distribuzione "door to door", riducendo significativamente le ricadute economiche-occupazionali indotte nel vicino territorio dalle attività portuali. La strategia generale del progetto mira

The international container terminal of Cagliari is a strategic landing point on the European transshipment network. In the last years, the transshipment activities and the short sea shipping increased, specially between Asia, Africa and the rest of Europe. For this reasons the port was added in the TEN-T list (Trans-European Transport Network) by European Parliament, as a strategic transport node.

The presence of the Santa Gilla's wetland is a significant potential factor of urban-land development for two main reasons. The pond would better link the port to the city; from the ecological-environmental point of view, because the wet system would became the key for a sustainable development of the port and the whole city. The Santa Gilla's pond is the most extensive wet system of Sardinia (about 3500 ha). That area appears as a very articulate wet system, characterized by a high environmental biodiversity and a strong salinity gradient, that contributes to the wealth of animal and plant species.

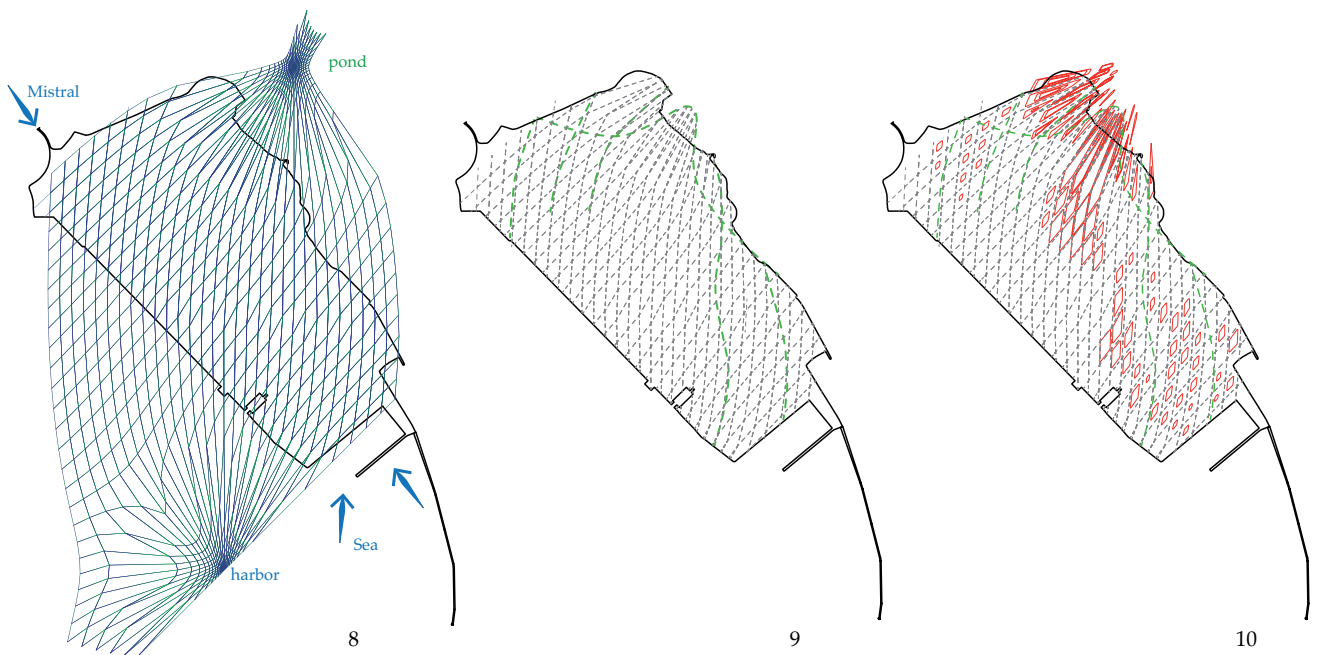


6
Catena produttiva nell'area metropolitana di Cagliari
Productive chain in metropolitan area of Cagliari



quindi a dare nuovo impulso allo sviluppo del porto industriale, portandolo da una fase attuale di “Mainport”, per cui la funzione del porto è produrre grandi volumi di traffico, a una fase futura di “Brainport”, per cui la funzione del porto diventa quella di essere motore intelligente dello sviluppo complessivo del territorio. Raggiungere questo nuovo stadio evolutivo significa dotare il porto di nuove strutture che diano valore aggiunto alle tradizionali attività portuali. Primo fra tutti il Distripark, definito come “comparto finale della fabbrica globale”, in quanto, godendo di particolari regimi doganali, permette le lavorazioni finali delle merci contenute nei container. Le lavorazioni possono essere molto varie e possono comprendere ad esempio fasi di assemblaggio di componenti, lavorazioni di prodotti e loro confezionamento, controlli e certificazioni di qualità. A questo proposito è interessante riportare le dichiarazioni del Direttore della Divisione Cargo di Trenitalia, Giuseppe Smeriglio: “un container in

The functions of the port passed, through successive developments, from storage to transit port, at each step reducing the economic benefits to the surrounding area. Notably, the process and distribution “door to door”, the arrival of containers and automation processes in the port area, contributed to intensifying the “just in time” process and the distribution “door to door”, significantly reducing the economic and working benefits to the nearest areas. The overall strategy of the project aims that giving new development impulse to the industrial port of Cagliari, from the actual function of “Mainport”, producing large trade volumes, to that future of “Brainport”. In this way, the other activities related to the port, namely those of the industrial area of Macchiareddu, would simultaneously grow up. The new port evolution phase would provide the port of new areas and give a plus-value to its future activities. First of all, in the “Distripark”, the goods carried in



STEP 1
Main wind's orientation grid,
modified with two attractors, creating
news connection between harbor and
pond

STEP 2
Harbor-pond ecological and fisical
connection:
landscape flows trajectory ———

STEP 3
Distribution buildings studies:
attractor curves ———
composive modules ◇

transito porta un fatturato di 300 euro, un utile di circa 20 e un beneficio per lo Stato di circa 110, creando 5 posti di lavoro per ogni 1000 container. Se la merce che contiene venisse sdoganata, stoccata, lavorata, reimballata e distribuita, il fatturato salirebbe a circa 2300 euro per container, l'utile a circa 200 e il beneficio per lo Stato a oltre 1000. L'occupazione crescerebbe a circa 42 posti di lavoro ogni 1000 container e sarebbe mediamente più qualificata".

Strettamente connesso alle attività del Distripark, il progetto prevede anche la realizzazione di un Business Park, che favorirebbe le imprese a stabilirsi nell'area portuale incrementando così le ricadute economiche sul territorio, e del Research Center legato alle attività di ricerca e studio dell'ambiente e del paesaggio.

Ma è con la riqualificazione e la realizzazione del nuovo parco urbano di Santa Gilla che l'intero sistema portuale dialoga con il resto della città.

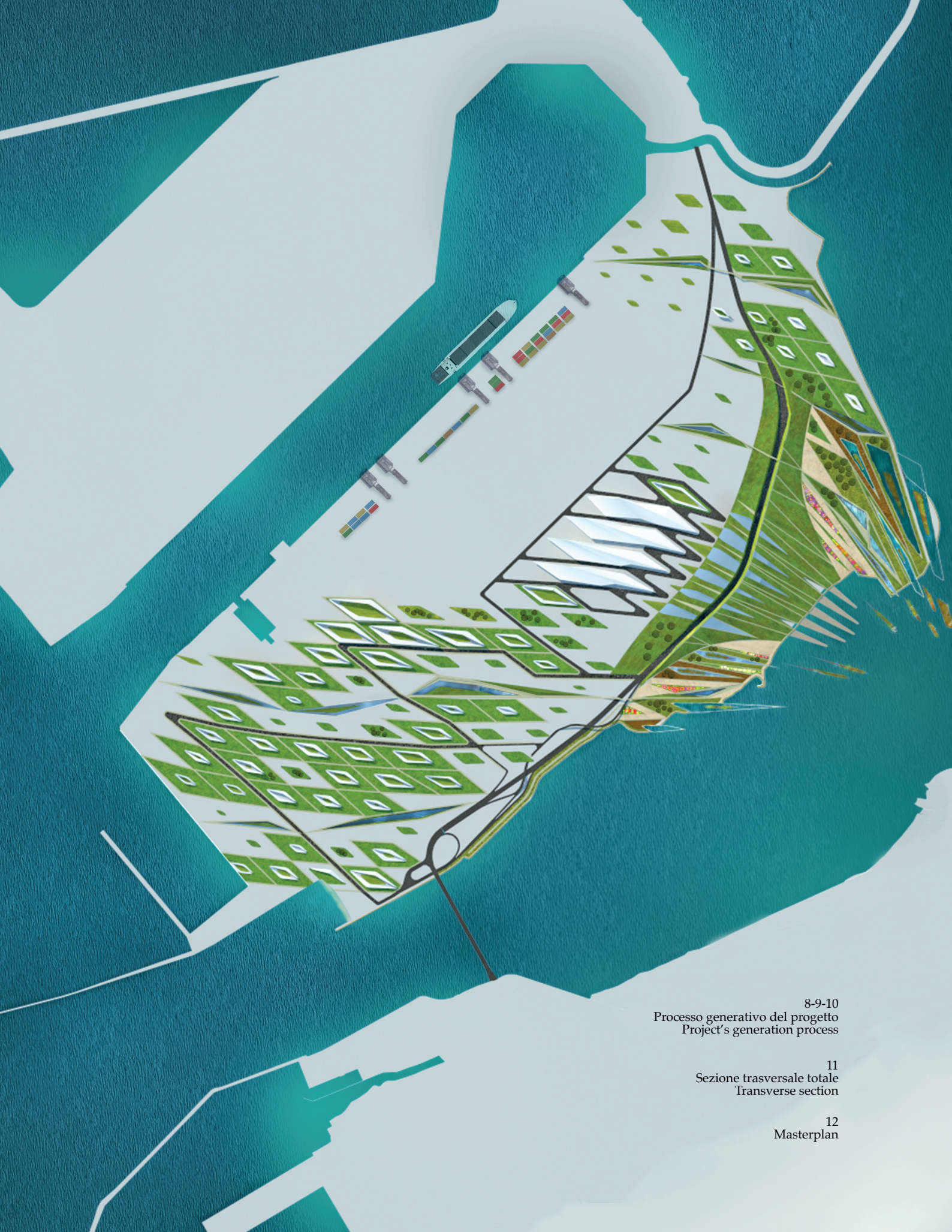
L'elemento paesaggistico ha così un ruolo fondamentale di ricomposizione delle differenti realtà urbane.

containers receive a final treatment, such as assembly of components, packaging, quality controls and final distribution. The Business Park, related to Distripark, increases the local economy, allowing the companies to settle in the port area. The Research Center, deals with port activities, urban developments, and environment and landscape protection. The Brainport, with the Distripark, should drive the land development.

The Cagliari port is indeed an urban area without a specific identity, where different aspects, connected to both port activities, city's culture and landscape, coexist. It is surrounded by the wetland system of Santa Gilla, the largest of Sardinia, one of the weightiest development factors for Cagliari and the rest of the island. Thus, the project aims to reconnect the port and city. The landscape becomes an articulation and a recomposing element of different urban realities.

In this way, the port could become an excellence port, able to attract news companies and institutions of research and development to settle here.



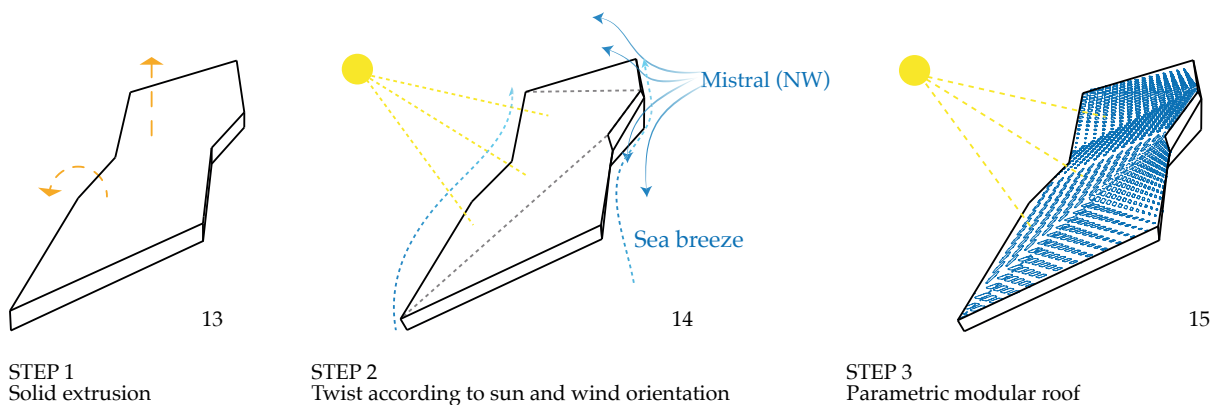


8-9-10
Processo generativo del progetto
Project's generation process

11
Sezione trasversale totale
Transverse section

12
Masterplan





Il porto diventerebbe così un porto d'eccellenza, attrattore di nuove imprese e flussi economici che porterebbero ad una simultanea crescita le altre attività economiche, commerciali ed industriali strettamente legate alle attività del trasporto marittimo.

La strategia progettuale e compositiva si basa su parametri ambientali, prevalentemente sole e vento. La griglia compositiva, ottenuta dall'interazione del vento dominante di Nord-Ovest e della brezza marina proveniente da Sud e Sud-Est, è stata successivamente modificata attraverso l'applicazione di due punti attrattori posti rispettivamente sul mare e sulla laguna, alle due estremità dell'area di progetto, creando una sorta di azione magnetica tra i due poli e generando così nuove interconnessioni tra porto e laguna. Alcune di queste, denominate "landscape flows", si configurano come veri flussi di collegamento tra paesaggi diversi, ovvero tra la zona portuale e la laguna. Le traiettorie che danno origine ai flussi di paesaggio, agendo come curve repulsive, diventano la base per lo studio sulla densità e distribuzione degli edifici. Il Masterplan così ottenuto, può essere suddiviso da un punto di vista funzionale in quattro aree: il distripark, il business park, il research center e il Santa Gilla's Park. A livello ambientale e paesaggistico, l'intero progetto ruota intorno alla presenza del parco della laguna di Santa Gilla, quasi

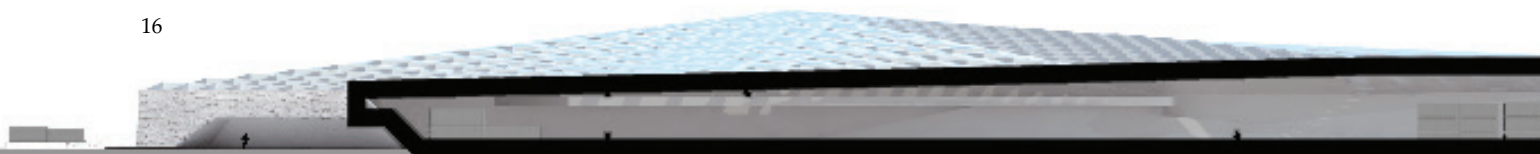
Environmental parameters, namely the wind and sun, are the ground of the project strategy. The Mistral is the NW dominant wind, and the sea breezes come from S and S-E.

The grid, obtained by the integration between the flows of wind and sea breeze, is modified with two attractor points, on the sea and the pond, which create a sort of magnetic action between the two poles. Thus, new connections are generated between the port and the pond. Then, new physical and ecological connections identified on the grid constitute landscape flows, as they connect different landscapes (port and pond).

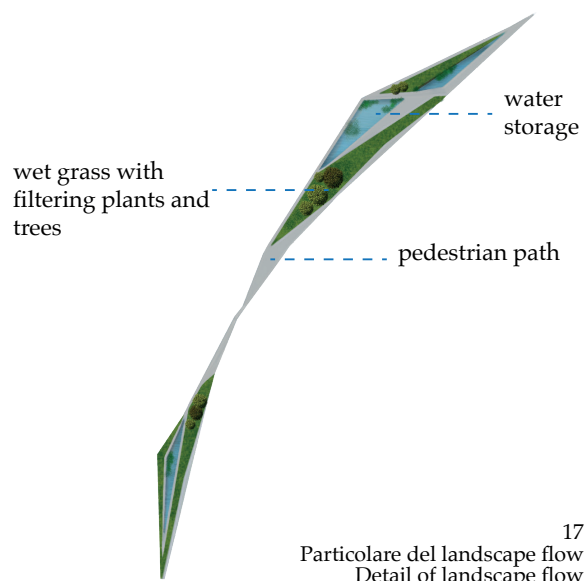
Landscape flow trajectories act as a repulsive curves and settle the base for building density and distribution studies. The masterplan so obtained can be functionally displayed into four areas: Distripark, Business Park, Research Center and Santa Gilla's Park.

The whole landscape system is entangled on the pond, separated from industrial activities of the Distripark by a green artificial hill, which consolidates the landscape, and becomes the project topic.

Inside the hill there are parkings and a sport center, directly connected to the park. From an ecological point of view, the landscape flows are a sort of green and waterway, with pedestrian paths, green parts with filtering plants, trees and water storages, which 1. mitigate the microclimate



separato dalle attività industriali del distripark da una collina artificiale che cambia completamente la morfologia del luogo e che unifica così il paesaggio, diventando elemento caratterizzante dell'intero progetto. Al suo interno ospita un parcheggio di pertinenza del parco e del business park e un centro sportivo direttamente collegato al parco e alla laguna. Da un punto di vista ecologico ed energetico il progetto si fonda sull'importanza del ruolo svolto dall'acqua, sia del mare che della laguna. L'acqua diventa la risorsa energetica principale, per la climatizzazione degli edifici e per il riuso e il riciclo dell'acqua piovana e delle acque grigie. I landscape flows, ovvero le connessioni tra porto e laguna pensate come una sorta di greenways, sono caratterizzate, oltre che da percorsi pedonali e da aree verdi alberate, da vasche d'acqua, le quali non solo garantiscono una diminuzione della temperatura durante la stagione estiva, ma fungono anche da depositi d'acqua piovana. Questi fanno parte di un sistema di canalizzazioni grazie al quale le acque di scarto provenienti dagli edifici e l'acqua piovana raggiungono la laguna, dove, attraverso un processo di fitodepurazione, vengono riciclate per poi essere riutilizzate per usi igienici e per l'irrigazione del verde. Per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici viene invece utilizzato un sistema di pompe di calore ad acqua di mare, che consente una riduzione del 60% di emissioni di CO₂. Il progetto del distripark parte anch'esso da considerazioni di tipo ambientale ed eco-sostenibile. L'elemento principale degli edifici del distripark è sicuramente la copertura, ottenuta modificando il volume estruso mediante una mezza torsione, che garantisce così il giusto orientamento rispetto al sole e al vento. Il maestrale viene così deviato verso la collina, mentre i lati lunghi risultano lambiti dalla brezza marina. La copertura presenta un'inclinazione verso S e S-E consentendo di sfruttare la radiazione solare. La pannellizzazione della copertura, è stata quindi progettata parametricamente,



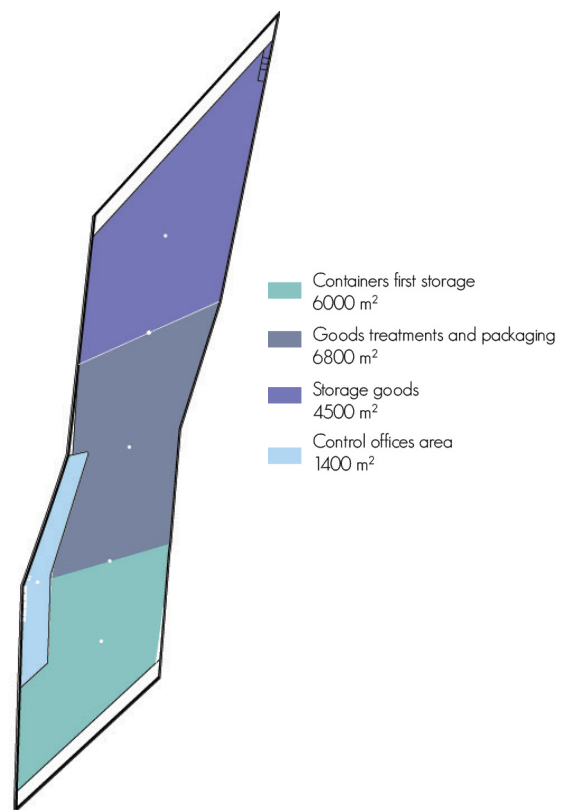
in summer and 2. are a part of a used water system.

By a canal system, wasted water and rainwater reach the pond where a phytodepuration process purifies the water, which may be adequately reused for hygienic purposes. Both the pond and the sea waters play a primary role in the energy system. Heating and cooling are granted by two water pumps, reducing CO₂ of 60%. Sea and pond waters represent the principal energy resource in the energy and environmental system of the whole project. The project and especially the Park reconfigure the whole port, giving a new aspect to this relevant area of the city, with a series of significant benefits for the climate and the environment. Water and air quality, biodiversity and microclimate are improved and pollution is reduced.

The project of the Distripark's industrial building starts from the analysis of environmental and climate parameters. The building shape, once extruded, is modified by a twist to obtain a roof inclined according to the sun and wind orientation. The Mistral wind is deviated, whereas the sea breeze laps the long edges, improving the natural ventilation and refreshment. Also the roof inclination towards SE, allows the

in funzione della linea di torsione e quindi dell'orientamento solare. Ogni pannello è costituito da una parte centrale mobile e vetrata, che permette di illuminare l'interno, e da una parte composta da un pannello fotovoltaico che sfrutta la radiazione solare per la produzione di energia. La base di ogni pannello è invece in alluminio riflettente. La presenza di un'alta percentuale di verde, di specie floristiche autoctone, dell'acqua e di edifici eco-sostenibili, trasforma completamente il porto industriale conferendogli una nuova immagine e un ruolo centrale nello sviluppo ecologico della città.

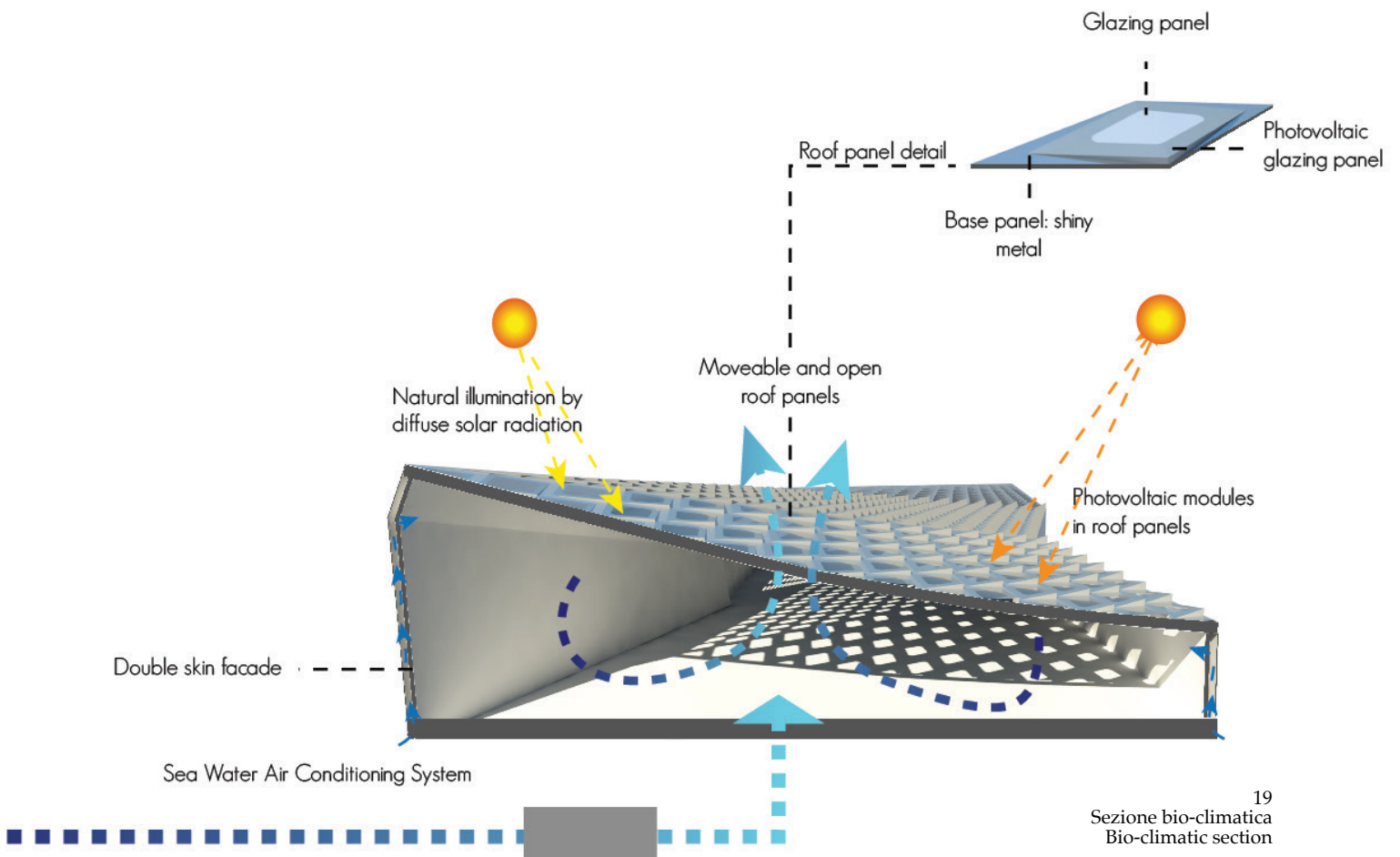
exploiting of the direct solar radiation to produce energy, through photovoltaic roof panels. The light comes inside the building from the roof openings parametrically placed, which follow the twist line and sun orientation to exploit the diffuse solar radiation. Thus, the building roof becomes a particular element characterizing the whole complex. Thanks to a specific material, glass, photovoltaic panels and reflective metals like mirrors of the context and the sky, the roof set a new paramount focus of the city sustainable planning.



13-14-15
Processo generativo del progetto per le strutture del Distripark
Project's generative process for Distripark shapes

18
Pianta funzionale
Functional plan

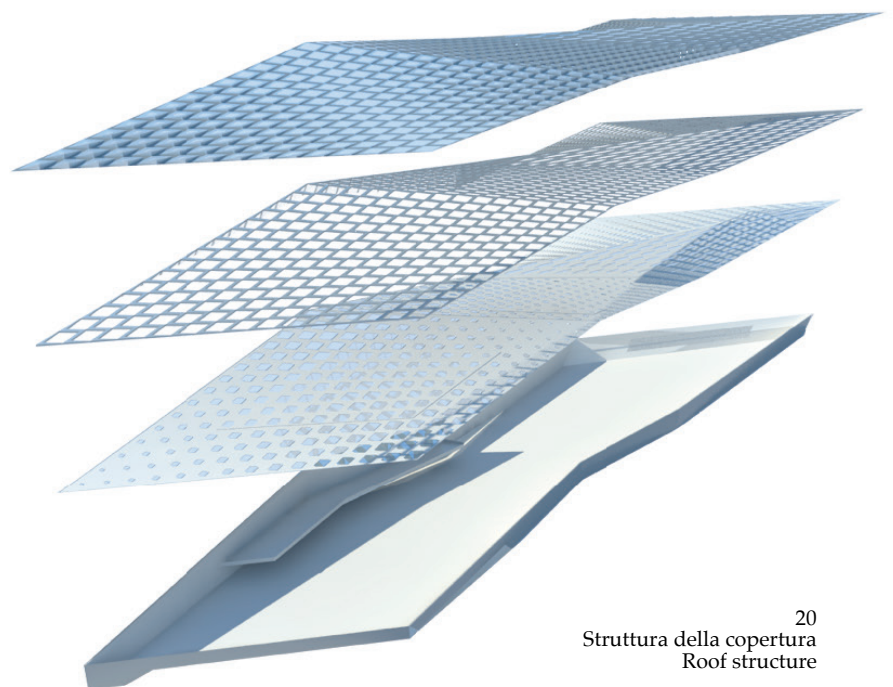
16
Sezione trasversale di un capannone industriale del Distripark
Transverse section of the Distripark's industrial building



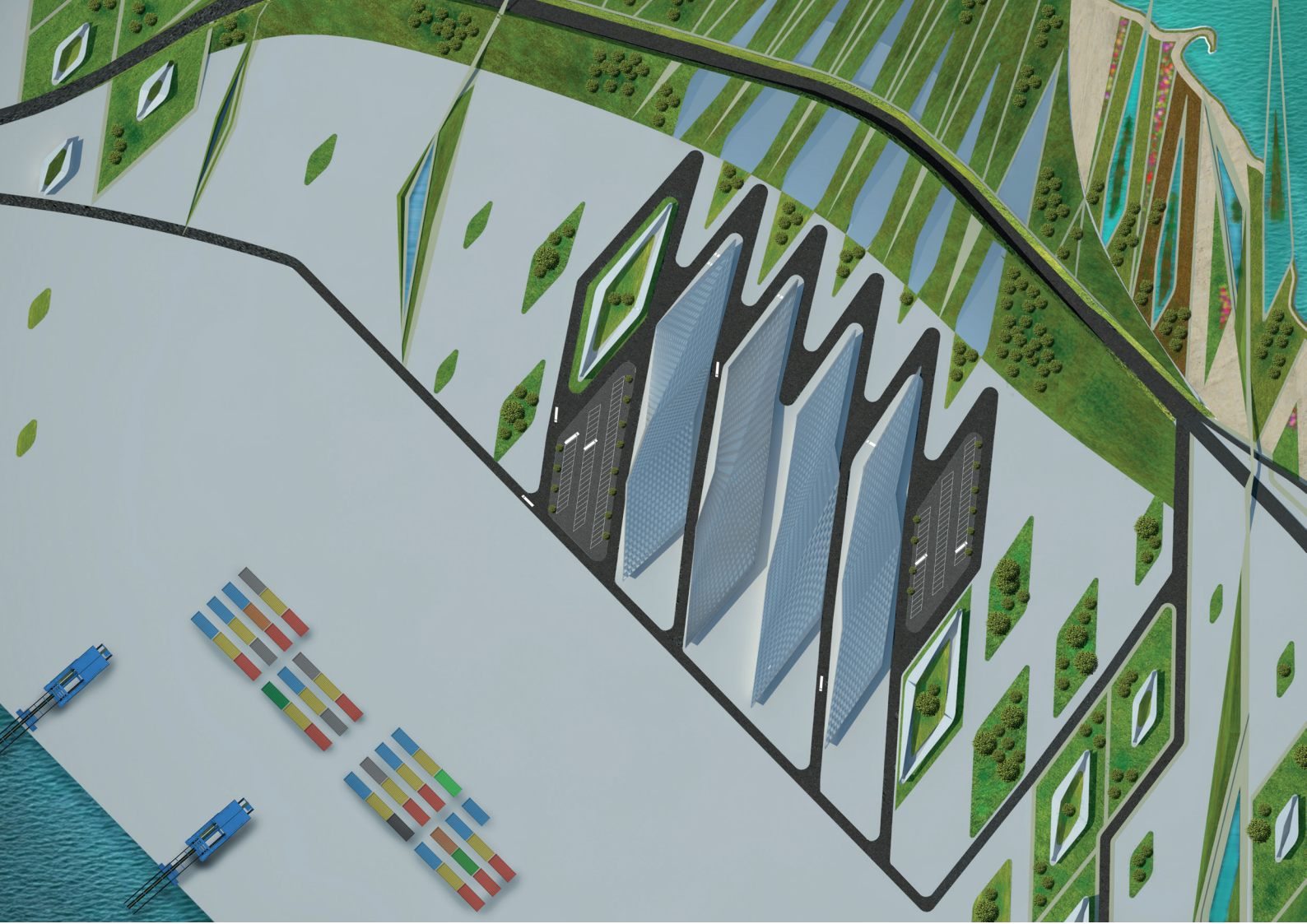
Exterior second skin: dynamic roof according to sun orientation, allows diffuse light to enter inside the building and the natural ventilation

Exterior cladding structure

Interior skin



Struttura della copertura / Roof structure

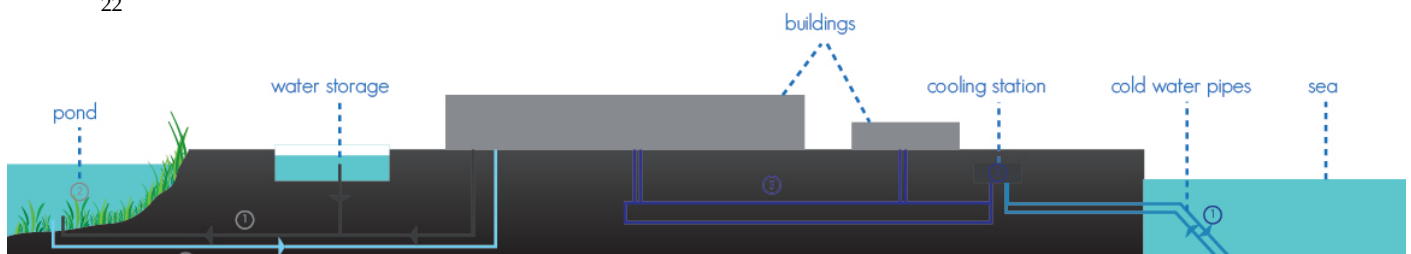


21

21
Distripark, vista dall'alto
Distripark, top view

22
Schema funzionale del sistema di utilizzo
dell'acqua di mare e della laguna
Functional scheme of water use system

22

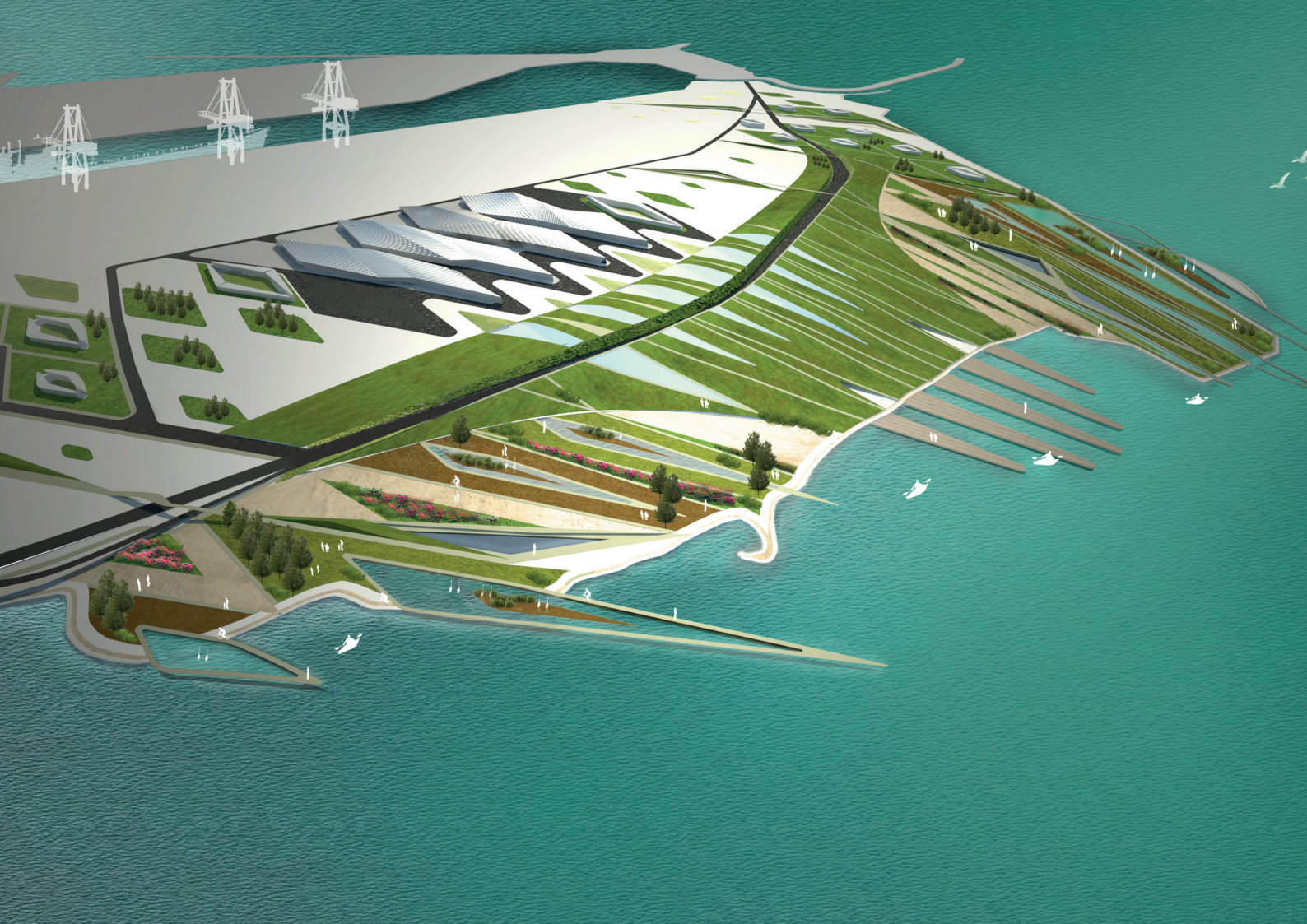


- ① Rainwater on water storage and wastewater, reach the pond.
- ② Pond: purification process by phytodepuration
- ③ The purified water comes back to the buildings to be used for hygienic uses

23
Vista del Parco Santa Gilla
View of Santa Gilla's Park

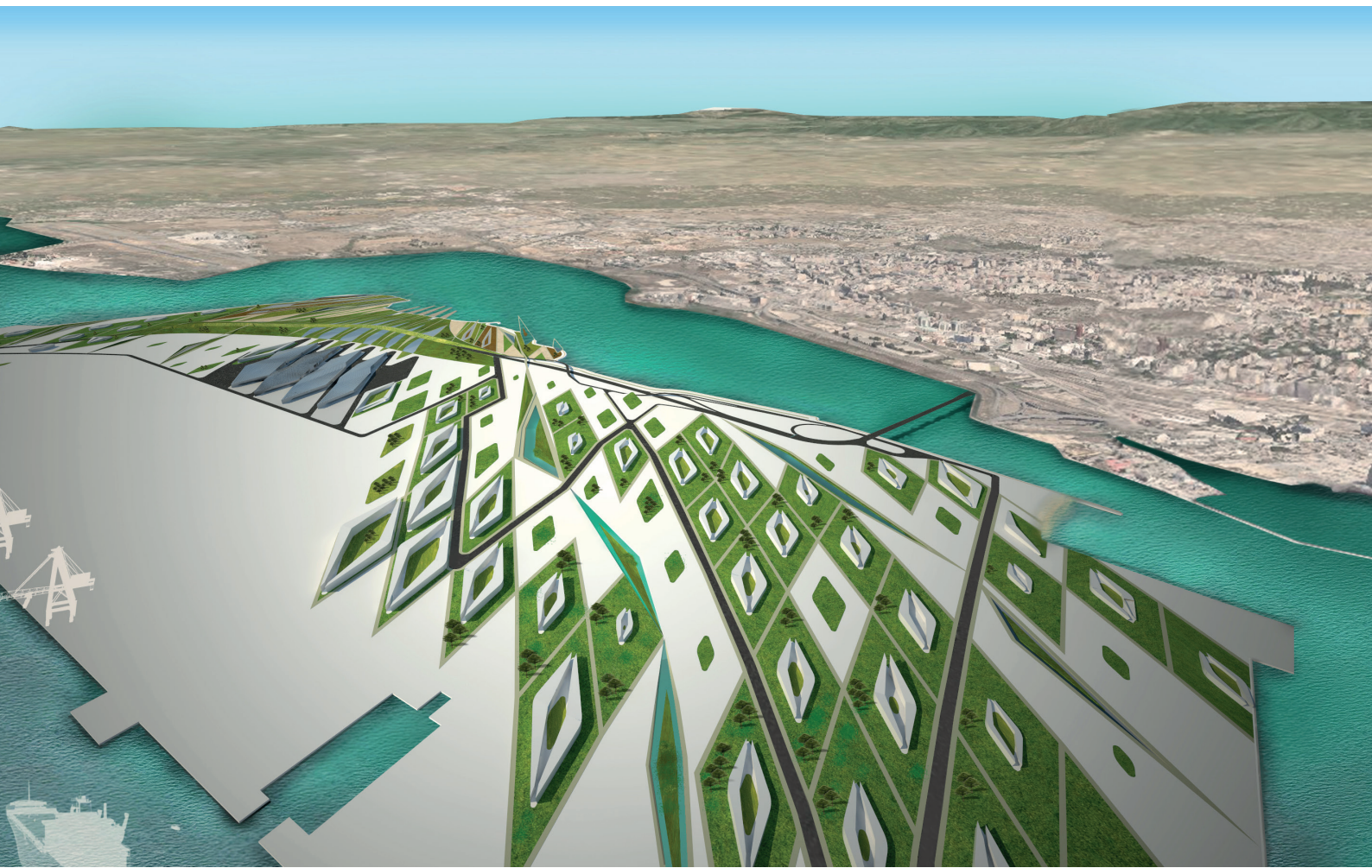
24
Vista del Business Park e Distripark
View of the Business Park and Distripark

- ① By cold water pipes, the sea water reaches the cooling station
- ② Cooling station: heat exchanger
- ③ Closed loop chilled water distribution



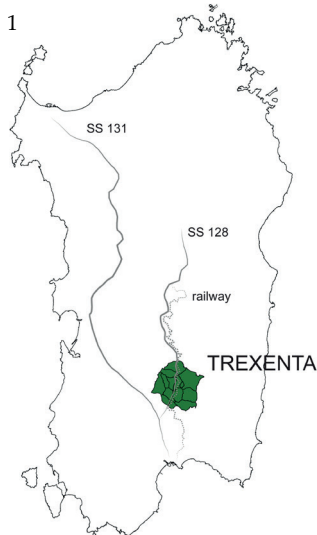
23

24



Trexenta Land Morphing

Roberto Foddai



1
Inquadramento territoriale
territorial setting

2
Vista aerea di Selegas
Overall view of Selegas

«La caratteristica essenziale della Sardegna meridionale è l'esistenza di una grande pianura, il Campidano, lunga oltre cento km da nord-ovest a sud-est. Sono più di tremila km quadrati,...tra i dieci e i cinquanta metri di altitudine. Guardando le ampie distese del Campidano dalla collina di Monastir, lo storico francese H.Marrou ha affermato: ora capisco la prima guerra punica!...Gli scrittori del mondo classico ricordano che furono i Cartaginesi a disboscare le fitte foreste e a trasformare il Campidano in un immenso granaio,...che, insieme alle aree collinari della Trexenta,...ha fatto figurare la Sardegna tra i primi paesi cerealicoli d'Europa...Granaio di Cartagine e di Roma, ancora nel Settecento la Sardegna era al quinto posto, nel porto di Marsiglia, fra i più importanti produttori ed esportatori di grano» (*Sardegna*, in Guida d'Italia, Milano, Touring Club Italiano, 1984, p. 8).

«Southern Sardinia is essentially characterized by a large plain, the Campidano, stretching more than 100 km from NW to SE, with more than 3,000 square kilometers... 10-50 m high. Watching the vast expanses of the Campidano from the hill of Monastir, the French historian H. Marrou said: now I understand the first Punic War!... The writers of the classical world remember they were the Carthaginians to clear the dense forests and transform the Campidano into a huge granary, ... which, together with the hilly land of the Trexenta, ... made Sardinia be among the first cereal producing countries in Europe... Granary of Carthage and Rome, still in the XVIII century Sardinia was in fifth place among the most important cereal producers and exporters» (*Sardegna*, in Guida d'Italia, Milano, Touring Club Italiano, 1984, p. 8).

L'interesse verso le relazioni possibili tra architettura e agricoltura e l'impatto che la prima ha sull'ambiente naturale, ha portato a scegliere il territorio della Trexenta come sfondo esemplare per lo studio di queste relazioni. La Trexenta è infatti storicamente conosciuta come una delle aree agricole più importanti della Sardegna e, in passato, come una delle più fertili dell'Isola. Il progetto, in particolare, si concentra nei territori compresi tra i paesi di Senorbì, Ortacesus, Guasila, Guamaggiore, Selegas e Suelli, data la loro omogeneità di caratteristiche socioculturali e ambientali. Questi sei paesi si trovano su una serie di lievi colline attraversate da numerosi corsi d'acqua, sia naturali che artificiali, che mostrano bene la natura fortemente agricola

My interest in the relationship between architecture and agriculture brought me to choose the subregion of Trexenta as the perfect setting for my thesis. Trexenta is indeed known for being one of the most important agricultural areas of Sardinia and, in the past, one of the most fertile regions of the Island. More in depth my research concentrates on the land between the six villages of Senorbì, Ortacesus, Guasila, Guamaggiore, Selegas and Suelli, because of their features' homogeneity. The villages stand on a series of gentle hills crossed by waterways, both natural and artificial. These elements show well why this region was exploited for cultivations. Because of the exploitation, the area is progressively impoverishing and

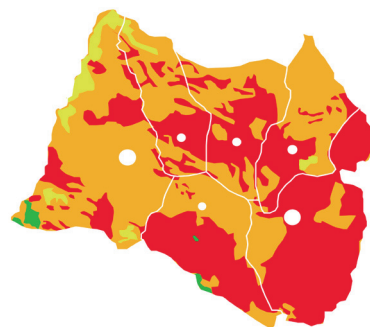


2

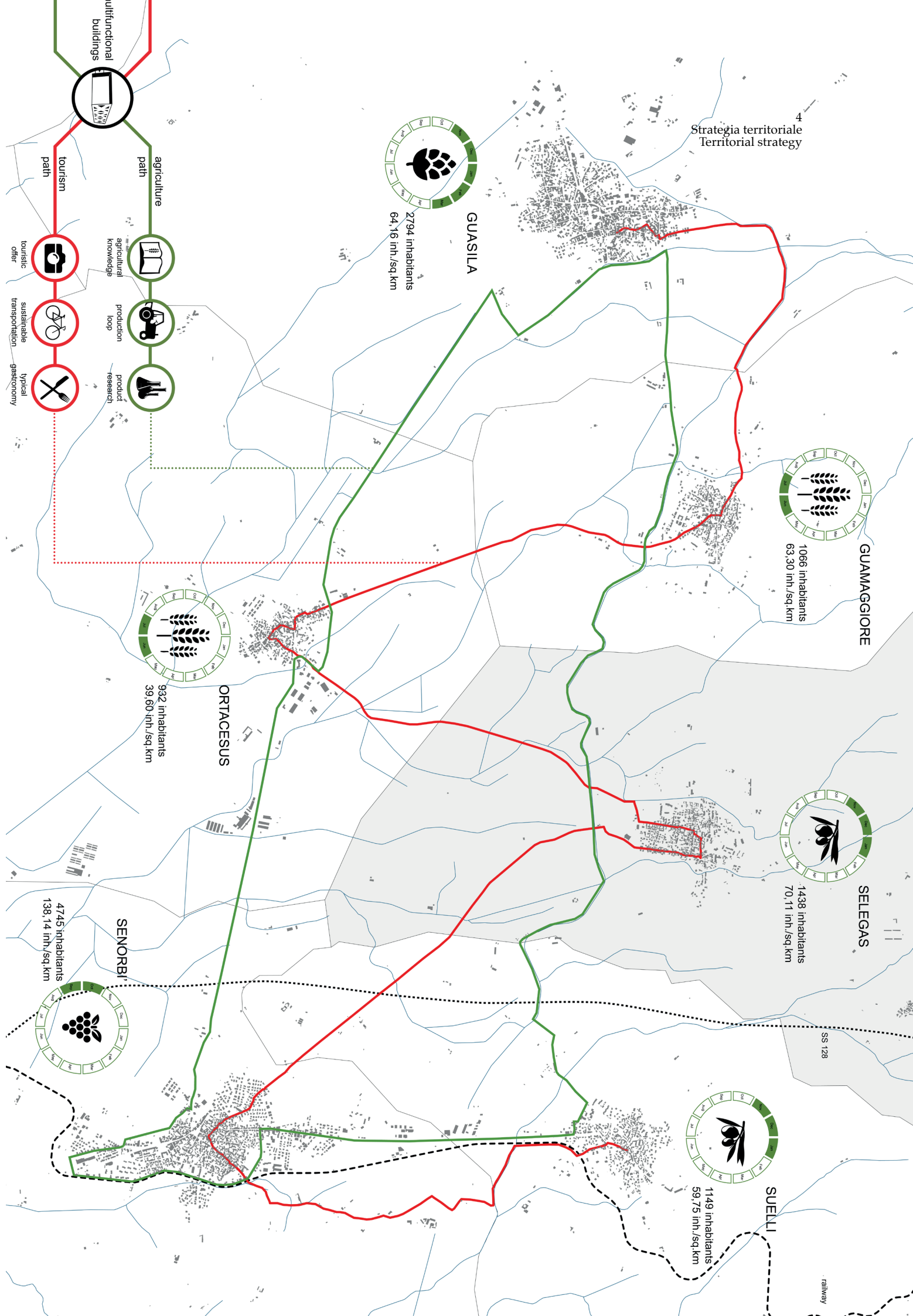
di questi luoghi e come essi siano stati profondamente sfruttati. Sfruttamento che ha portato ad un progressivo ed inesorabile impoverimento dei terreni e ad un possibile rischio di desertificazione. Una delle caratteristiche più importanti e peculiari di questa parte di Sardegna è il funzionamento a rete del territorio (o network), reso esplicito dalla presenza di brevi strade di collegamento tra i paesi; questo network è oggi compromesso dalla polarizzazione del sistema verso Senorbì e, ad una scala più ampia, verso Cagliari. Inoltre la nuova Strada Statale 128 interrompe il sistema bypassando la rete di connessione tra i paesi. Considerando tali problematiche, l'idea di base del progetto alla scala territoriale è di ricreare e migliorare il network esistente tra i paesi, riconnettendoli attraverso le loro caratteristiche e peculiarità agricole. Ogni paese ha infatti un tipo di coltivazione prevalente, per cui la creazione di un circolo (o "loop") agricolo vuole stimolare le produzioni locali, il consumo a chilometro zero e aumentare la consapevolezza e la conoscenza sulle nuove tecniche e tecnologie per l'agricoltura, tali da permettere un miglioramento dell'intero comparto. Circolo agricolo non significa chiusura e introversione ma, al contrario, attraverso la connessione al sistema ferroviario, in particolare nei paesi di Senorbì e Suelli, si avrà la possibilità di aprire il "loop" al resto della Sardegna.

jeopardized by a very high risk of desertification. The peculiar network among the villages, consisting of short roads, is nowadays in danger because of a polarized connection between Senorbì and Cagliari, made stronger by the state highway and regional railway.

The idea of the project is to recreate and improve the existing network of villages, connecting them through their agricultural specificities and features. Every village has its own prevalent cultivation. Hopefully, the creation of an agriculture loop should stimulate the local production and consumption, and implement new cultivation techniques and knowledge, in order to upgrade the whole agricultural system. The railway connection between the villages of Senorbì and Suelli allows the trade with the whole Island. Beside this, the creation of a tourism path opens the network



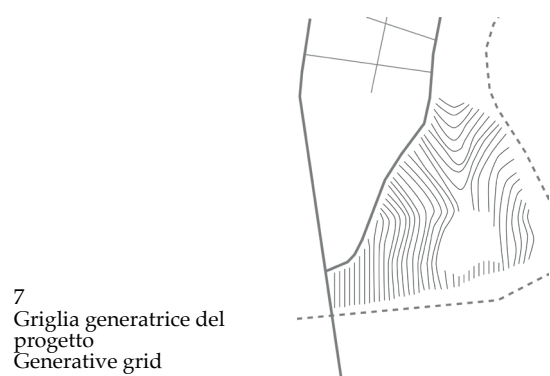
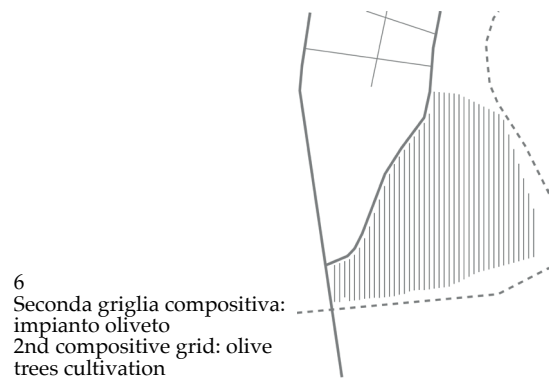
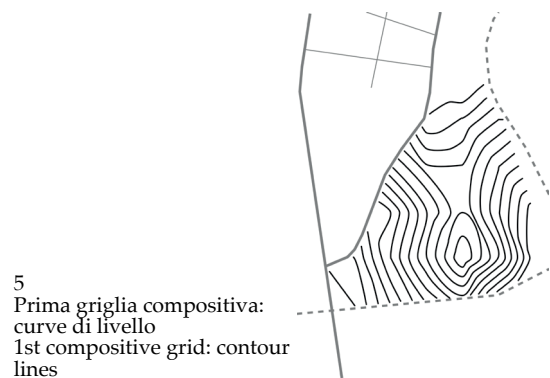
3
Carta del rischio di
desertificazione
Desertification risk
map



L'intero territorio sarà d'altra parte interessato a connettersi alla Trexenta grazie alla creazione di un percorso turistico aperto ai visitatori interessati al turismo gastronomico e culturale, offrendo loro una scoperta passo dopo passo di questi territori, a partire dalla stazione di Suelli, e promuovendo un sistema di trasporti sostenibile all'interno del network. Due percorsi, quindi, con finalità diverse e velocità di percorrenza diverse che concorrono alla creazione di un sistema complesso, atto al miglioramento delle capacità produttive e di conoscenza del territorio. All'intersezione dei due percorsi, agricolo e turistico, si generano gli elementi multifunzionali del network, concepiti come poli di connessione tra produzione agricola, conoscenza e ricerca sul campo, promozione turistica e gastronomica del territorio. Ogni polo sarà incentrato sul suo campo specifico di produzione e ricerca e, lavorando in sinergia con gli altri poli, contribuirà a restituire alla Trexenta la propria caratteristica di network.

All'interno della strategia territoriale è stata analizzata in particolare, come caso di studio, la situazione di Selegas, piccolo centro di 1417 abitanti, che trova nelle olive la sua prevalente tipologia colturale. Il progetto alla scala urbana ipotizza un edificio strettamente correlato a questo tipo di coltivazione e che possa altresì essere il polo di connessione dei due percorsi, agricolo e turistico. L'edificio sarà dunque localizzato nel margine Sud del paese e si troverà a dialogare sia con l'ambiente rurale che con quello urbano. L'edificio multifunzionale deve integrarsi col territorio in termini di produzione, attraverso l'utilizzo di sistemi passivi ed attivi che abbattano il consumo di energia da fonti non rinnovabili, e che riducano il dispendio d'acqua attraverso una progettazione specifica dell'edificio. Analizzando il paese si può notare come i maggiori centri d'interesse, la Chiesa, le scuole e il Municipio, siano localizzati nella zona Nord, mentre nel margine Sud di Selegas si registra una generale assenza di spazi pubblici. Il progetto intende sviluppare luoghi pubblici per la comunità come apertura

to the visitors interested in gastronomic and cultural tourism. A step-by-step discovery of Trexenta, starting from Suelli's railway station, may promote a sustainable transportation. At the intersection of the two paths, the multifunctional buildings will take place. They are conceived as connection poles between agricultural production, research, knowledge, touristic promotion and gastronomic attraction. Every building shows its own specific field of production and research. Selegas is the village chosen as a case study. Its prevalent economy relies on olives cultivation mainly in the South and North of the village, and subsequent oil production. So in this case the building will be strictly



verso gli abitanti e i turisti, avviando nuove possibili interazioni. Il programma funzionale sarà definito in: area di produzione dell'olio d'oliva, aree di ricerca, analisi e insegnamento delle tecniche colturali, zone di degustazione ed esposizione per la conoscenza delle tecniche antiche e contemporanee di coltivazione. La regola compositiva del progetto è generata dall'interazione di due griglie astratte presenti nel sito: la prima è l'insieme delle curve di livello relative all'altimetria del sito, e la seconda è quella di impianto degli oliveti presenti nella zona, il cosiddetto sesto dinamico. Il progetto dà corpo a queste caratteristiche immateriali del sito, integrando nuove geometrie ad elementi presenti nella natura del sito. Oltre a questa regola compositiva, l'edificio entra in dialogo con il territorio circostante, configurandosi quasi come una propagazione dello stesso sia internamente che esternamente. Gli spazi interni continui consentono una percorrenza fluida e non settorializzata con spazi di connessione tra ambienti pubblici e privati e di una visione totale del ciclo produttivo. L'edificio diventa quindi veicolo di conoscenza per la comunità e insieme elemento di pregio del contesto urbano.

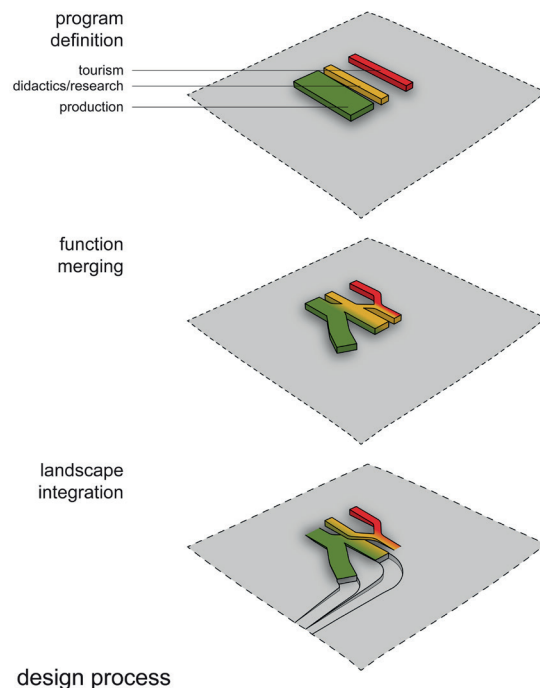
Cardine del progetto è la zona di degustazione e incontro, un volume sospeso al di sopra delle diverse aree di lavoro della zona di produzione. Alla base del progetto è l'utilizzo di tecniche di sostenibilità ambientale, che si integra con le scelte concettuali, sociali e formali. La regola compositiva di cui sopra permette una corretta esposizione dell'edificio ai venti prevalenti (in questo caso il Maestrale), favorendo una ventilazione naturale, fondamentale soprattutto nelle zone di produzione. Il dialogo con l'ambiente è dato dall'integrazione col livello del terreno e dall'utilizzo di coperture verdi. La copertura verde permette un maggior isolamento termico, un abbassamento della temperatura circostante, l'assorbimento di CO₂ e, di fondamentale importanza, la possibilità di riutilizzo delle acque meteoriche, precedentemente sottoposte ad un processo di fitodepurazione, all'interno del ciclo

related to the traditional olive cultivation of olives, and located in the south area of the village, connecting the urban and rural areas. The aim is to create a sustainable multifunctional building that could coexist with the land and not just exploiting it. Passive and active systems would limit energy consumption: 1. prevalent winds would increase natural ventilation; 2. ventilated double skin facades, and 3. green roofs would reduce heating; 4. water harvesting would reduce water waste and, furthermore, give clean water to the waterways network through phytodepuration. As said, the building is located at the crossing of the agricultural path and touristic path, creating a multifunctional building interacting with the whole network.

Inhabitants would be encouraged to live at the village southern edge, and tourists will appreciate traditions and history.

Abstract grids of the site shape the hill contour lines and olive trees cultivation.

The project embodies these two features of the various layers of the site.



8
Processo di generazione della forma
Shape's generation process

produttivo; uno degli aspetti rilevanti all'interno della produzione olearia è infatti il consumo d'acqua e il suo successivo smaltimento, reso possibile dal collegamento delle vasche di fitodepurazione con la rete dei canali. Oltre al tetto verde, la quasi totale ipogeità delle aree di produzione permette il mantenimento di una temperatura interna costante senza impianti di condizionamento dell'aria. Ancora nell'integrazione col contesto, la scelta di utilizzare come inerti i materiali litici della zona restituisce una immagine coerente con i caratteri locali. Oltre all'aspetto materico, le facciate sono state progettate su base termoregolata. Mediante software di progettazione parametrica, lo spessore delle pareti esterne è stato valutato in base all'angolo di incidenza del sole nei mesi più caldi; maggiore è l'angolo di incidenza, minore sarà lo spessore del muro, consentendo una naturale protezione nei mesi più caldi. Un altro aspetto, altrettanto importante, è la definizione delle aperture in base all'incidenza solare; le pareti più esposte al sole avranno aperture più piccole, quelle meno esposte aperture più grandi in base

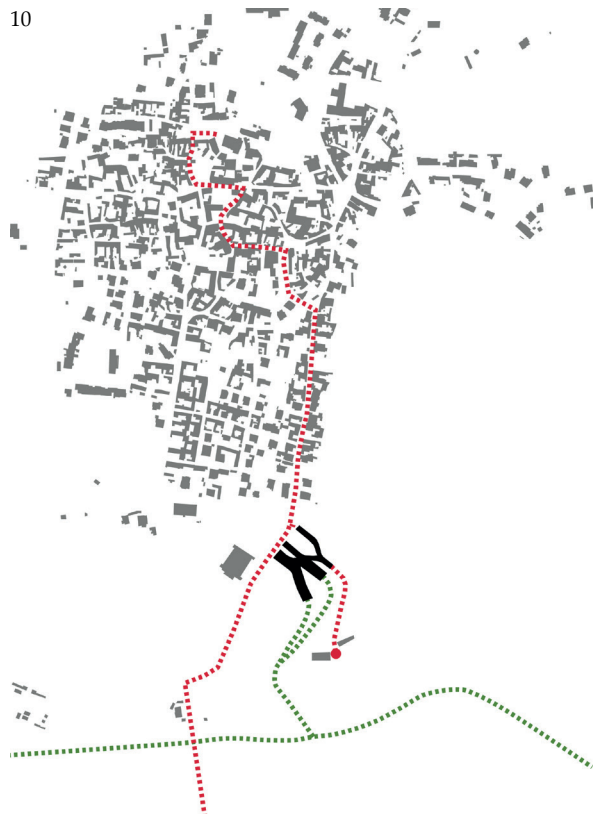
9



9
percorsi urbani
urban path

10
spazi pubblici urbani
urban public spaces

10



The program is made up of the production area, research area and tourism area. All these elements are merged in a fluid inner space and the final shape runs into a landscape's propagation.

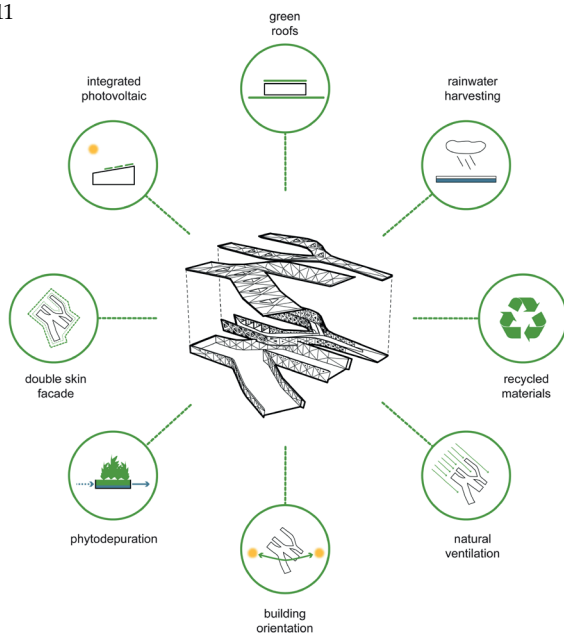
The project sustainability's systems are various and made up to grant a low energetic consumption. The green roof, the ventilated facade, the orientation and the natural ventilation are focused to avoiding energy demand for cooling or heating. Rainwater harvesting and phytodepuration avoid water waste and allow the interchange with the existing waterways system.

The use of photovoltaic glasses allow creating clean energy. A prominent feature are the exterior walls of the building, in direct relationship with the sun.

The wall thickness is related to the angle between the summer sun vector and the wall's face normal vector (the higher the angle, the smaller the thickness).

The wall openings are related to sun exposure in Summer, avoiding overheating on the south facades.

More specifically, the classrooms areas, the exposition area, are connected to the

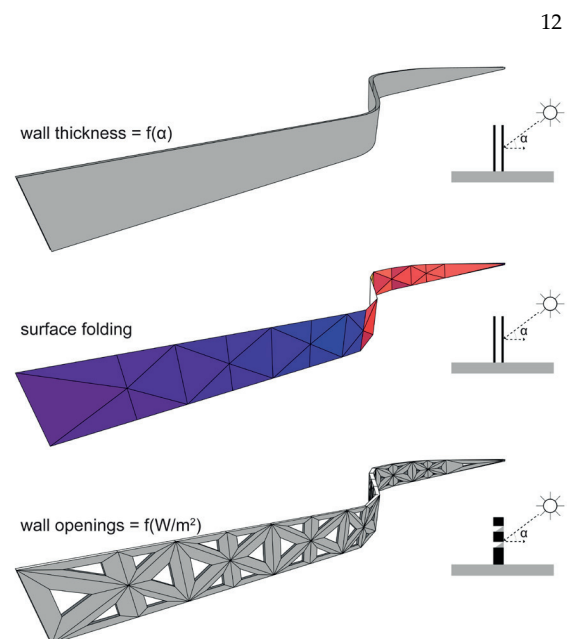


alla illuminazione naturale degli ambienti. Inoltre, l'utilizzo di pannelli fotovoltaici integrati nelle aperture zenitali presenti nella copertura garantiscono illuminazione naturale ed energia rinnovabili.

rest area and café, the exit to the hill and the research and workshop area to the classrooms and production area, assembled with the olive reception and washing area, the press room, tank area and storage. A very peculiar aspect is the tasting and meeting area, conceived as the connection between the world of production and touristic interest. At this level, above production areas, tourist can directly watch how the product is made and taste the final product, in a real approach between consumer and producer.

11
sistema sostenibilità
sustainability system

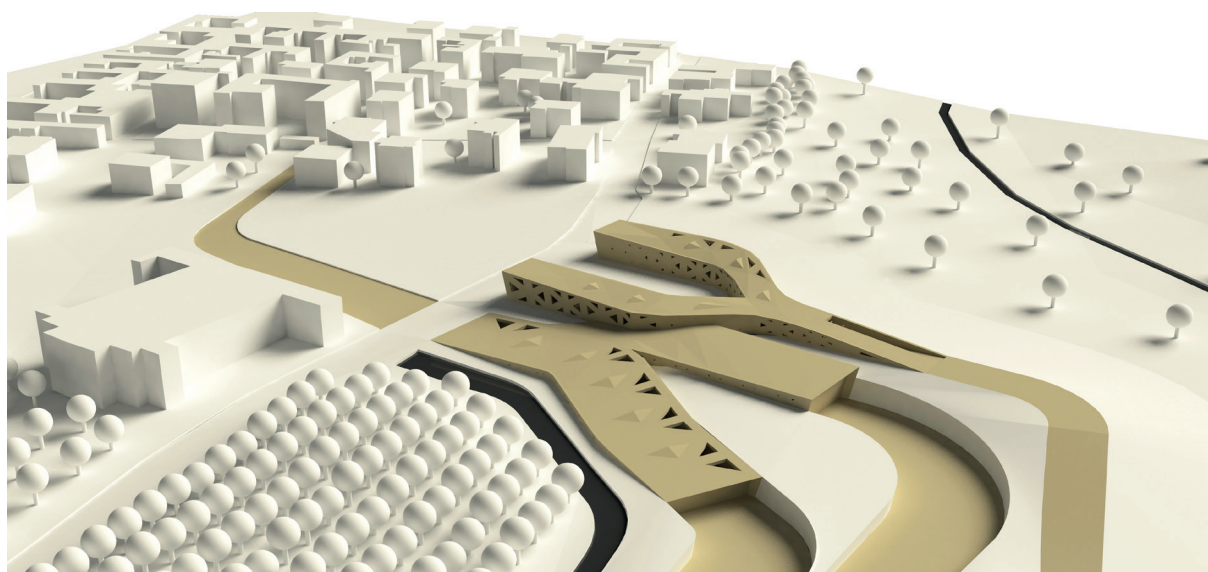
12
dettaglio del sistema murario
detail of wall system

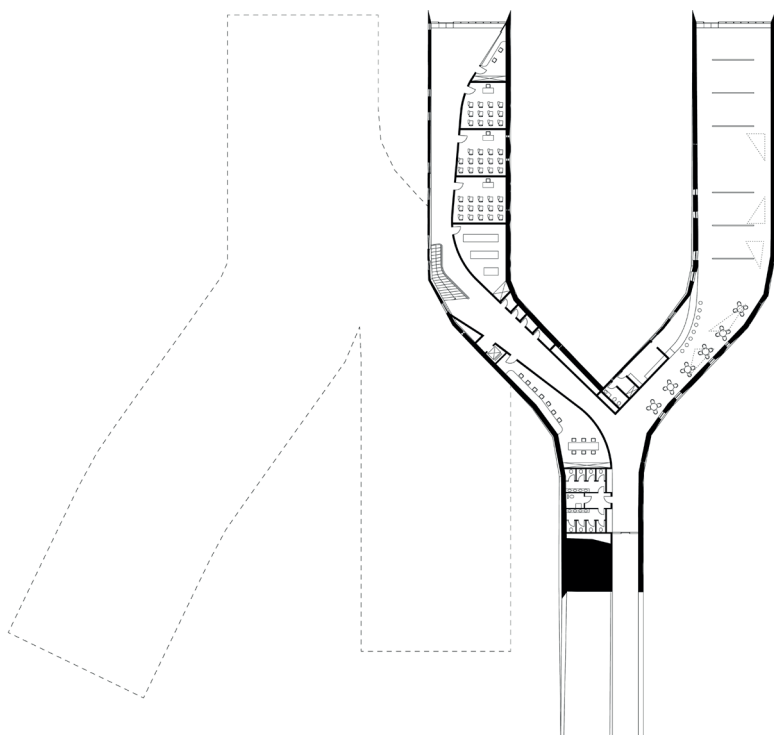




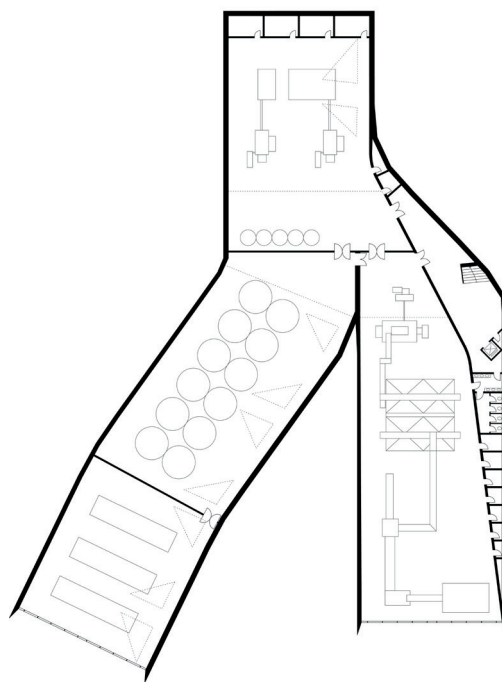
13
planivolumetrico
plan view

14
vista generale
overall view



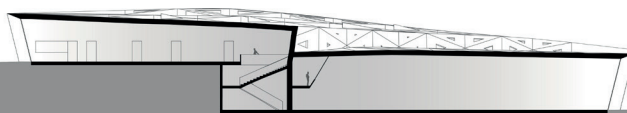


15
Pianta piano terra
Ground plan



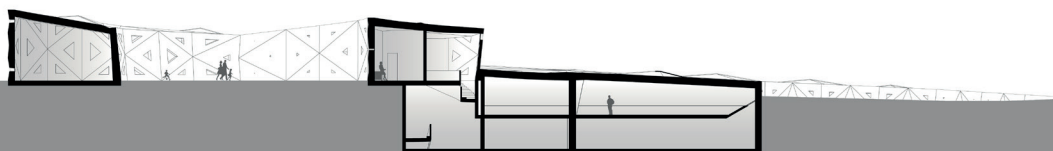
16
Pianta piano interrato
Underground plan

17



17
Sezione longitudinale
Longitudinal section

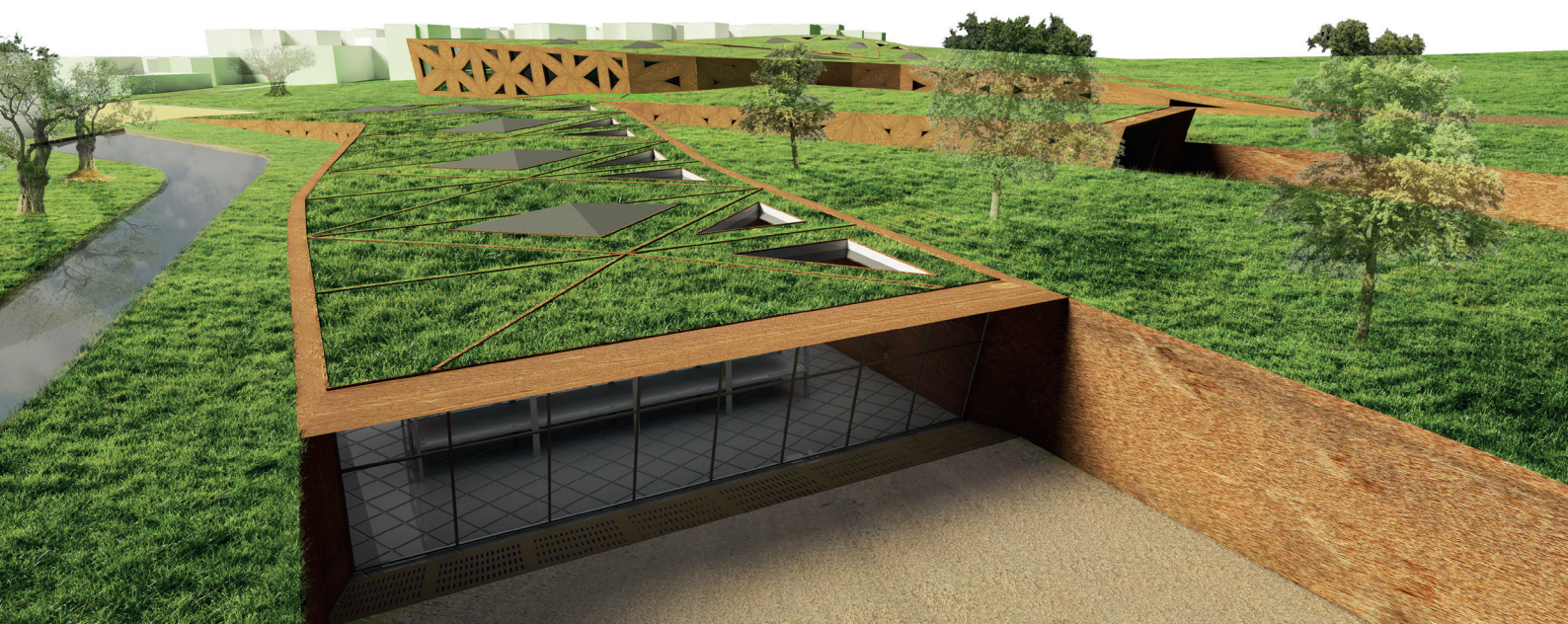
18



18-19
Sezione trasversale
Cross section

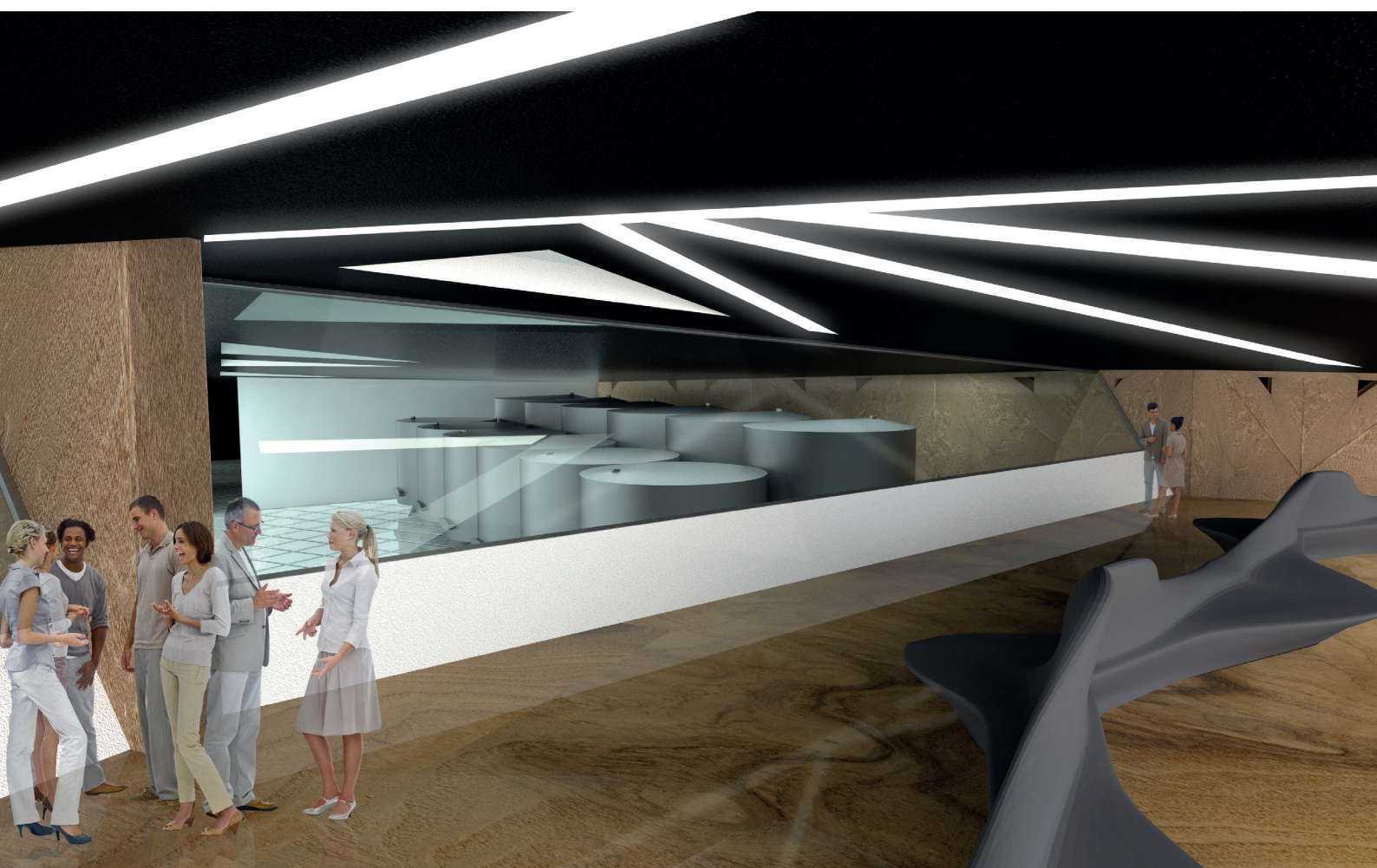
19





20
Vista esterna dall'area di
produzione
Cultivation overview

21
Vista dell'area degustazione
View of tasting area



Arch(e)ology

Federico Mullanu

1



«Quello che rende questo posto assolutamente altro rispetto al resto dell'isola è la combinazione tra una natura praticamente vergine e l'esistenza di uno dei complessi di archeologia industriale più belli e meglio conservati in Europa, le miniere del Sulcis Iglesiente, in gran parte dichiarate patrimonio dell'Unesco. La ricchezza mineraria della Sardegna non era più una novità già ai tempi dei fenici, ma è tra l'Ottocento e i primi del Novecento che l'attività estrattiva sull'isola acquista importanza internazionale, con una produttività talmente alta da costituire negli anni Trenta il 10 per cento della produzione mondiale di piombo e zinco... attualmente le miniere e la natura che le circonda sono diventate un parco geominerario di straordinario interesse storico... Niente è simile alla visione delle case dei minatori..., dei pozzi e delle gallerie dove centinaia di uomini, donne e persino bambini hanno lavorato, vissuto e talvolta hanno perso la vita, il tutto a picco sul mare o incastonato tra i monti coperti dal verde, in un silenzio irrealista...» (M. Murgia, *Viaggio in Sardegna*, Einaudi, Torino 2008, pp. 56-57).

«What makes this place completely different from the rest of the island is the combination of a virgin nature and the existence of the mines of Sulcis-Iglesiente, one of the most beautiful and best-preserved complexes of industrial archaeology in Europe, most of them declared UNESCO heritage. The mineral wealth of Sardinia was no longer a novelty since the times of the Phoenicians. It is between the XIX and XX centuries that the mining activity in the island acquired international importance, for its high productivity. In the thirties up to 10 per cent of lead and zinc world production was mined here ... At present, the mines and their surrounding nature have become a geo-mining park of extraordinary historical interest... Nothing is like the vision of the miners' houses..., shafts and tunnels, where hundreds of men, women, and even children, worked, lived, and sometimes lost their life, all overlooking the sea or nestled between the green mountains in a surreal silence...» (M. Murgia, *Viaggio in Sardegna*, Einaudi, Torino 2008, pp. 56-57).

1-2-3
inquadramento territoriale
territorial setting

4
gruppo a Pranu Sartu, 1927
Group at Pranu Sartu, 1927

5-6-7
Pranu Sartu
Pranu Sartu pictures



2

3



L'area oggetto di studio è situata nella costa ovest della Sardegna, precisamente nel Comune di Buggerru. Le origini di Buggerru sono connesse all'attività estrattiva mineraria che ha caratterizzato tutti gli aspetti sociali ed economici di questo paese. All'inizio del secolo scorso la popolazione di Buggerru ammontava a circa 11000 abitanti, attualmente si attesta intorno ai 1100 abitanti. Causa del declino demografico è stata naturalmente la chiusura delle miniere. Attualmente l'economia del paese si basa sulla pesca e sul turismo estivo e minerario. Il luogo d'interesse è situato in un'area pianeggiante antistante il paese chiamata Planu Sartu. Quest'area prende il nome dal villaggio che in passato qui sorgeva. Si trattava di uno dei tanti tipici villaggi denominati "a bocca di miniera" che sorgevano in prossimità del luogo di lavoro, in questo caso una grande miniera a cielo aperto di zinco e piombo.

Nel periodo di maggiore floridità il villaggio conobbe 2000 abitanti, naturalmente le condizioni lavorative e di vita dei minatori erano al di sotto di ogni limite di legge oggi ipotizzabile. Dobbiamo ricordare che proprio a Buggerru si verificò il primo sciopero nazionale lavorativo, nel quale perirono diversi lavoratori. Quando la miniera venne chiusa, iniziò un graduale abbandono del villaggio sino a quando l'ultimo abitante lasciò la sua dimora nel 1940. L'impianto urbano è ancora identificabile e le rovine delle vecchie costruzioni sono tutt'ora visibili anche se la macchia mediterranea gradualmente sta ricoprendo ogni superficie piana priva di sedimenti rocciosi. Le rovine del villaggio sono collegate con il paese di Buggerru mediante una strada rurale e la galleria Henry.

L'area è caratterizzata dal tipico clima mediterraneo con intense estati alternate a miti inverni, durante i quali le temperature non scendono quasi mai al di sotto dei 5° gradi. Tuttavia il vento gioca un ruolo significativo, così come su tutta la costa ovest della Sardegna. Il maestrale, vento di nord-ovest, rappresenta il vento predominante in grado di generare mareggiate di grossa entità. Le rovine si trovano in pessimo stato anche a causa dell'azione esercitata dal vento



4

The case study is located in the west coast of Sardinia inside the Buggerru municipality. The origins of Buggerru are linked to the mining activity. The town developed along with the mining operations. At the beginning of the XX century the population of Buggerru amounted 11000 inhabitants; actually there are only 1100, a tenth, because of mines had been closed. The economy of the village is based on fishing and sea side tourism and related to the ancient mines. The area is a flat zone before the village called Planu Sartu. In the past it has been one of the typical mine-mouth villages because it stood near the spot, in this case a substantial zinc and lead open quarry. Activity soon became very intense, and in 1867 the village numbered 2000 inhabitants. When the mine was locked down, the village was gradually abandoned, and the last inhabitant left the village in 1940. Today the urban layout is still more or less identifiable, the village lies amid Mediterranean scrub, and its ruins are visible. The elder village is linked to Buggerru through the Henry Gallery and a rural pathway.

The climate is properly Mediterranean: intense summer and mild winter, and the wind plays a significative role in this area. The Mistral, the predominant wind, is particularly strong. No type of trees can grow up, and the only Mediterranean scrub. is capable to grow up in this condition. The place is overlooking to the sea with a spectacular cliff.

The project aims at developing a sustainable tourist complex in this area, which could



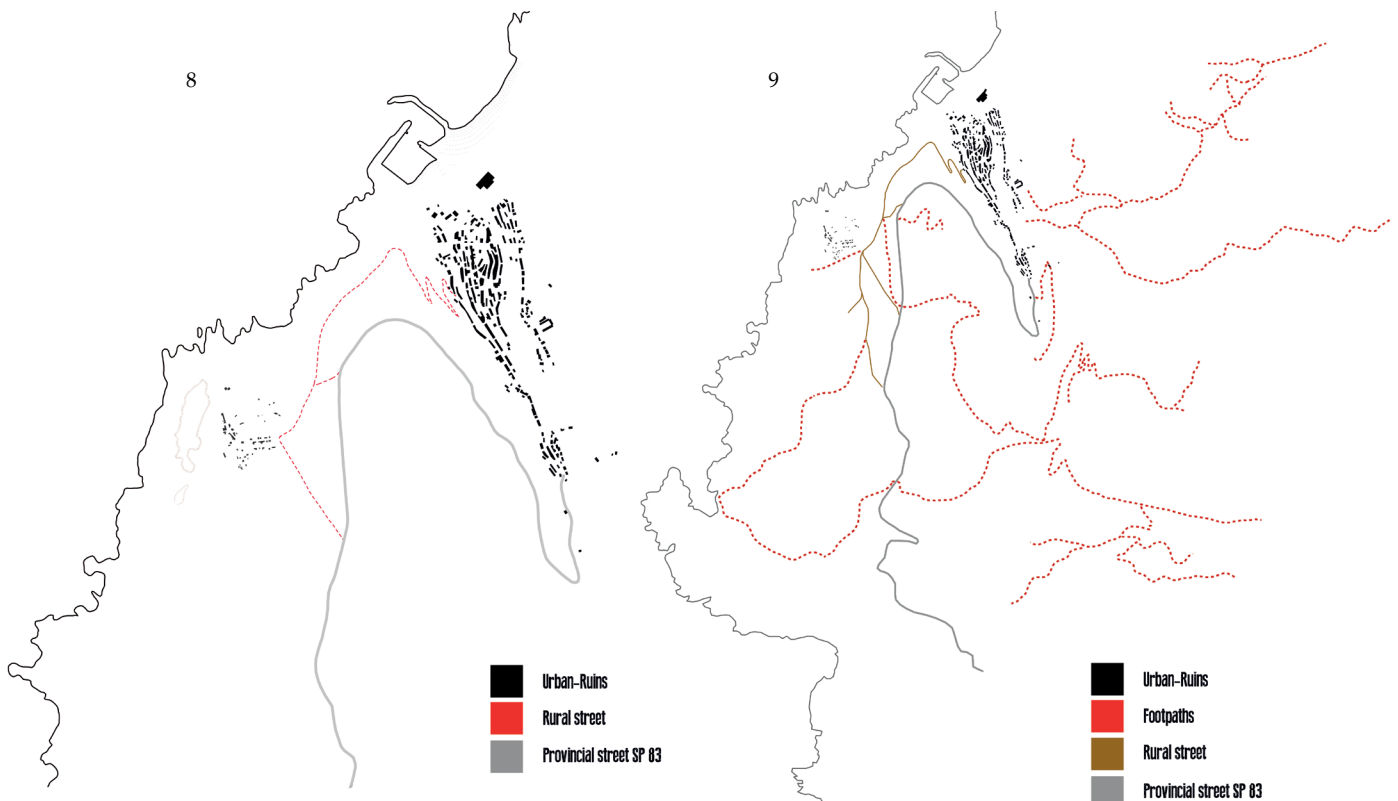
5

6



7





8-9
Collegamenti viari e pedonali tra
Buggerru e Planu Sartu
Road and pedestrian network
between Buggerru and Planu Sartu

stesso, solamente la macchia mediterranea è in grado di svilupparsi sotto una spinta ventosa così costante e intensa. L'area termina con una bellissima falesia a picco sul mare ad una quota di circa 112 metri sul livello del mare.

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un complesso turistico sostenibile in grado di dar vita ad una nuova sinergia con il paese di Buggerru. Così come in passato questi due villaggi erano collegati da una fitta relazione mineraria estrattiva, si vuole dare vita a nuovi rapporti basati sullo sviluppo del turismo minerario e montano, durante l'intero anno solare, e non solamente nei mesi estivi. L'area è ricca di numerosi percorsi escursionistici di notevole interesse visivo e distinti in base ai diversi gradi di difficoltà. Un altro aspetto importante di cui si è tenuto conto è stato quello di voler realizzare un progetto specifico per quest'area, non replicabile in aree differenti, dove l'unione delle nuove tecnologie con i segni architettonici del passato potesse dare vita ad una nuova architettura.

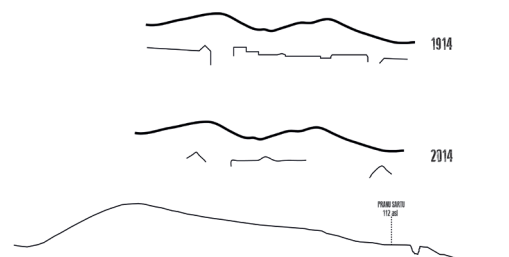
Il concept progettuale nasce dall'idea di

be able to create a new synergy between Buggerru and the area and improve the tourism to the ancient mines and the mountains. In this zone, there are many footpaths and it will be interesting to improve this kind of tourism, even along the whole year.

The concept is using the existing material of the previous architecture to build a real new shape of building.

Design research is focused on three aspects of interest:

- Human eye perception
- Signs of previous architecture
- Climatic Aspects



10
Profilo della montagna di Planu Sartu
Planu sartu mountain profile



11



12



13

11-12-13
Concept progettuale
Design concept

riutilizzare i materiali preesistenti per costruire una nuova architettura. Partire dal passato per arrivare al futuro. La ricerca progettuale è stata impostata su tre diversi aspetti :

- Percezione Visiva
- Segni dell'Architettura preesistente
- Aspetti Climatici

Percezione. L'idea del progetto percettivo tende verso un'architettura completamente visibile, fruibile e godibile da un punto di vista ad altezza d'uomo. Un'architettura dove l'uomo è al centro del progetto; dove ha il pieno controllo visivo dell'architettura all'interno della quale si trova accolto.

Segni dell'architettura preesistente.

Possiamo identificare la tipologia architettonica preesistente nel luogo come "un'architettura bidimensionale" dove solamente altezza e larghezza rappresentano le dimensioni principali dell'edificio e la lunghezza risulta essere una dimensione secondaria. I segni della tipologia architettonica preesistente possono essere ritrovati nei caratteri del tradizionale schema abitativo: due pareti verticali e un tetto a falde inclinate. L'archetipo della casa è stato trasposto anche sulla terza dimensione, aggiungendo spazialità nella tipologia bidimensionale.

Per poter eseguire questa operazione i volumi sono stati sezionati e deformati parametricamente.

Aspetti climatici. Il vento svolge un ruolo importante all'interno del progetto; la direzione del vento predominante, insieme

Human eye perception. Our aims have been to develop an architecture completely observable from human height, a deeply perceptible by the human, where the man is in the project focus.

Signs of previous architecture. We can identify the previous architecture like a bi-dimensional architecture where the height and the width are the primary dimensions, and length is only addicted to building typology. The signs of this bi-dimensional architecture are due to the classic iconography of the house. We intended to apply the concept of tridimensionality to the bi-dimensional architecture.

Climatic aspects. The climatic aspect has been essential for the project. The intentions have been to assume the wind as one of the main actors of the intervention.

The predominant wind shapes the building profile. The fusion of these three aspects has generated the building volumes.

We wanted the new technologies joined with the signs of the previous architecture.

Subtraction between the wind flow lines and the existing roads generated the embryonic shape of the building. A special shape ought to be able to cut and divide the wind. The existing roads will define the boundaries of the building area because they are oriented in the same direction of the predominant wind. That is not a coincidence because they let to reduce the effort of the workers during the transportation of materials. We decide to promote a great relationship with the landscape using a low profile for the

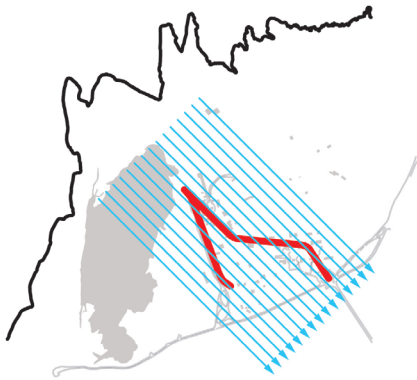
14



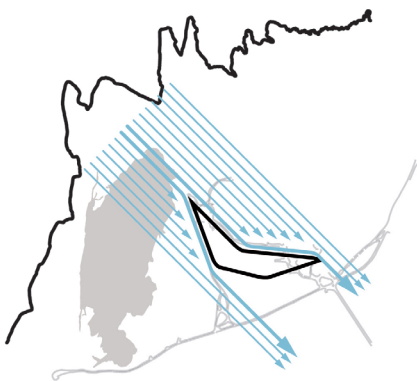
15



16



17



buildings and a ground scraper solution, achieving the proper program organization. Rooms have been placed on the west side to have a better view watching at the breathtaking sunset.

The hall at the building center to favour a satisfactory distribution of the internal flows. Moreover, we decided to put the restaurant on the north side to consent the best view of the place.

Following the program, each element was manipulated taking into account the wind force, the signs of the previous architecture and the real human perception.

The result is a shape able to cut the wind that distorts the classic lines giving an interesting perspective illusion.

We set intimate spaces like internal courtyards able to create buffer zones for the internal refreshing in the hot season.

The room's outlines are climate oriented. The solar radiation during the summer is mitigated through an expanded roof and using louvres systems to protect inside. In summertime the sea breeze will refresh the rooms in the west side, and courtyards will refresh the east side.

Another energetic tool are solar panels on the roof.

Moreover, we exploited the fresh air from the underground gallery to refresh rooms, hall and restaurant. During the winter season solar panels will catch the heat and storage it in the underground gallery.

The general outlines of the restaurant were shaped following the wind; the external wall is folded to reduce the wind pressure. The glassed curtain wall is protected by excessive sunlight, by a system of louvres regulating opening and closing.

So in the summertime, this system will permit the exhaust air to go out, in the winter season, will preserve the internal warmth.

The building's edge overwhelms the canyon by a lookout cantilever.

This solution to strength the ancient link with the mining activity, and to improve the whole project's visual experience.

agli altri aspetti climatici caratteristici del luogo, ha influito sulla modellazione dei volumi. Le forme così generate danno vita ad un complesso climaticamente sostenibile e adeguato alla conformazione del luogo. La fusione degli aspetti sopra elencati ha ingenerato lo sviluppo formale e funzionale del complesso costruttivo.

Attraverso la combinazione della griglia compositiva costruita attraverso le linee di flusso del vento predominante e del tracciato delle strade esistenti è stata generata la forma embrionale dell'edificio. Le strade esistenti delimitano i confini dell'edificio, nell'intento di una forma architettonica in grado di mitigare l'azione incidente del vento e allo stesso tempo di trarne i maggiori benefici.

Le strade esistenti sono orientate nella stessa direzione del maestrale; non si tratta di una coincidenza, bensì tale scelta è dovuta dal volere ridurre lo sforzo dei minatori durante il trasporto dei minerali.

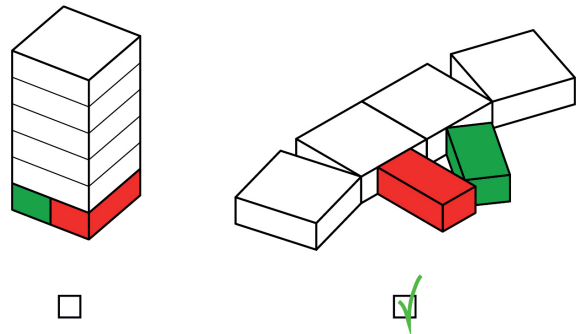
Si è deciso inoltre di mantenere lo stretto legame visivo instaurato dalle rovine con il paesaggio, e dunque si è optato per un organismo architettonico dal basso profilo e dalle forme sinuose, a sviluppo orizzontale "groundscraper".

Il secondo passo è stato quello di definire il programma funzionale e distributivo.

Il blocco bar/ristorante, localizzato nella parte nord, è caratterizzato da una facciata quasi completamente vetrata che permette di godere di una delle viste migliori, riducendo nel contempo l'eccessiva incidenza solare. Il blocco hall/reception è stato posizionato al centro del complesso per permettere una migliore gestione dei flussi distributivi interni.

Il blocco riservato al soggiorno è stato posizionato nella parte ovest dell'edificio per due distinte ragioni: la prima per poter permettere ai turisti di godere di una delle migliori viste, i tramonti nel versante ovest della Sardegna sono tra i più suggestivi a livello cromatico e sensoriale, la seconda per poter trarre il massimo vantaggio dai fattori climatici.

Il risultato è stato un organismo architettonico in cui il visitatore si ritrova dentro un percorso dove i materiali del



18

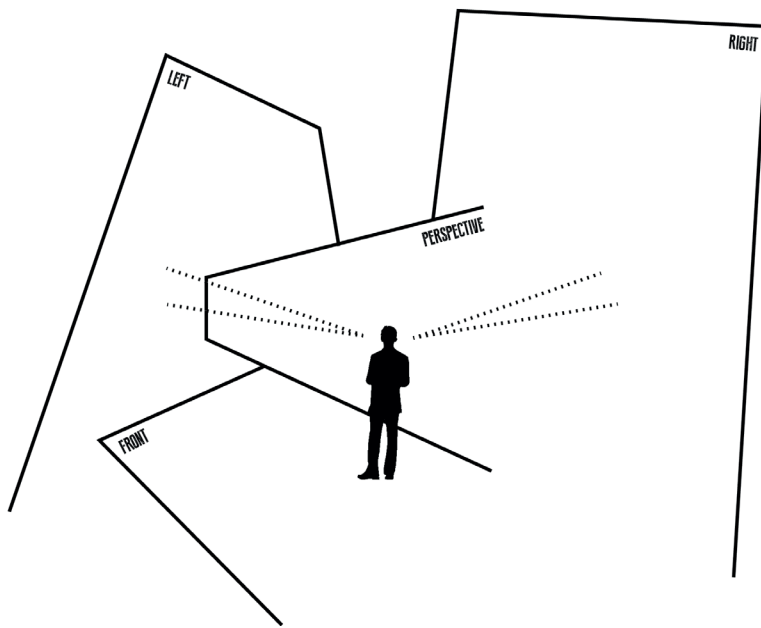
14-15-16-17
Diagramma di sottrazione tra le linee di flusso del vento e le strade esistenti
Diagram of subtraction between the wind flow lines and the existing roads

18
Analisi delle tipologie di albergo verticale e albergo orizzontale
Analysis between skyscraper and groundscraper hotel's typologies

19
Analisi del vento
Wind analysis

19





20
Diagramma di percezione visiva
Visual perception diagram

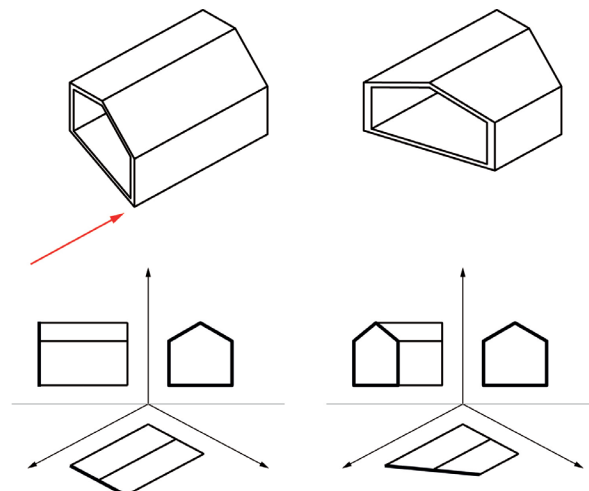
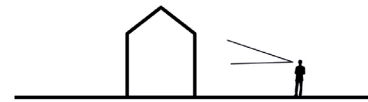
21
Trasposizione della tridimensionalità
nell'architettura bidimensionale del
luogo
Tridimensionality into
bidimensional architecture of the
place

22
Schizzi progettuali
Design sketches

passato danno vita a forme nuove e contemporanee, che seguono l'andamento sinuoso della direzione del vento e creano effetti di illusione prospettica. Particolare attenzione è stata posta nella creazione di corti interne o "buffer zones", necessarie per il raffrescamento estivo e utilizzate per la piantumazione di alberi al riparo dall'azione del vento. Per quanto riguarda il ristorante, la superficie verticale esposta all'azione del maestrale è stata inclinata ed integrata con la copertura in modo da avere un'unica superficie obliqua che esercita la minima resistenza al vento. Un sistema di schermatura costituita da lamelle orizzontali protegge gli ambienti interni dalla radiazione solare e controlla la circolazione interna dell'aria.

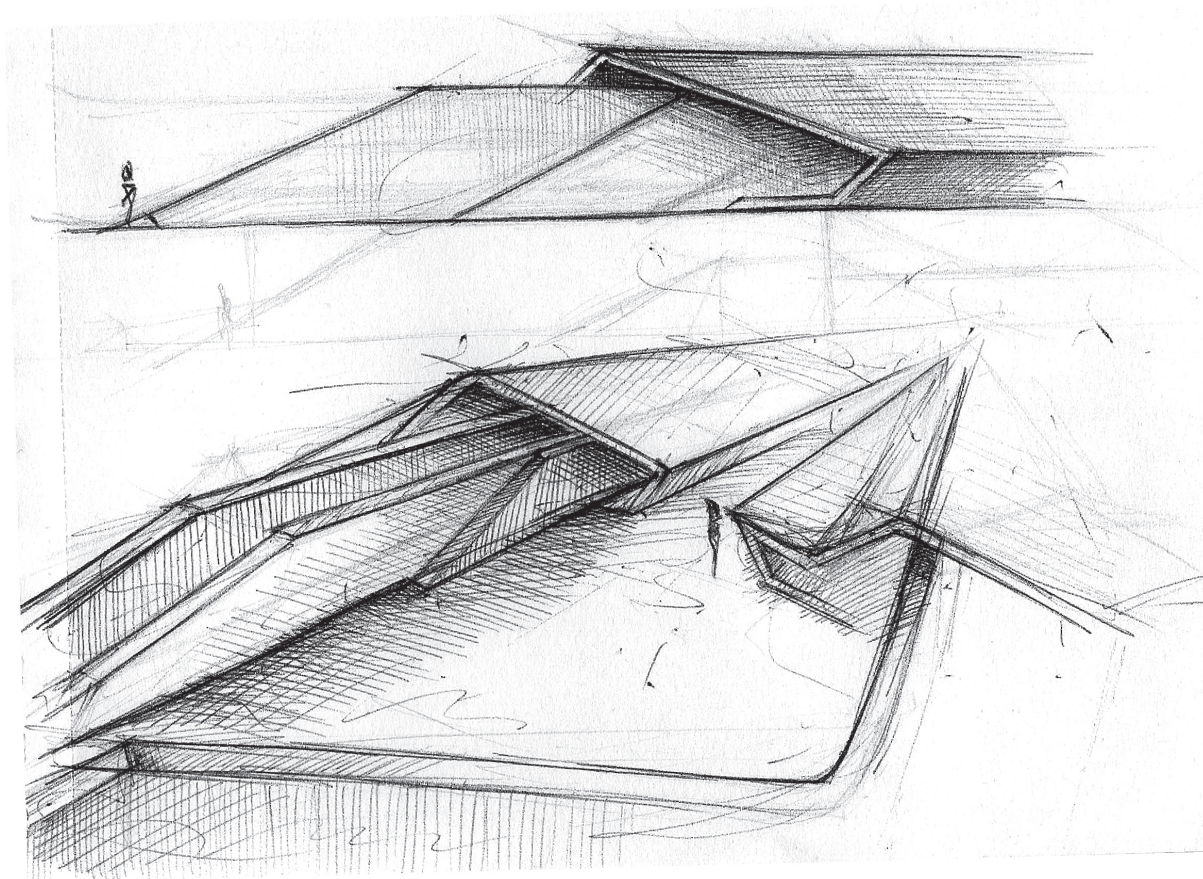
Per ridurre l'irraggiamento in corrispondenza del settore permanenza durante il periodo estivo, il solaio di copertura è stato prolungato e combinato con un sistema di schermature verticali in legno. Tutte le aperture sono state orientate verso ovest per poter ricevere la brezza marina utile al raffrescamento.

Un ulteriore aspetto energetico che coinvolge tutto il complesso è lo sfruttamento dell'aria fresca proveniente dalle gallerie sotterranee per il raffrescamento degli ambienti interni



durante il periodo estivo, e il suo riutilizzo per il riscaldamento invernale mediante un sistema di pompe di calore che utilizzano il salto termico tra la temperatura dell'aria interna della galleria e quella esterna; tutto ciò si traduce in minori costi di esercizio. Nelle superfici di copertura maggiormente esposte a sud sono stati collocati pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria.

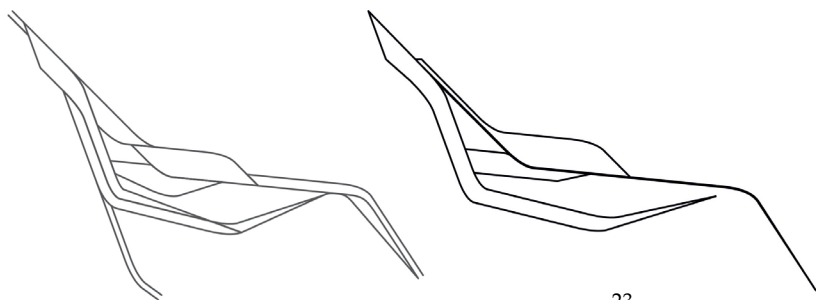
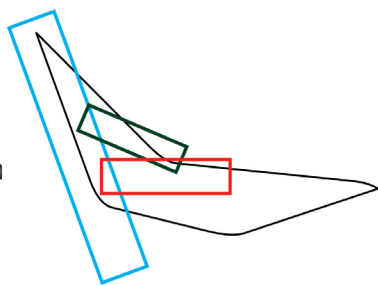
Il complesso termina in direzione della miniera a cielo aperto con una passerella in aggetto. Tale soluzione rafforza maggiormente l'antico legame con l'attività estrattiva del passato esaltando l'esperienza visiva e sensoriale, obbiettivo dell'intero processo generativo dell'architettura.



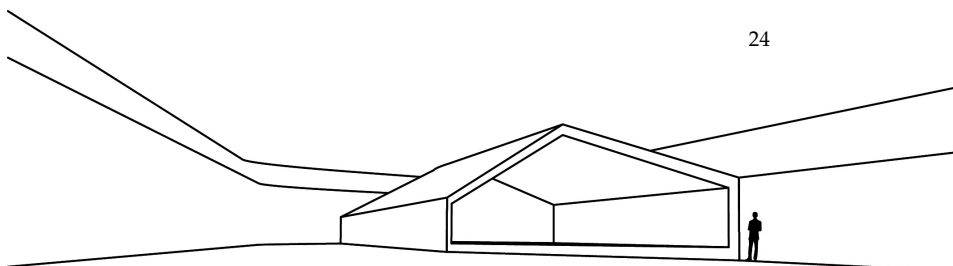
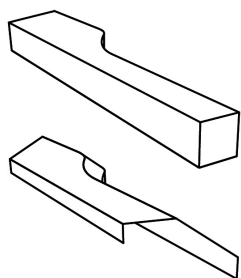
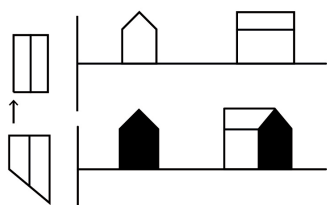
restaurant/bar
north-side best view

hall
central position for a better distribution

rooms
west side best view
breeze from the sea



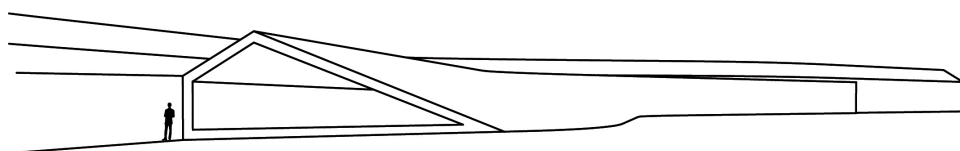
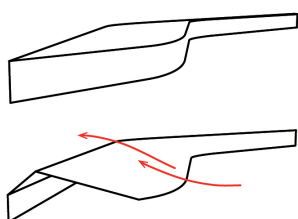
23



24

human eye perception

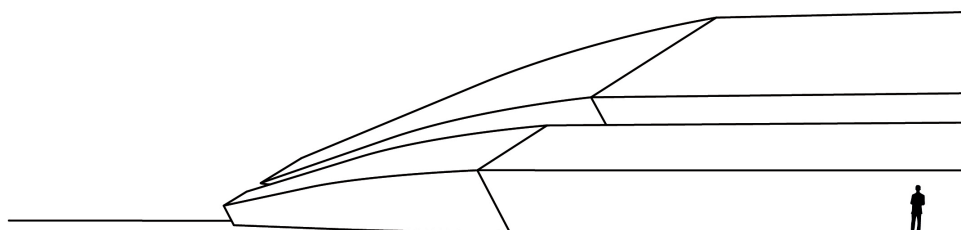
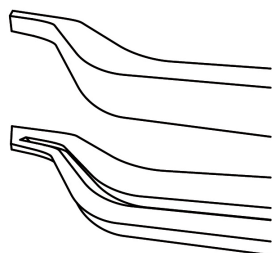
hall



25

human eye perception

restaurant/bar



26

human eye perception

23-24-25-26

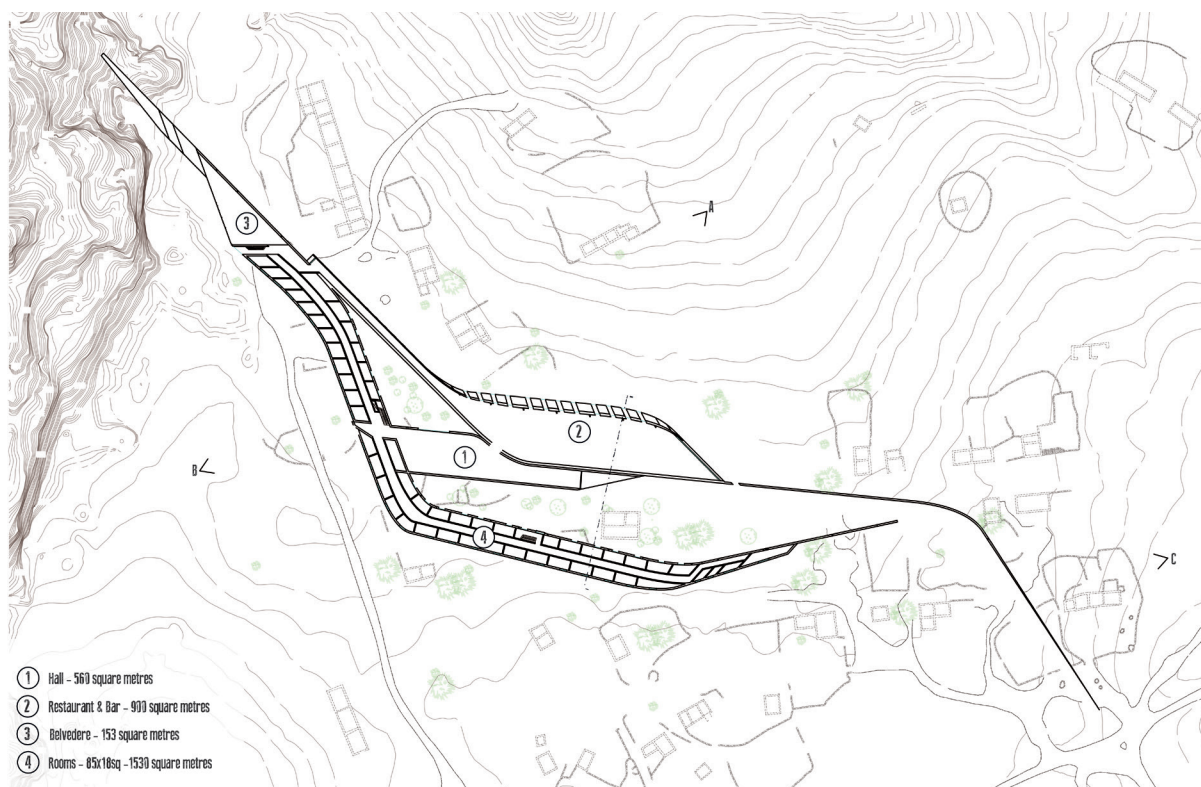
Processo progettuale: hall, bar e ristorante, camere
Design process: hall, bar and restaurant, rooms

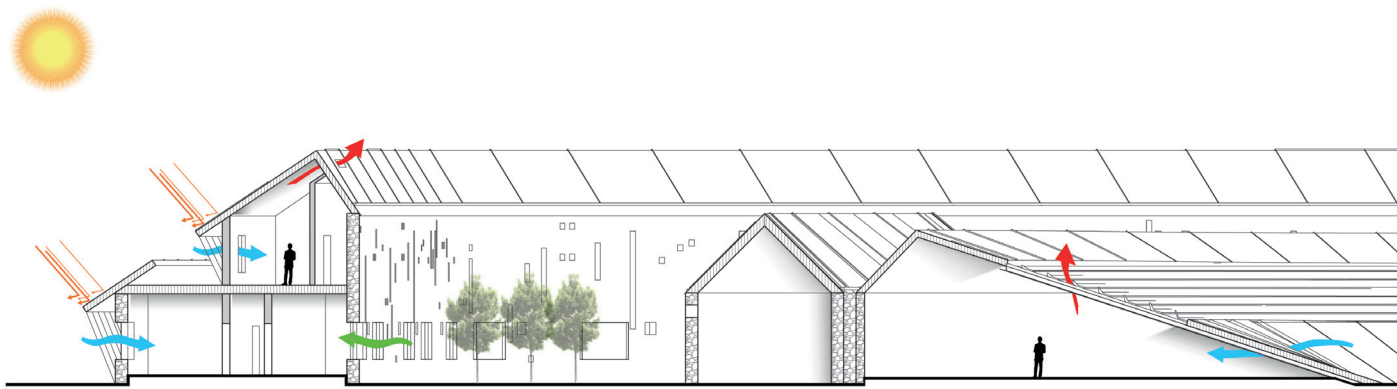
rooms



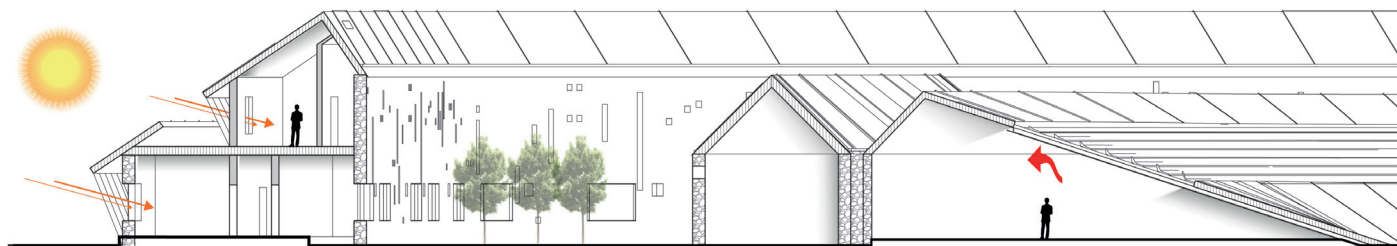
27
Vista dall'alto
Top view

28
Pianta del complesso turistico
Plan of the touristic setting





Summer configuration



Winter configuration

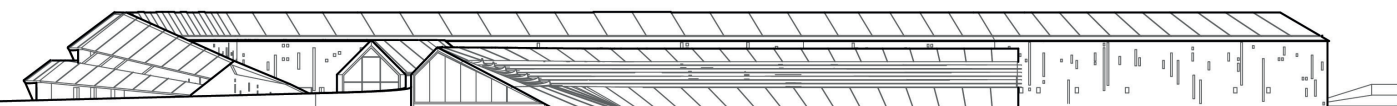
29

29
Funzionamento climatico
interno
Climatic indoor functioning

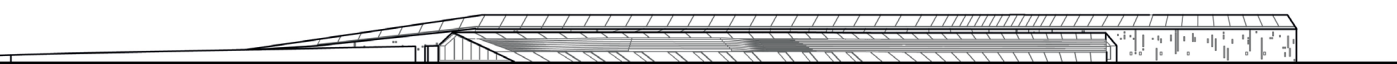
31
Prospetto est
East facade

30
Prospetto sud
South facade

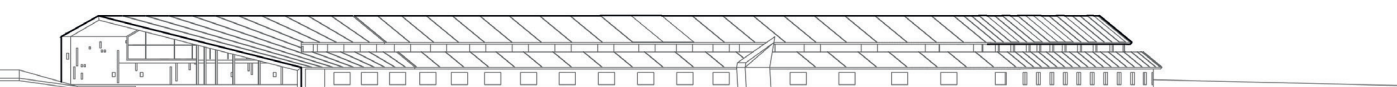
32
Prospetto ovest
West facade



30



31



32



33
Vista della passerella sospesa
Hunging path view

34
Vista del lato nord-est
View from north-east side





35
Vista dell'ingresso nord
View from north access



36
Vista del belvedere
View from panoramic viewpoint

37
Vista del lato ovest
West side view





38
Vista interna del ristorante
Restaurant interior view

39
Vista interna del belvedere
Panoramic viewpoint



Prototyping Tradition Land Control

Eugenio Lintas, Claudia Meli

1



La dorsale del Gennargentu si eleva nella Sardegna centro-meridionale dominandola con le più alte cime dell'isola, rappresentate dalla Punta La Marmora (1,834 m), dal Monte Spada (1,595 m), dalla Punta Erba Irdes (1,676 m), dal Bruncu Spina (1,829 m) e dalla Punta Paulinu (1,792 m). La delimita a Sud l'alto corso del Flumendosa, separandola dagli altopiani calcareo-dolomitici della serie permo-triassica della quale rimangono testimoni di erosione, isolati e limitati, quali i tacchi, o più estesi, denominati tònieri, separati da incisioni vallive profonde. Le loro pareti verticali, variamente articolate, si stagliano abrupte sui terreni meno accidentati degli scisti sottostanti, tanto da ricordare il paesaggio delle Dolomiti. Il nome di Gennargentu, che in lingua sarda, significa "porta d'argento", viene comunemente fatto derivare dalla lucentezza degli scisti micacei al sole radente dell'alba e del tramonto, ma più probabilmente è da attribuirsi al fatto che nell'Arco del Correboi, ad Est, c'era un affioramento di galena argentifera, nell'antichità oggetto di coltivazione mineraria (Da una lezione del prof. G. Barrocu).

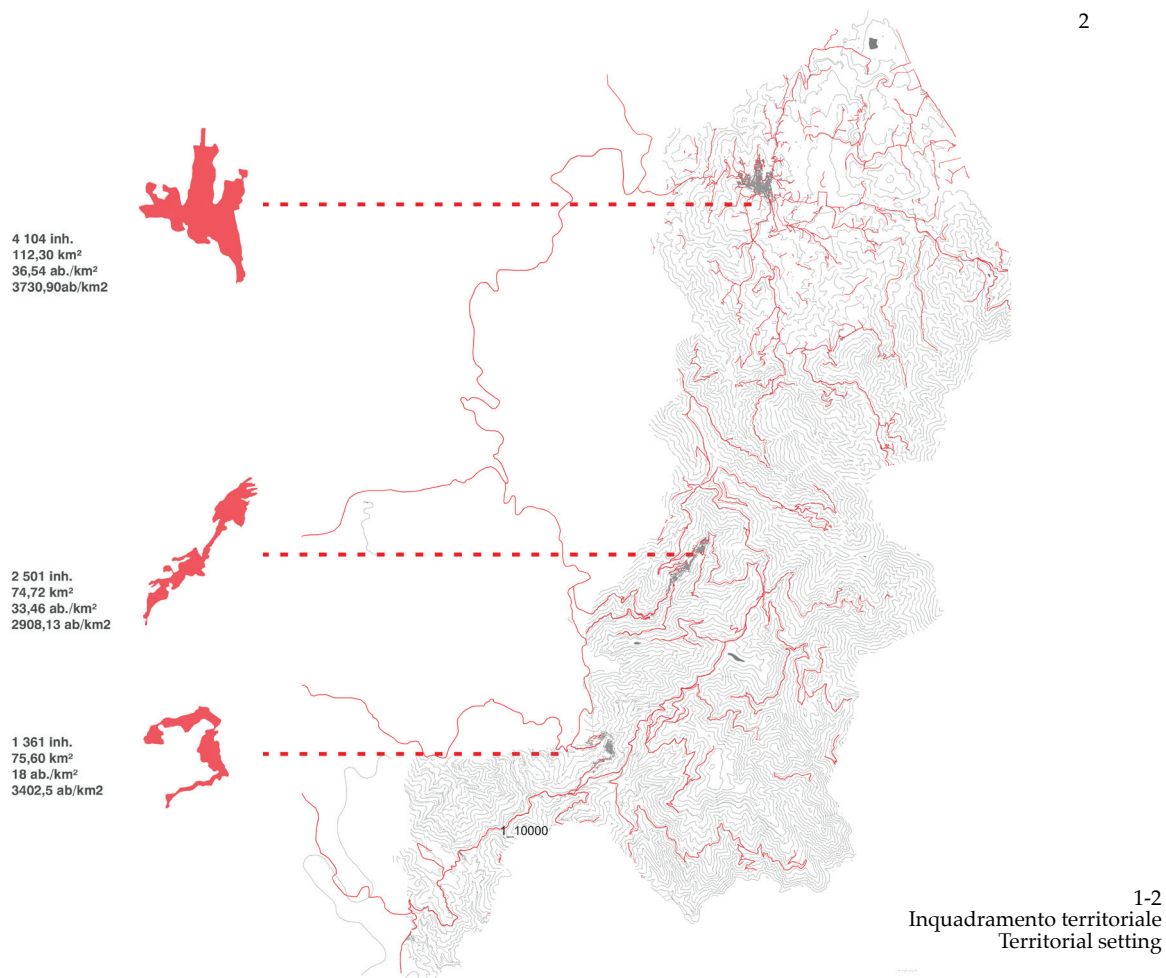
The ridge of the Gennargentu dominates central-southern Sardinia with the highest peaks of the island, Punta La Marmora (1,834 m), Monte Spada (1,595 m), Punta Erba Irdes (1,676 m), Bruncu Spina (1,829 m), and Punta Paulinu (1,792 m). The upper valley of the river FLumendosa separates it from the calcareous-dolomitic plateaus of the Permo-Triassic series, surrounded by a cluster of outliers, locally named "tacchi" (heels), of limited extension, or more significant, known as "toneri," separated by deep gorges. Their cliffs, variously cut and split up, stand up on a less sharp schist formation, with a landscape that reminds the Dolomites. The Sardinian name of Gennargentu, meaning Silver Door, is commonly referred to the sheen of the micaschists at the grazing light of sunrise and sunset, but more likely could be attributed to a vein of silver-galena, outcropping at the "Arco del Correboi" (Bull Hornbow), mined in ancient times, at the East of the ridge (By a lecture of Prof. G. Barrocu)

Il progetto di ricerca si colloca nell'area centrale della Sardegna, nella zona montuosa dell'isola, vicino alla cima più alta.

La particolare orografia e l'inadeguato sistema infrastrutturale, fanno sì che questa zona non sia mai riuscita ad integrarsi in maniera coesa al resto dell'isola, ma abbia invece sviluppato un sistema economico e culturale a sé stante, che si è fortemente consolidato nel tempo e i cui segni sono nettamente riconoscibili ancora oggi.

Analizzando i tre maggiori comuni, Desulo, Aritzo e Fonni, si rileva come la densità dei centri abitati sia molto elevata, mentre quella

The thesis project concerns the mountain area of central Sardinia, close to the highest peak. The peculiar orography and inadequate infrastructure system, mean that this area has never been able to integrate deeply with the rest of the island. Its economic and cultural system has peculiar characteristics, firmly established over time with marks recognizable still today. By the analysis of the three largest municipalities Desulo, Aritzo and Fonni, it is noted that the density of the village is very high, while that of the territory, however, appears rather low. That denotes the fact that each municipality



del territorio comunque risulti piuttosto bassa. Questo denota il fatto che ogni municipalità gode di un ampio territorio circostante, a cui è fortemente legata, per motivi economici, produttivi e di identità locale.

Per comprendere al meglio l'identità dei luoghi sono state analizzate le economie locali, che risultano di tipo tradizionale. Pastorizia, agricoltura, piccole attività artigianali offrono ancora oggi sostentamento a queste terre.

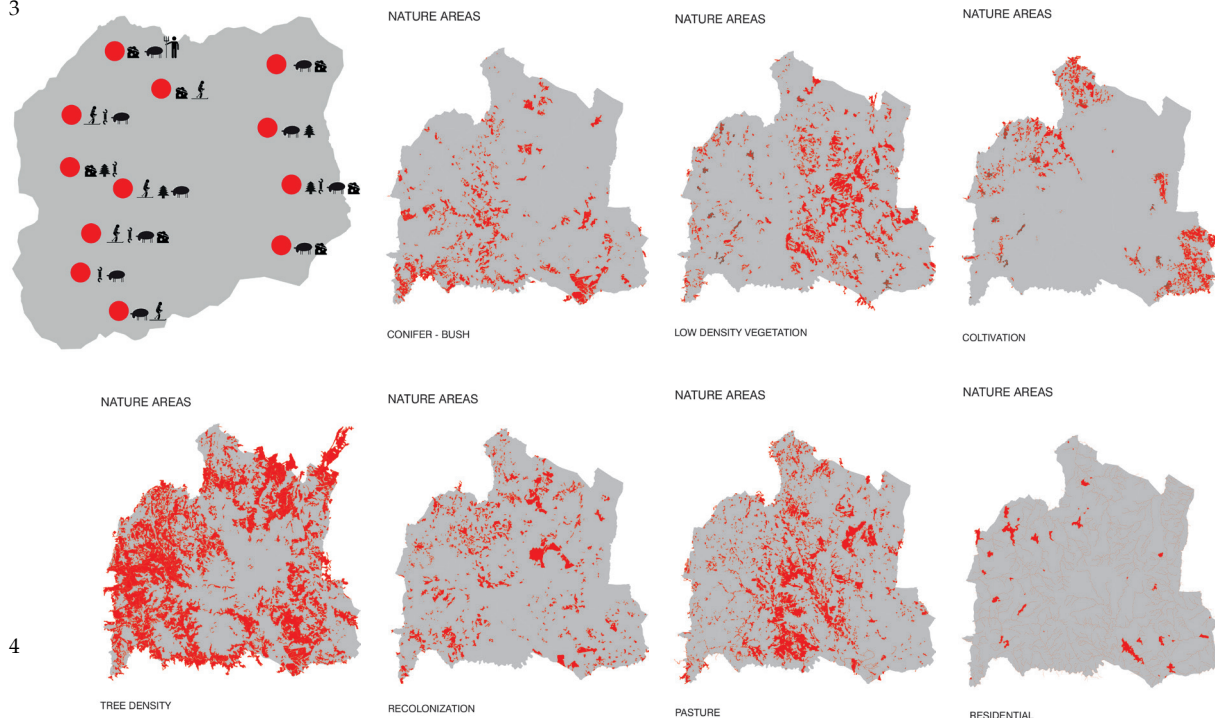
A supporto delle suddette attività troviamo, dislocate nel territorio, una serie di architetture tradizionali, che da sempre supportano le economie locali, integrandosi completamente nel territorio. Queste architetture hanno la caratteristica di essere temporanee e assolutamente funzionali alle

has a broad surrounding area, to whom it is strongly linked due to economic, production, and local identity reasons.

To better understand the identity of the places we have analysed the local economies, which are of the traditional type: sheep-farming, agriculture, small craft activities still give sustenance to these lands. In support of these activities a number of traditional architectures can be found, which have always been supporting local economies, fully integrating into the territory. These architectures have the peculiarity to be temporary while fully functional to the production activities. So we find shelters for shepherds or small buildings for the conservation of forest products, such as chestnuts.

That was the first substantial input to the

3



4

attività produttive. Così rileviamo rifugi per i pastori o piccole costruzioni per la conservazione dei prodotti dei boschi, come per esempio le castagne.

Questo è stato il primo forte input per la strategia progettuale, in quanto non è stato possibile ignorare come da sempre in quest'area si siano utilizzate delle vie di controllo del territorio che andassero di pari passo con le attività produttive e con la tradizione locale. La forte dicotomia tra territorio e produttività ha rappresentato il punto di inizio per uno studio di sviluppo sostenibile, che trova le basi nelle tradizioni più antiche di questi luoghi, e che oggi necessita di una spinta verso la contemporaneità.

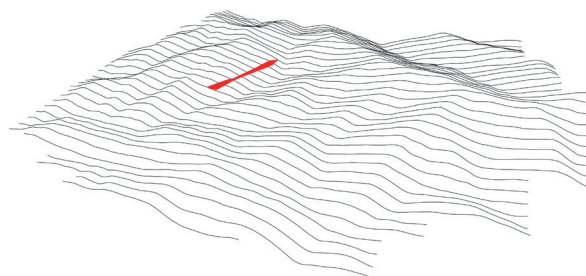
Successivamente a una discesa di scala attorno al comune di Desulo, si è potuto notare come l'intera area sia gestita da un forte e radicato sistema di percorsi, che controllano e gestiscono il territorio. Alcuni

design strategy, as it has not been possible to ignore how in this area have always been used ways to control the territory that went hand in hand with the production activities and the most ancient local traditions.

We first considered the sharp dichotomy existing between land and productivity. On a small scale, Desulo and its land area is criss-crossed and controlled by a well-established system of pathways. Some are for vehicular traffic, other pedestrians, others are just common paths, but almost all of them are spontaneous, born from a human-made use of the places.

This is the second aspect that has greatly influenced the design concept. As for the traditional architectures, that is a highly

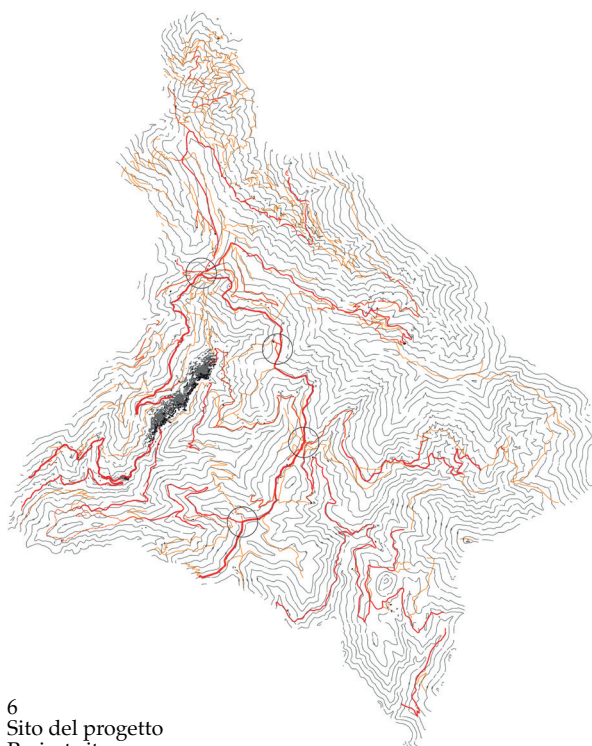
5



3
Attività economiche
Local economy

5
Morfologia del territorio
Territorial morphology

4
Analisi territoriali
Territorial analysis



6
Sito del progetto
Project site

sono carrabili, altri pedonali, altri sono solo dei sentieri, ma la quasi totalità rappresenta un sistema spontaneo, nato dall'utilizzo antropico dei luoghi. Questo è il secondo aspetto che ha fortemente influenzato il nostro concept di progetto, in quanto, così come per le architetture tradizionali, si tratta di un aspetto fortemente caratterizzante, spontaneo, e funzionale al territorio, e quindi assolutamente sostenibile. Dallo studio del sistema dei sentieri, abbiamo identificato quattro punti nodali importanti, intersezione di una serie di percorsi. Il progetto si radica in uno dei quattro snodi, ma il principio progettuale è replicabile anche nei rimanenti. Tale area è attraversata dal sentiero che conduce alla vetta più alta della Sardegna, ma anche dalla viabilità carrabile di collegamento dei più vicini centri abitati. Attorno all'area di progetto sono presenti aree destinate al pascolo e altre occupate da boschi di castagne. In relazione alle attività produttive, si è sviluppato un cronoprogramma, che evidenziasse in quali periodi dell'anno sono presenti le varie attività, e quindi mostrasse i periodi di maggior carico, in cui si ha la sovrapposizione di più attività, e quelli in cui

distinctive appearance, spontaneous, and functional for the area, and therefore fully sustainable.

From the study of the trail system, we identified four important key points, found as the intersection of a set of paths. The project is rooted in one of the four junctions, but the design principle is almost the same also in the other three.

This area is crossed by the path leading to the highest peak of Sardinia, but also by vehicular traffic connecting the nearest villages. Around the central spot, there are areas designated for grazing and other occupied by forests of chestnuts.

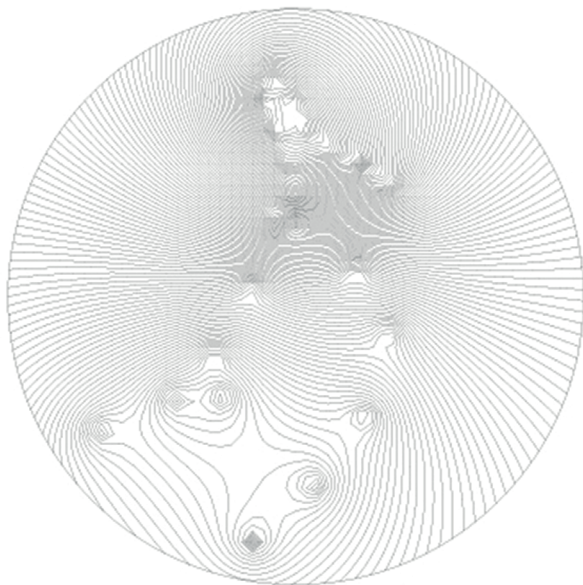
Concerning production activities, a timetable has been developed to highlight the best times of the year for the various activities, and to show periods of increased load for multiple tasks, and those where, instead, these areas are abandoned.

That led to the awareness that the architectural object had settled in those places ought to 1. respond even to the seasonality of the business, and 2. be very flexible in its functions.

We envisaged a functional and flexible architecture, closely associated with the activities and the nature of the territory and



7
Sistema dei percorsi
Ways system



invece queste aree risultano abbandonate. È nata così la consapevolezza che l'oggetto architettonico che si fosse insediato in quei luoghi, avrebbe dovuto rispondere anche alla stagionalità delle attività, e fosse quindi dovuto essere assolutamente flessibile nelle sue funzioni. Un'architettura funzionale e flessibile, strettamente connessa alle attività e alla natura del territorio e in forte relazione con il sistema dei percorsi, così come da sempre in questi luoghi. La necessità di una lettura contemporanea di un sistema radicato e tradizionale, a cui queste terre non possono e non devono rinunciare.

Il progetto è il risultato dell'analisi sull'area delle terre alte e la relazione tra territorio e la tradizionale concezione dell'intervento umano in quel territorio. La relazione con il territorio avviene attraverso due elementi: il sistema di distribuzione dei percorsi che come un fitto tessuto unisce diverse parti di territorio e una sequenza di architetture di controllo del territorio con diverse funzioni e usi che troviamo distribuite in tutto il territorio. Questi elementi sono strettamente connessi con le attività produttive locali. Il sistema di passaggi è strutturato per connettere gli elementi del territorio in funzione delle attività svolte in esso (pascolo e transumanze, raccolta e stoccaggio della legna e delle castagne, caccia). Queste attività nel contesto locale hanno delle

with a strong relationship with the system of paths, as always in these places.

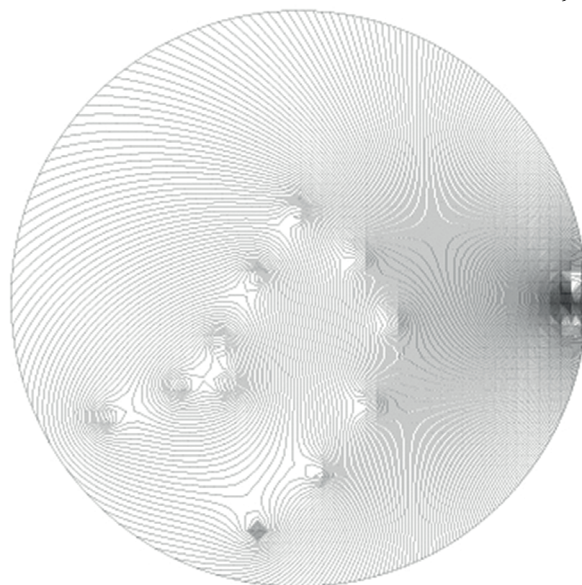
There is the need for a contemporary interpretation of a deeply rooted and traditional system, to which these lands can not and must not renounce.

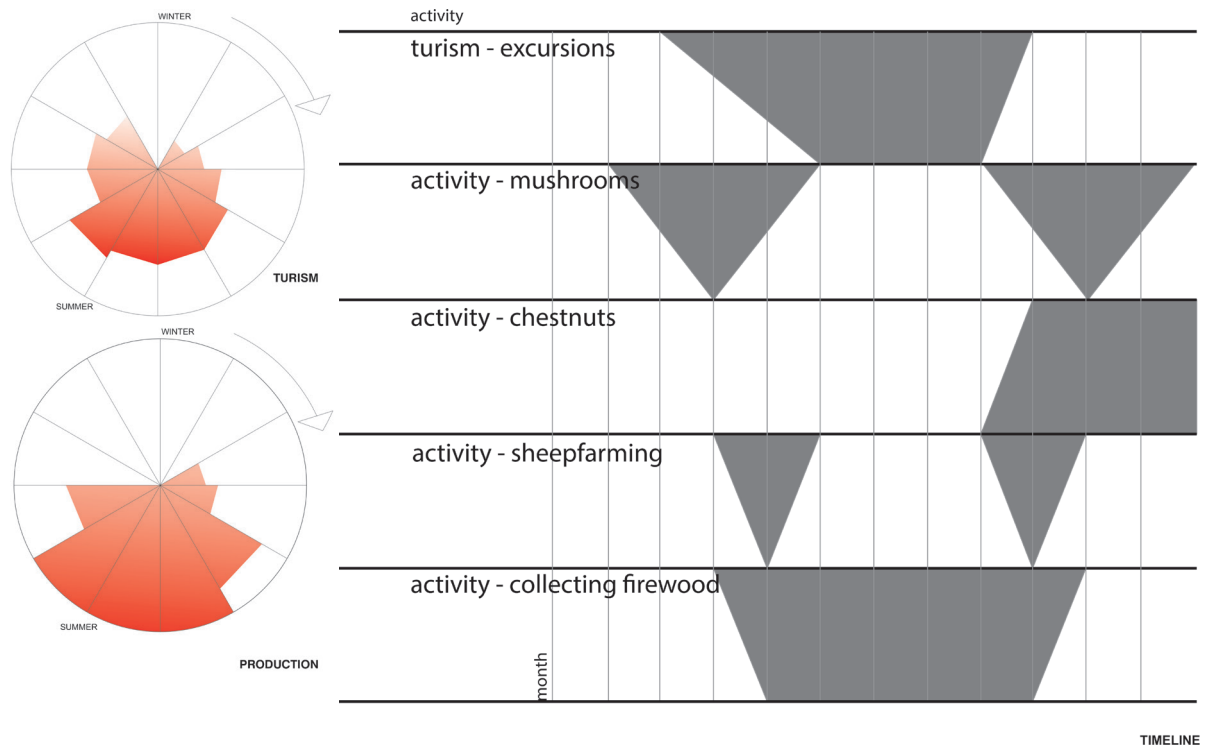
We analysed the relationship between highlands and traditional human activities. Two main elements do the relation with the central part of the land:

1. a pattern of distributed pedestrian passage. Like a web, it holds together different part of the land.
2. a sequence of architecture that we call "land control architecture" with different functions and land use.

These elements are strictly connected with the productive activities.

The pattern is structured to connect all land elements useful for the productive system: places of sheep farming, places of gathering wood, including chestnut, forestry activities, and hunting areas. These activities have corresponding architecture: mountain huts, special facilities for the shepherd called "pinnetta", buildings for the storage of products, but also rural churches, and architecture to stop and rest. All these elements are the human intervention for the organization of the territory. Looking at this situation, we find four strategical places in the Desulo municipality where different





8-9
Diagramma di attrazione
Attraction graphic

10
Cronoprogramma
Time line chart

corrispettive tipologie architettoniche: rifugi montani, rifugi per i pastori, ma anche chiese campestri e edifici per lo stoccaggio di prodotti che delineano un vero e proprio sistema di controllo e gestione del territorio. Nell'ottica strategica di gestione il progetto individua quattro siti che si trovano in posizione chiave. La localizzazione di questi quattro siti è stabilita mediante la sovrapposizione del pattern delle vie di comunicazione (strade, percorsi, ecc) con la carta dell'uso dei suoli. Questi quattro siti sono degli avamposti in cui posizionare delle architetture che funzionino come supporto del territorio attraverso la produzione, l'accoglienza e il turismo. La produzione e il turismo hanno in questi luoghi un andamento fortemente condizionato dalle stagioni e dalle variazioni climatiche che determinano una diversa intensità d'uso delle strutture architettoniche. L'organizzazione ciclica delle

productive sets join together.

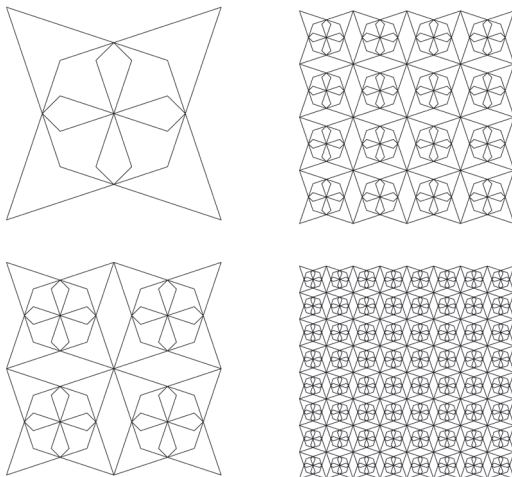
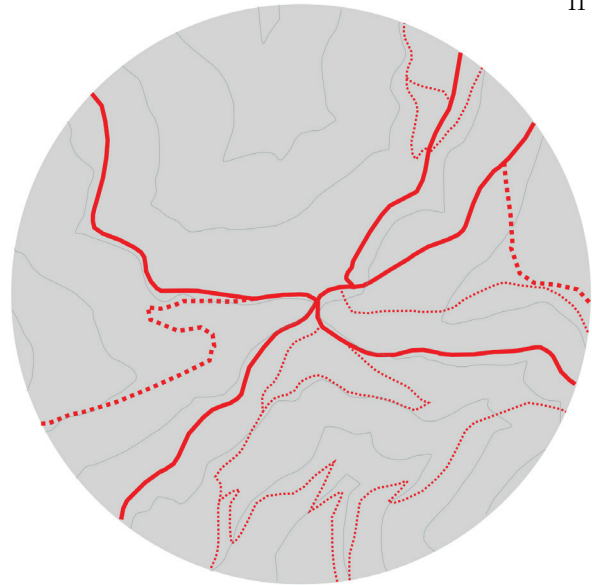
We consider these places as an outpost of architectural based land control. In these four sites we image a cyclical production support, joined with touristic experience. The production and the touristic activities have cyclic periods that organize the intensity of the site use. This chronoprogram organization is inspired by the usual seasonal rotation of the activities in this area. In the same way the traditional architectures have in the history a different intensity of use conditioned by the intensity and the activity location.

The project specifically is based in the Tascusi site, in the north part of Desulo territory.

In this area we have identified a join point of different production activities: wood collection, chestnut harvest and grazing. In this situation we decided to structure the concept in two main areas: the area close to

attività richiama la normale rotazione delle stagioni, il cambiamento dei paesaggi e dei prodotti del lavoro dell'uomo nel territorio. Allo stesso modo le tipologie architettoniche all'interno del sistema di gestione del territorio sono sempre state caratterizzate da differenti modalità e tempi d'uso nei diversi periodi dell'anno (ad esempio le chiese campestri, o le strutture per il riposo dei pastori, o gli stessi rifugi di montagna). Il sito di progetto è nello specifico al Passo di Tascusì, il passo più alto della Sardegna, nel territorio di Desulo. In questa area (che è una dei quattro siti individuati in posizione strategica) troviamo una commistione di attività che qui si congiungono: ad esempio la raccolta del legname e la pulizia dei boschi, la raccolta di castagne, la pastorizia.

11



12

the driveway for the productive activities and storage, and the area in the highest position for the dormitory and touristic support.

The idea of the architectural structures takes the topic of traditional mono nuclear elements: each of the three structure has simple shape conformation like traditional territory-support architecture. These structure are organized in linear conformation east-west, following an existing pedestrian way. The entrances of the structures are on the north side, giving the back on the south-east side because of the dominant wind direction.

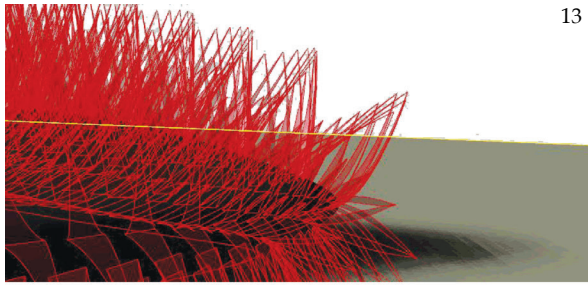
The structure consists of a structural fix part, and an outer cover skin part. This part is designed like a self mutant transformation skin.

The skin is like a uni-element that covers the structure without interruption of continuity, open only in the north side and designed like a continuous fold with origin and end in the entrance.

This fold is designed with the main task to give a particular conformation for climatic issue with a self mutant movement. We cared to design a skin able to self movement and to mitigate climate space without the implementation of external energy with automatism systems.

11
Sito del progetto e morfologia
Project site and its morphology

12
Pattern geometrico
dell'involucro
Skin geometric pattern



13

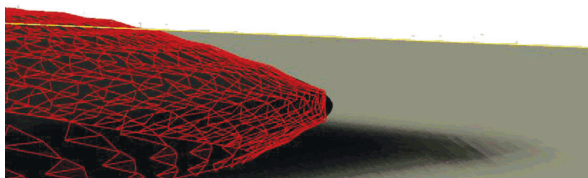
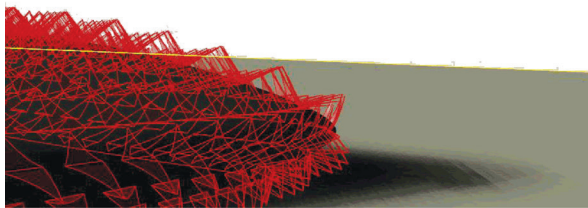
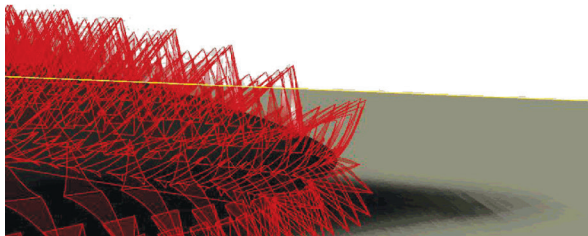
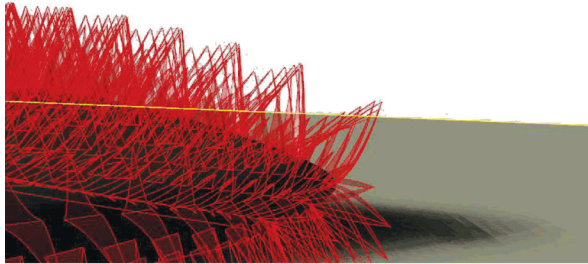
This need is satisfied by the use of bimetallic material to obtain a self automatic skin and a mutant movement on different sides, answering different inputs.

The mutation of the skin is regulated by a designed matrix which cares about:

1. wind intensity, 2. direct insolation, and 3. temperature range

We considered these input elements according to the different direction of the skin surface.

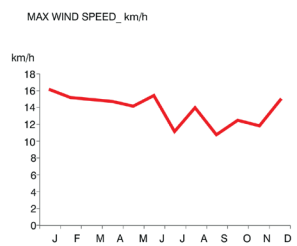
The mutant conformation makes regulations of shadowed areas in different position, given the entrance of the light and the temperature inside the structure under different external conditions. The self control



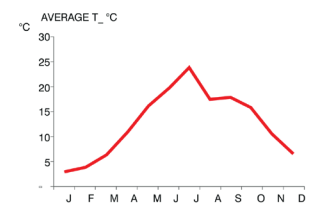
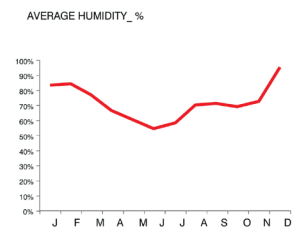
13
Studio della mutazione della
pelle esterna dell'edificio
Building mutant skin

14
Grafici vento e umidità
Wind and humidity schemes

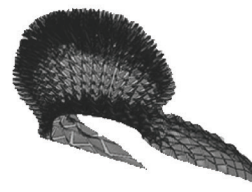
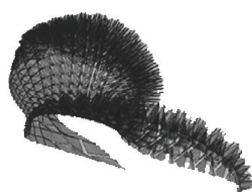
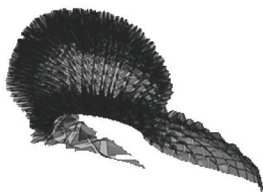
15
Tre differenti ipotesi di
mutazione della pelle
esterna
Three different cases of
skin mutation

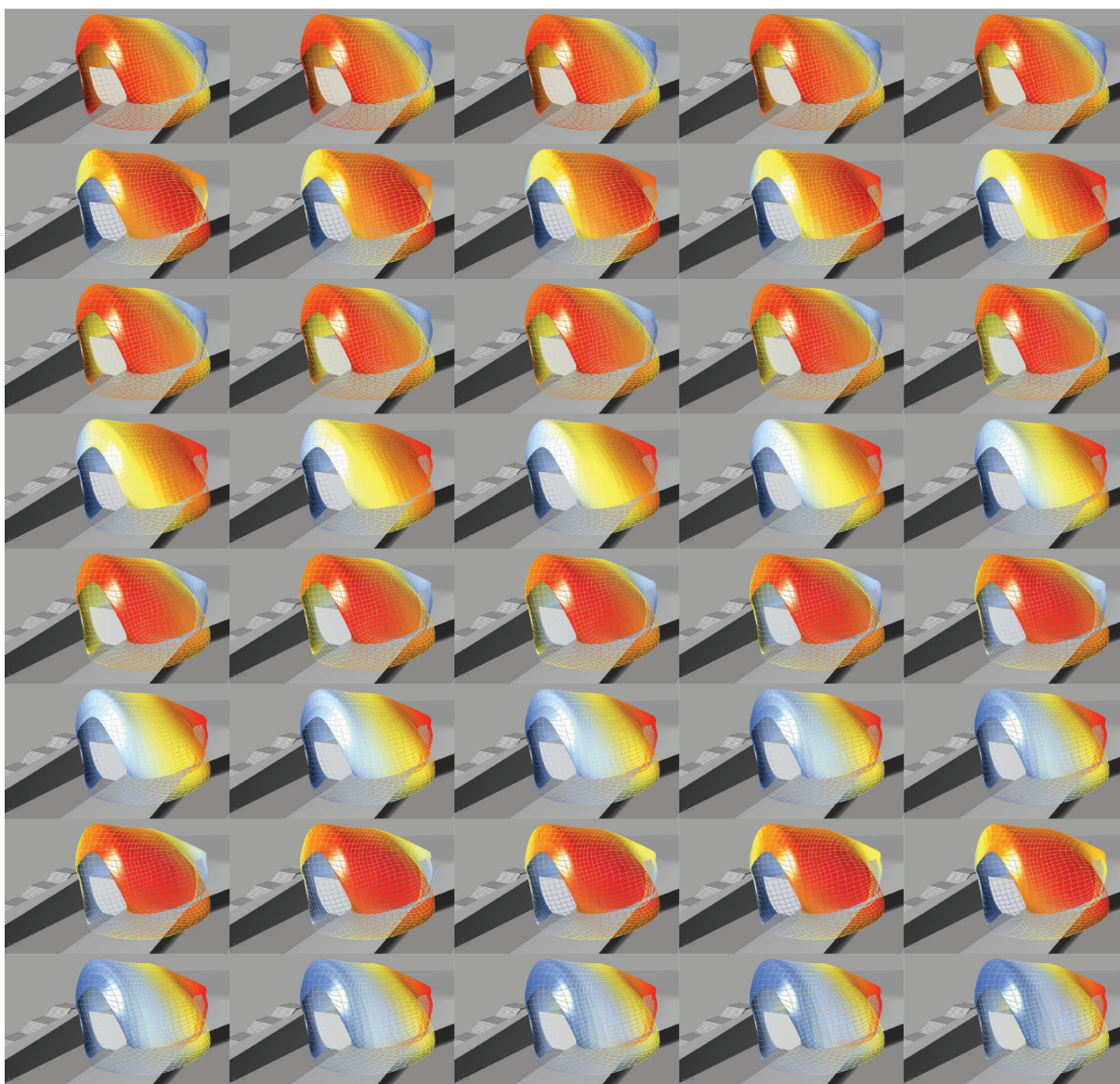


14



15





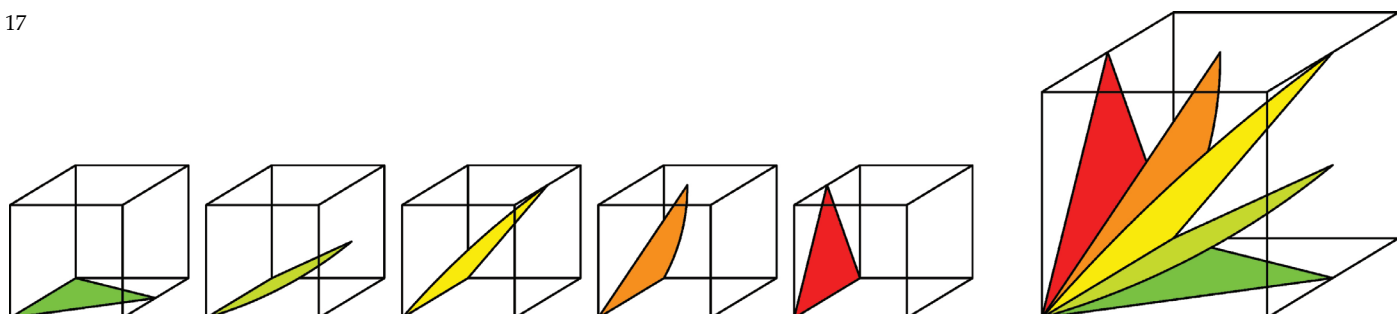
16

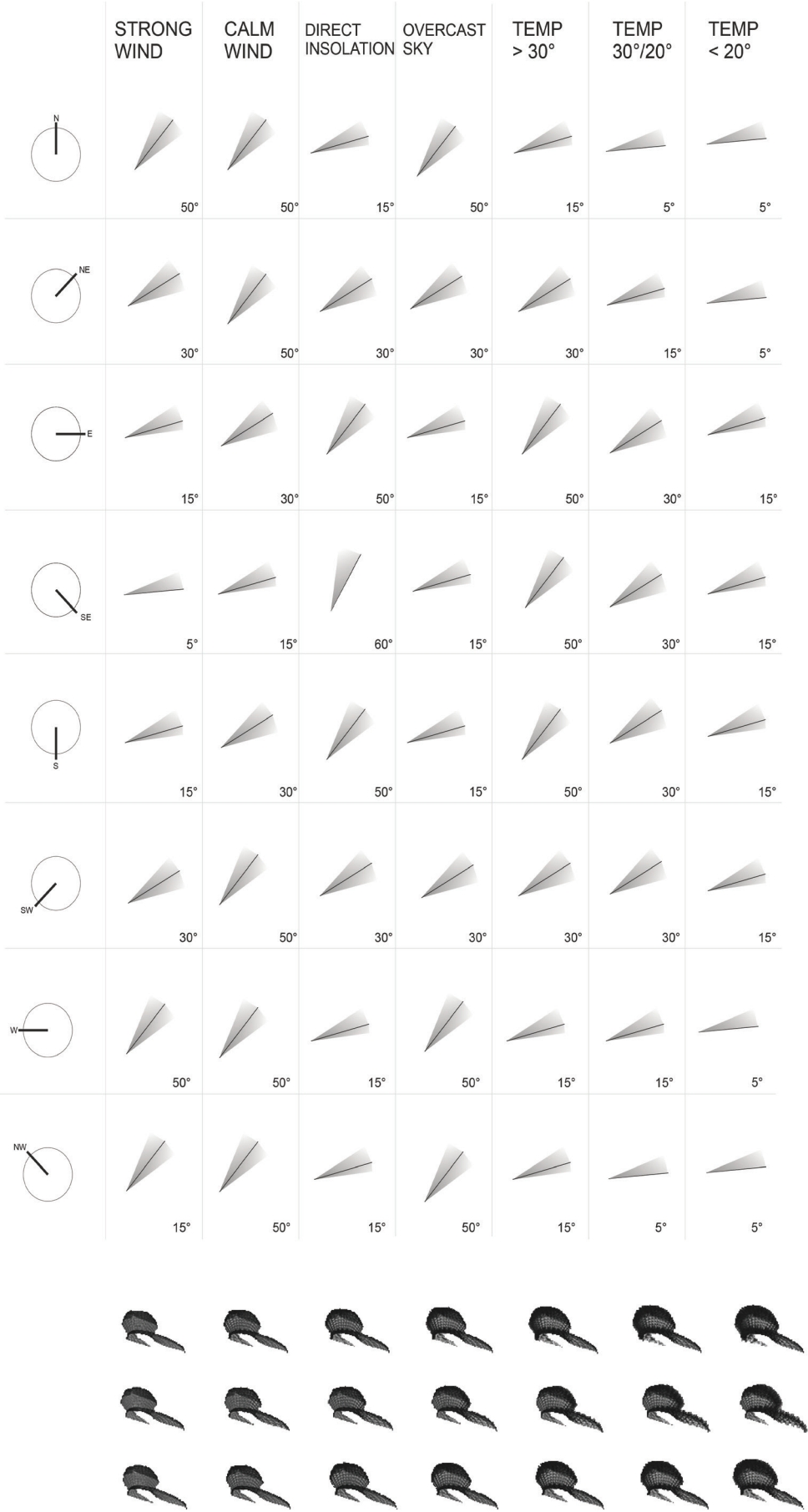
16
Studio dell'esposizione solare
Solar exposure study

18
Matrice climatica di mutazione
della pelle esterna
Skin movement matrix

17
Orientamento del bimetallo
Bimetal orientation

17





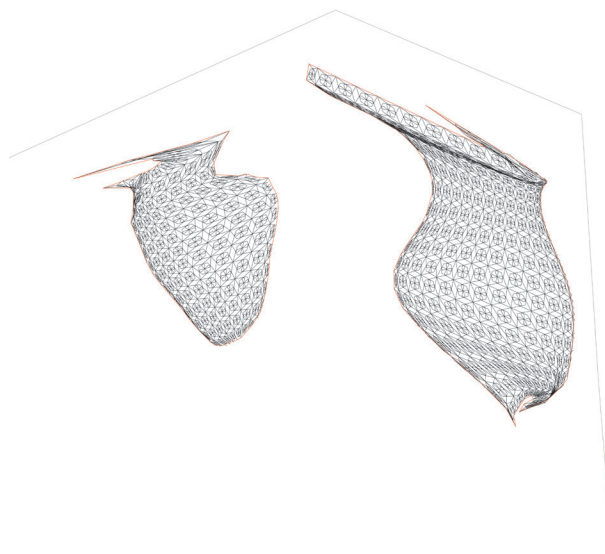
La strategia di progetto si sviluppa su due aree principali: l'area più vicina alla strada carrabile destinata alle attività produttive e alla prima lavorazione dei prodotti; l'area più in alto e più riservata, destinata al turismo, agli spazi di riposo e pernottamento.

Il concept architettonico deriva dalla concezione monocellulare del tradizionale rifugio essenziale. Un unico ambiente polifunzionale a pianta rotonda, una struttura che ha nella sua concezione geometrica l'idea della temporaneità e dell'essenzialità.

Gli elementi architettonici nel progetto sono tre: uno dedicato alla produzione/lavorazione e due all'accoglienza/turismo. Questi tre elementi si dispongono lungo un percorso preesistente che ha direzione est-ovest. L'accesso alle strutture si trova sempre nel lato nord mentre il lato più ventoso a sud-est è la parte meno permeabile degli edifici. Le strutture sono composte principalmente di due elementi: una parte strutturale portante e una pelle che ricopre lo scheletro della struttura. La pelle può essere definita mutante per la sua capacità di cambiare conformazione in maniera continua. Essa è un unico elemento che si piega attorno alla struttura e rimane aperta sul lato nord per permettere l'ingresso. Il compito principale dell'involucro è mitigare climaticamente l'interno dando risposte a condizioni esterne sempre in trasformazione.

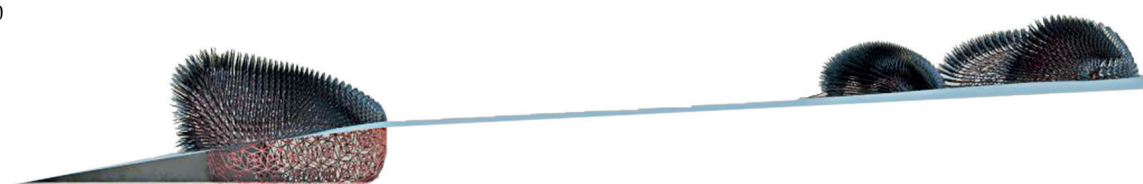
Questa risposta alle condizioni esterne avviene attraverso la struttura che si automovimenta sfruttando le caratteristiche del materiale di cui è composta.

Uno degli scopi del progetto è la limitazione delle immissioni energetiche, quindi il movimento mitigatore della pelle avviene



of the bimetallic coefficient of expansion makes the skin to move without the supply of external energy.

In the periods of less usage of the structure, according to the intensity of activities, the structure works autonomously for climatic supervision with a matrix of defined parameters changing the inclination of bimetal parts with the system of self mutant transformation.



senza nessun apporto energetico esterno. Questa necessità è soddisfatta quindi dall'uso di una struttura composta principalmente da bimetalli capaci di cambiare conformazione fisica in base alle condizioni climatiche.

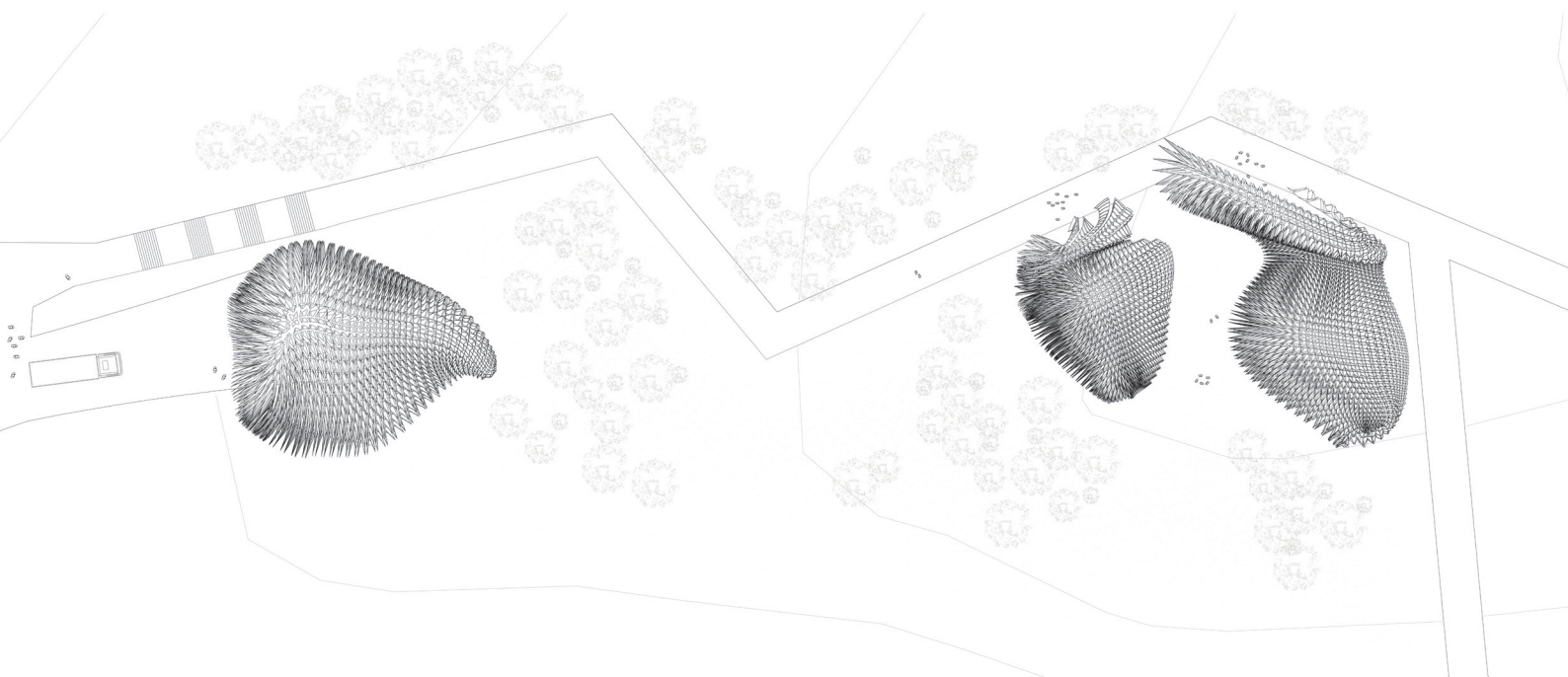
Il mutamento della pelle è regolato attraverso la progettazione di una matrice di movimenti che tiene conto dell'intensità del vento, della diretta insolazione e dell'intervallo delle temperature. Questi elementi sono valutati all'interno della matrice considerando anche la direzione dell'esposizione ai singoli elementi. Ogni parte della matrice corrisponde a una inclinazione delle parti di bimetallo da 0° a 70°. Le mutazioni regolano l'ingresso della luce, la temperatura e il passaggio dell'aria in base alle diverse condizioni esterne. Nei periodi di scarso uso delle strutture, in base all'intensità delle attività svolte, la struttura continua comunque a lavorare autonomamente attraverso il movimento della pelle che, come un organismo, cambia l'inclinazione delle parti di bimetallo attivando continuamente il processo di mutazione dettato dai parametri descritti dalla matrice di mitigazione climatica.

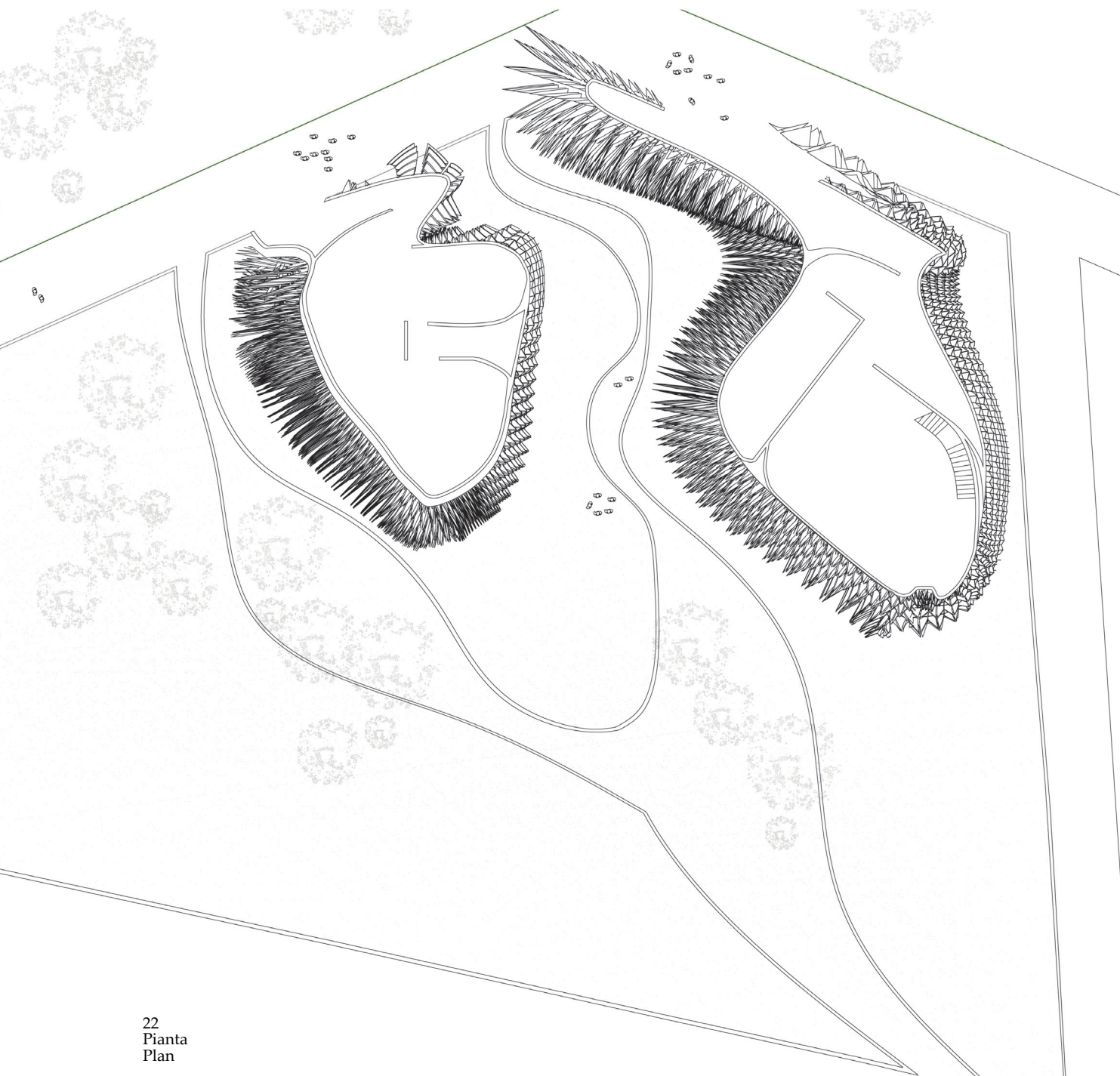
21

19
Schema strutturale
Structural scheme

20
Profili
Profile view

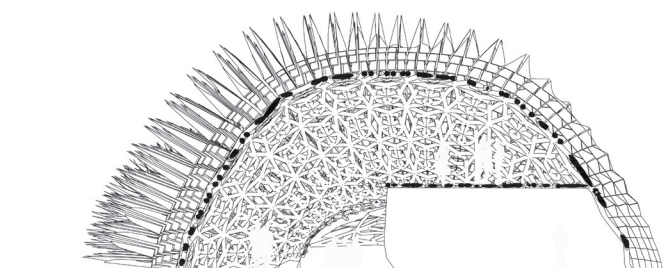
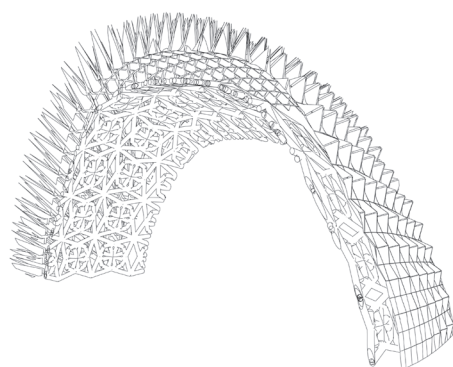
21
Masterplan
Masterplan



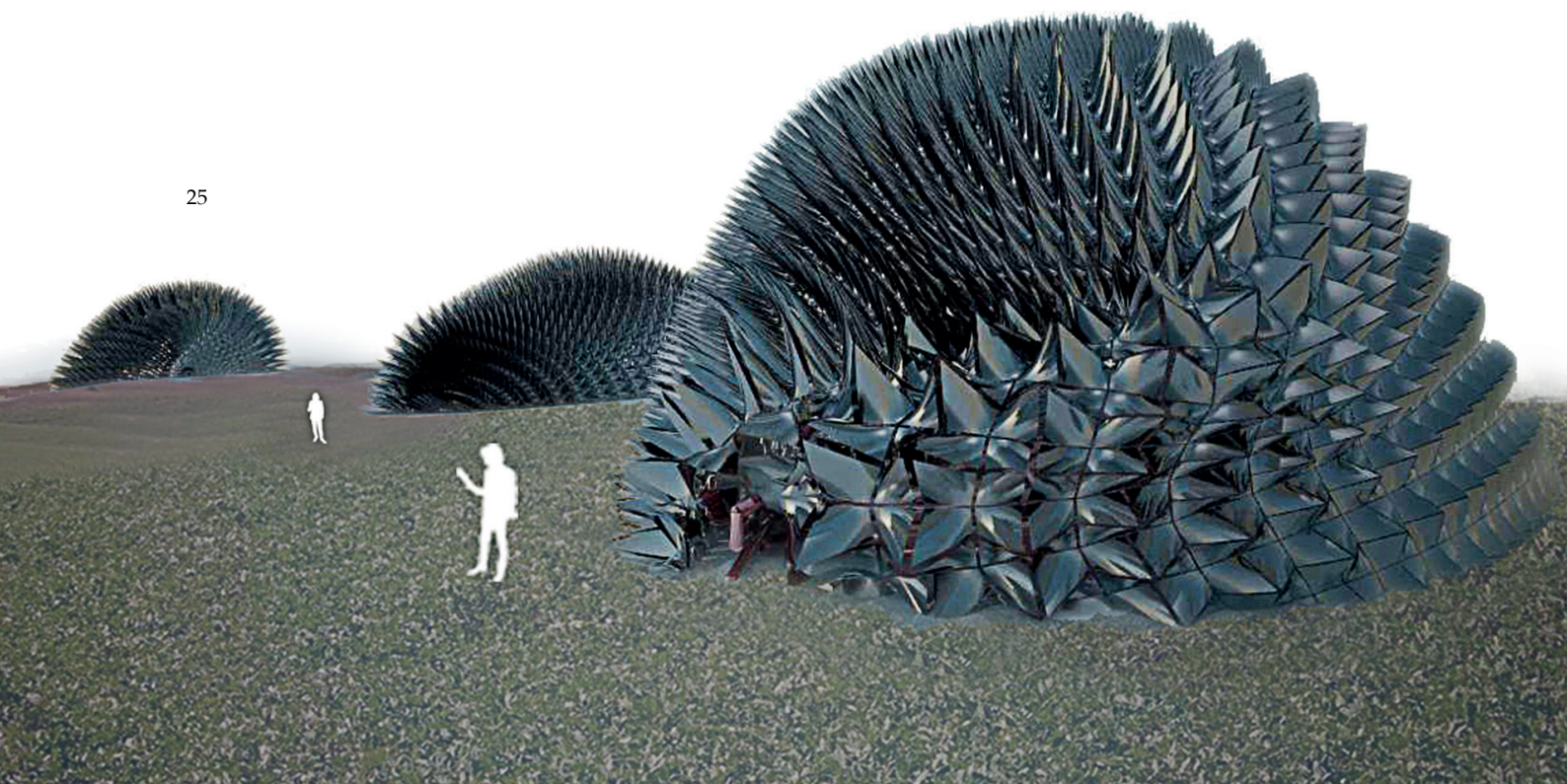


22
Pianta
Plan

23
Sezioni
Sections

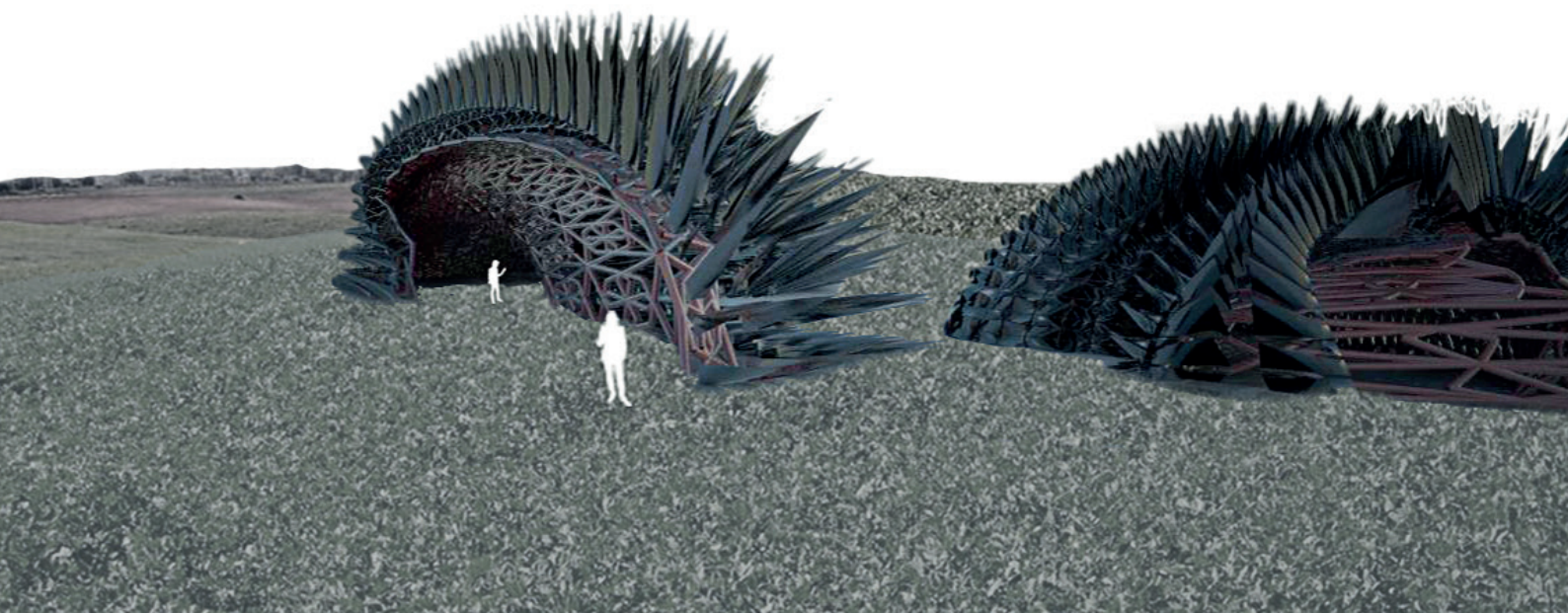


25

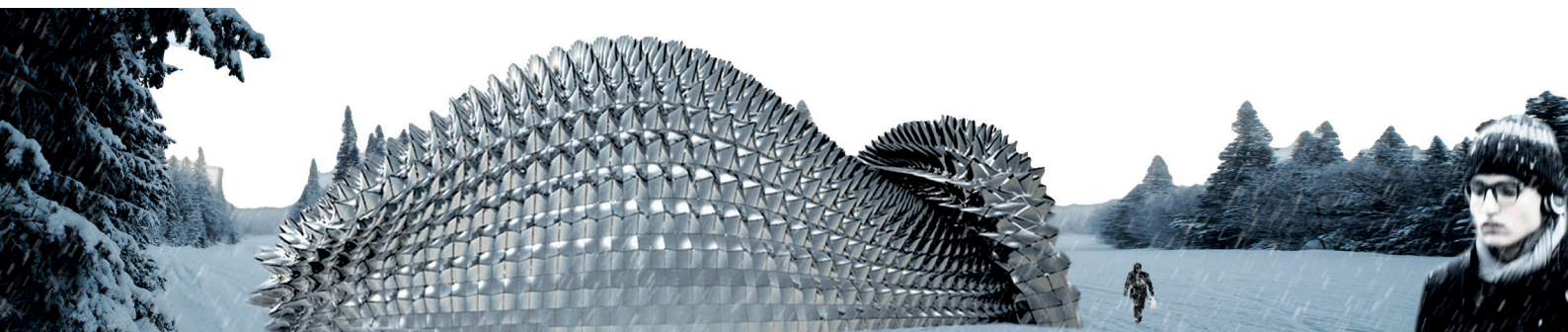


26

25-26-27
Simulazioni
Renderings



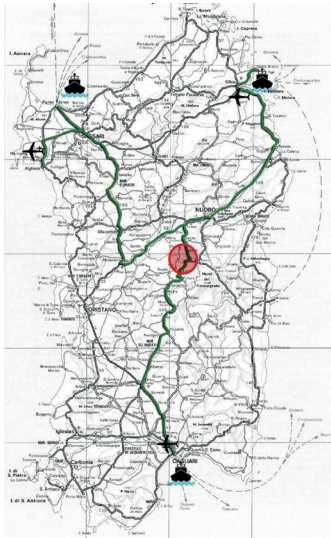
27



Well-Lab

Maria Cossu, Elena Porcu

1



Gavoi (777 m) si estende sul versante orientale del monte di Ollolai, non lontano dalla riva destra del rio Gusana, che più a valle, verso Ovest, prende il nome di Taloro. Le case, molte delle quali in granito, di tipo barbaricino, spartite da contrade irregolari, conferiscono all'abitato, disposto ad anfiteatro su un pendio digradante verso una conca boscosa, un caratteristico segno di unità ambientale. L'origine del toponimo Ollolai, sicuramente protosardo, non è chiara. Il nome di Gavoi è ascritto alla voce idronimica prelatina "gava,gaba" significante canalone, torrente.

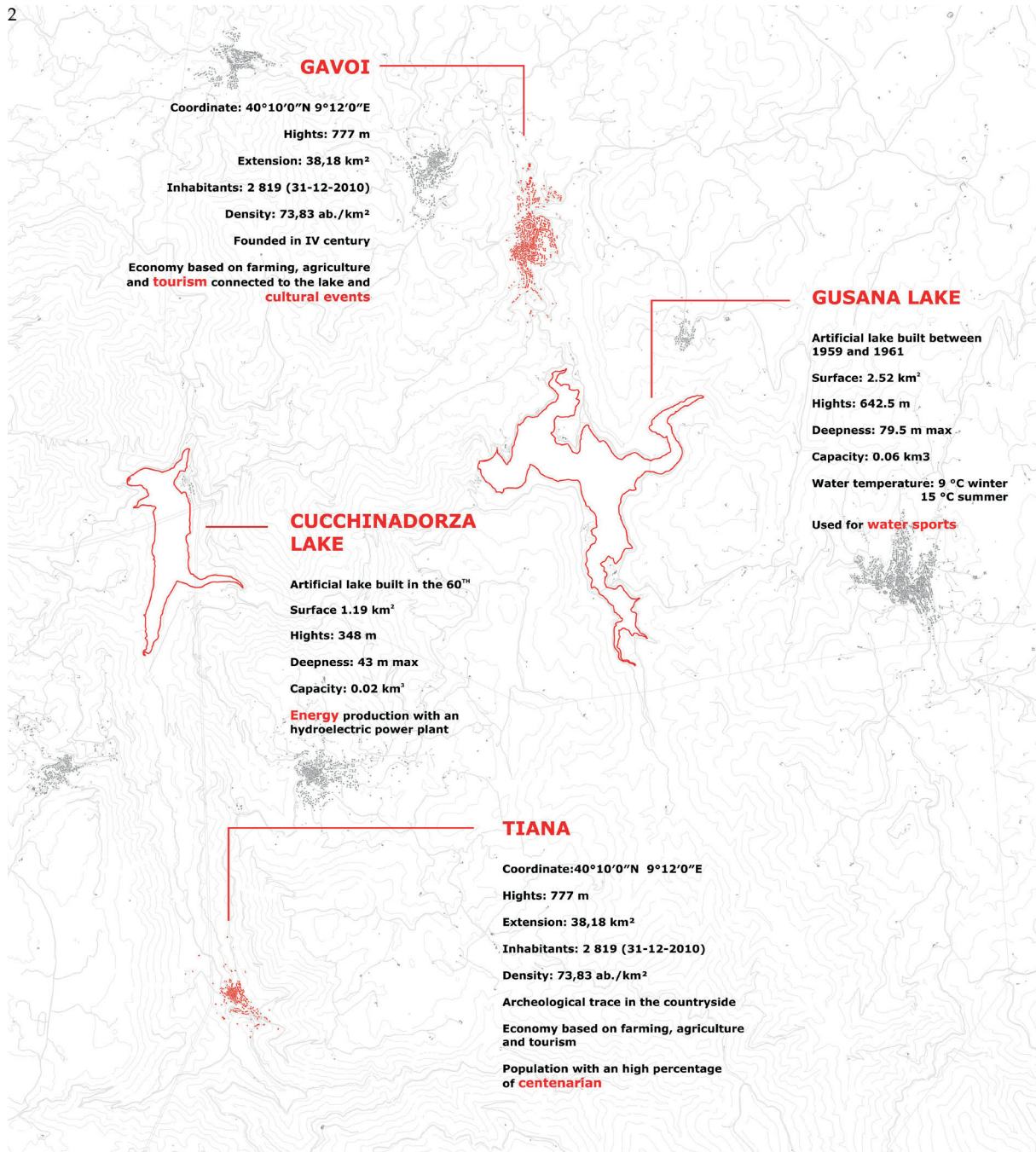
Tiana sorge a 564 m sulla falda di un'eminanza sovrastante la sponda destra del rio Tolosa, che la termina a Est, derivato dalla confluenza del Rio Tino con il Rio Molino, defluente verso Tonara. Le montagne alle spalle del paese sono ricoperte da una fitta vegetazione, le cui essenze dominanti sono i lecci, le sughere, i castagni e i noci. I rilievi che lo circondano oltrepassano la quota dei mille metri, e costituiscono gli ultimi avamposti del Massiccio del Gennargentu. In questo paese, di 529 abitanti, è nato, vissuto e morto l'uomo italiano più longevo di tutti i tempi: Antonio Todde, che visse 112 anni e 346 giorni. Il toponimo è verosimilmente preromano. Si crede che provenga da Tinia, divinità etrusca, o da Diana per qualche tempio a lei dedicato (Da una lezione di Prof. G. Barrocu).

Gavoi (777 m) lies on the eastern side of Mt. Ollolai, not far from the river Gusana, which downstream, to the West, is called Taloro. Houses, mostly in granite, of Barbagia type, divided by irregular streets, give the village, laying like an amphitheater on a hillside sloping down to a wooded basin, a characteristic sign of Environmental Unit. The origin of the name Ollolai, surely Proto-Sardinian, is unclear. We enroll the name Gavoi in the hydronimic pre-Latin voice 'gava,gaba', meaning gully, stream. Tiana (564 m) is located on the flap of an eminence above the right bank of the river Tolosa, which ends at East, derived from the confluence of the Rio Tino with the Rio Molino, flowing towards Tonara. The mountains behind the village are covered with dense vegetation, whose dominant species are the holm oak, cork trees, chestnuts, and walnuts. Reliefs surrounding the village, higher than 1000 m, are the last outposts of the Gennargentu Massif. In this village, of 529 inhabitants, the longest-serving Italian man of all time was born, lived, and died: Antonio Todde, who lived 112 years and 346 days. The name is probably pre-Roman. It is believed that it comes from Tinia, Etruscan god, or Diana for a temple dedicated to her (By a lecture of Prof. G. Barrocu)

1-2
Inquadramento territoriale
Territorial setting

3
Connessioni locali
Local connections

4
Sito del progetto
Project site

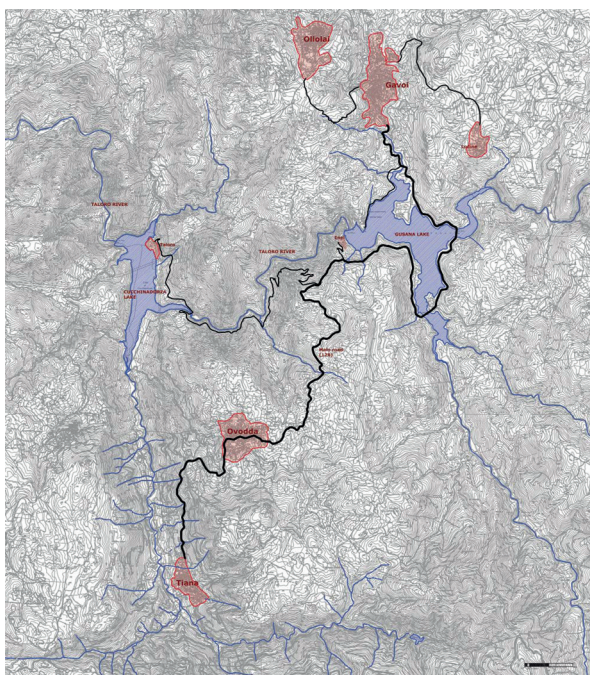


Il progetto focalizza l'attenzione sul tema del "Wellness"; l'obiettivo è quello di declinare il tema della sostenibilità, non soltanto come risparmio energetico, ma anche come stile di vita "buono". L'area di studio scelta è quella compresa tra i paesi di Gavoi e Tiana, nella Barbagia di Ollolai.

La peculiarità di questo territorio è quella di avere una popolazione straordinariamente longeva, tanto da attirare l'attenzione degli scienziati di tutto il mondo.

The project focused on the "Wellness" concept, aims at declining the issue of sustainability not just for energy savings, but also, and especially, as a way of life. The study area concerns the territory between the villages of Gavoi and Tiana, in the heart of "Ollolai's Barbagia".

Recently, researchers from all over the world showed great interest in the exceptional longevity of this area population. The reason for this longevity is a healthy lifestyle



3

La lunga aspettativa di vita è data probabilmente da uno stile di vita sano che si traduce in un equilibrato rapporto tra natura, cultura e tradizioni.

Il progetto vuole focalizzare l'attenzione su questo tema proponendo un centro polifunzionale, altamente sostenibile dal punto di vista energetico, che diventi un polo di richiamo per studiosi, turisti e per chiunque sia curioso di scoprire uno stile di vita alternativo a quello che la società globalizzata ci impone.

L'edificio ha lo scopo di incrementare i servizi già presenti nella zona per migliorarne l'offerta turistico-ricettiva e di inserire un centro di ricerca genetica di eccellenza che possa essere un polo scientifico di riferimento a livello nazionale ed internazionale.

La strategia territoriale è mirata alla ricerca del luogo ottimale per l'inserimento della nuova struttura al fine di rendere l'edificio facilmente raggiungibile, data la difficile percorrenza delle infrastrutture presenti nella zona.

Si parte dall'individuazione dei porti, degli aeroporti e delle principali infrastrutture che connettono l'area al resto della Sardegna, scendendo via via di scala fino ad individuare come luogo di inserimento del

with ancient origins deeply based on the relationship between nature, culture and traditions.

The project wants to focus the attention on this issue proposing a multi-functional centre, designed with highly sustainable energy criteria, to become an attraction point for scientists, students, tourists and anyone who is interested in finding an alternative lifestyle that we generally are used to.

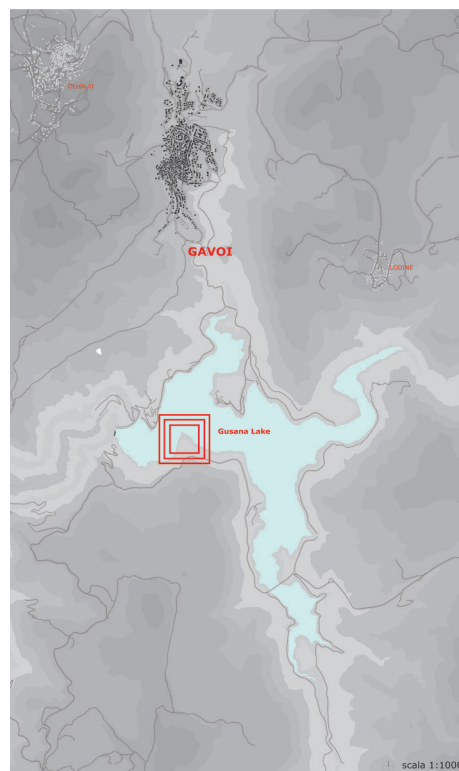
The land strategy is to find the optimal location for the new structure to have a secure connection considering the infrastructural situation of the area.

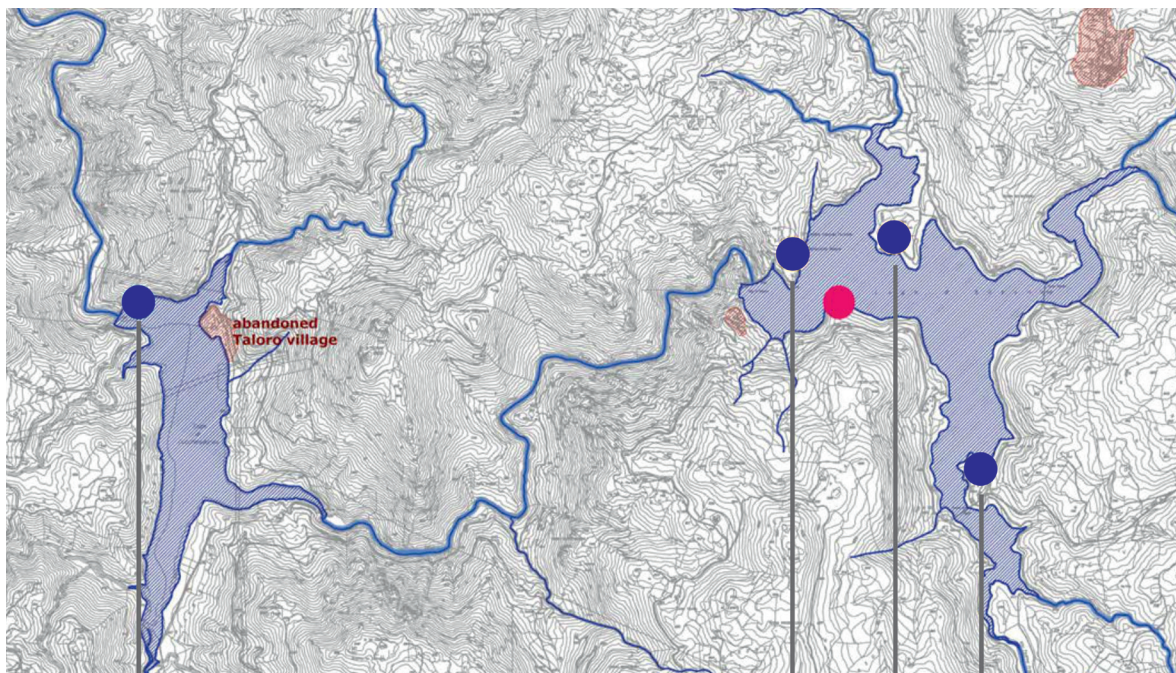
The study has its starting point with the identification of ports, airports and significant infrastructure to thoroughly understand how the area is connected to the rest of Sardinia, gradually zooming out to identify as the insertion point of the project the south/ west shore of Lake Gusana, close to SS 128, which connects the area with the S.S. 131 (the first Sardinian infrastructure).

The reasons of this choice rest on energetic and socio-cultural studies:

- The artificial Gusana and Cucchinadorza lakes are currently an attraction for tourists and locals in summer and

4





5

HYDROELECTRIC POWER PLANT
 - built between 1972 and 1978
 - 1/3 of daily electric sardinian consumption can be accumulated in the plant

HOTEL GUSANA
 - 150 places
 - horse riding
 - quad tour

HOTEL SA VALASA
 - 100 places
 - restaurant

HOTEL TALORO
 - 200 places
 - beauty club
 - meeting rooms

5
 Attività locali
 Local activity

progetto la sponda sud / ovest del Lago di Gusana, a ridosso della S.S. 128, che collega la zona con la S.S. 131.

La scelta di quest'area è giustificata sia sotto l'aspetto energetico che socio / culturale:

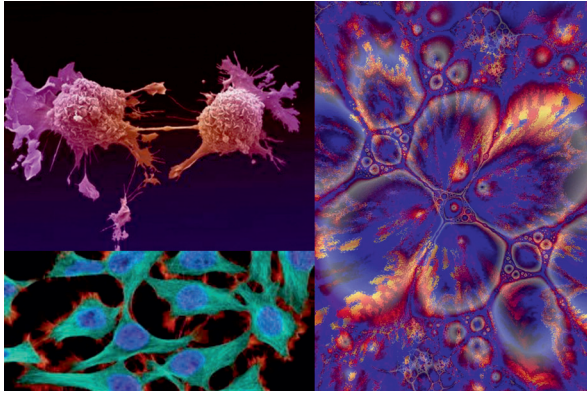
- i laghi Gusana e Cucchinadorza sono i bacini artificiali di raccolta dell'acqua che servono la Centrale Idroelettrica del Taloro e uno degli obiettivi del progetto è quello di utilizzare l'acqua come massa termica per il controllo dei carichi energetici dell'edificio;
- il lago di Gusana è da tempo un luogo di richiamo per turisti e abitanti del luogo sia nella stagione estiva che in quella invernale, in particolare in occasione delle numerose manifestazioni culturali che si svolgono a Gavoi, tra le quali spicca il Festival Letterario della Sardegna.

winter. What mainly attracts them are water sport activities and during the cultural events that take place in Gavoi and the neighbouring villages, for example the Literary Festival "The stories Islands". This choice has energetic and socio-cultural reasons.

- The artificial lakes of Gusana and Cucchinadorza collect water for the hydroelectric power plant of Taloro; also, their water are used as thermal mass to control the energy loads of the building.

The analysis, as a whole, has led to the identification of keywords capable of describing the land entirely as strengths and, at the same time, of starting points for the design reflection. The project started considering the characteristics of the area and architectural motivations.

We started using the contour lines to put in



6

Il principale obiettivo del progetto è quello di inserirsi nell'ambiente in maniera sostenibile sia a livello paesaggistico che socio-economico, nel rispetto dell'identità storica del luogo che si è cercato di declinare in forme e tecniche contemporanee.

Lo scopo è quello di creare una struttura che si armonizzi col delicato contesto che la ospita e che collabori con le strutture presenti, inserendo nell'area servizi di eccellenza che focalizzino l'attenzione sulle aree interne della Sardegna spesso offuscate dalle zone costiere.

Dal punto di vista energetico l'ambizione è quella di creare un edificio ad impatto quasi zero grazie all'utilizzo di particolari

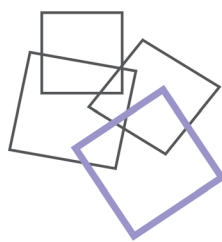
evidence the relief of the mountainous land and the traditional settlement patterns of the study area. As the energy was the central theme in this project, we could not overlook the presence of the lake Gusana in this regard.

The study of the various active and passive systems related to renewable energy and energy saving led to the idea of using the lake as a thermal mass for cooling and heating the entire new structure. This hypothesis rested on the character of the artificial lake, which gives us more control.

The analysis phase of the area project showed the presence of different accommodation structures around the lake. Thus, we tried to conceive a building, which could coexist and integrate with the surrounding ones, in a sustainable way.

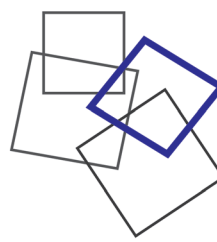
The concept of multifunctionality can be considered the result of the linear and natural path described above and the starting point for the subsequent project processing. The main project goal is to integrate the surrounding environment in a highly sustainable way for a landscape and socio-economic development, according to the solid historical identity of the place with highly contemporary forms, techniques and

7



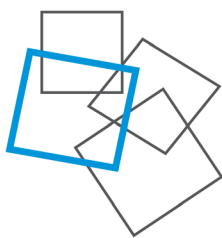
reception
specialistic laboratories
archive
offices
technical spaces

PERMANENT RESEARCH CENTRE
2000 m²



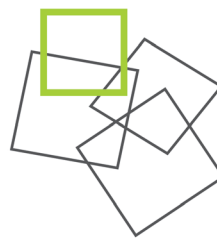
reception
1 plenary congress hall to seat up to 600 delegates (about 600 m²)
toilets
technical rooms

MEETING CENTRE
1000 m²



reception
120 rooms for 150 people
food and beverage
spa
technical spaces

HOTEL
13000 m²

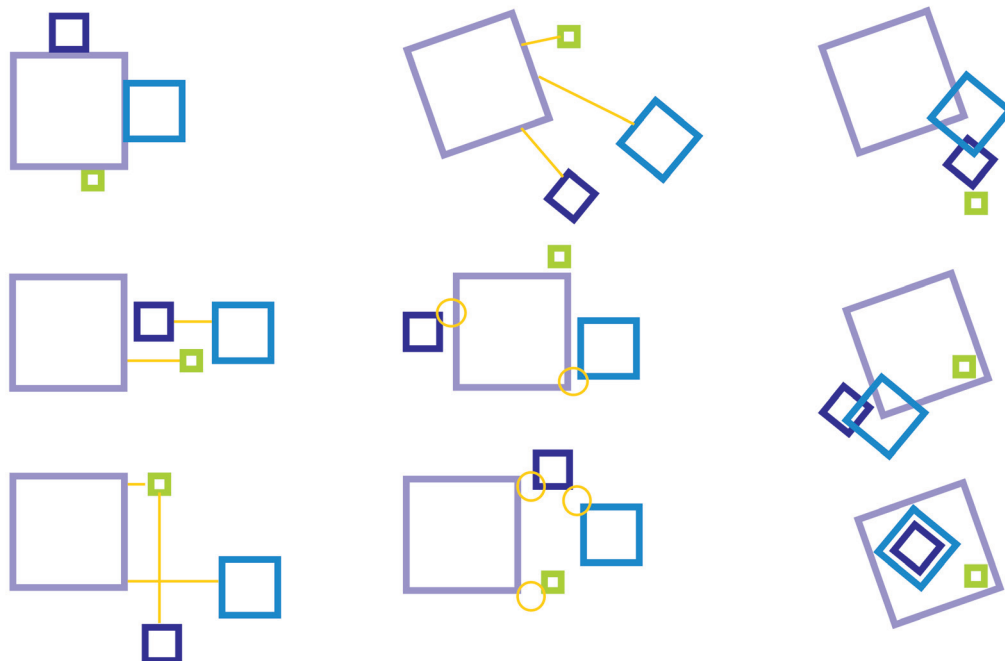


reception
office
equipment storage
toilets
technical rooms

LEISURE
500 m²

6
Concept del progetto: cellula
Project concept: cell

7
Programma funzionale
Functional program



8

Schemi aggregativi degli spazi
Aggregative schemes of spaces

soluzioni architettoniche e tecniche, atte a favorire il controllo passivo dei carichi termici, e grazie all'utilizzo delle energie rinnovabili.

La strategia progettuale si muove contemporaneamente su tre livelli:

- livello compositivo: analisi della morfologia del terreno e dei tradizionali sistemi di costruzione sui declivi al fine di rielaborarli in un linguaggio contemporaneo;
- livello funzionale: analisi delle peculiarità del sito per realizzare una struttura mista all'interno della quale le varie funzioni lavorino sinergicamente collaborando con l'intorno al fine di migliorare l'offerta del territorio;
- livello energetico: analisi dei dati climatici dell'area per creare un edificio ad impatto quasi zero grazie all'uso passivo delle risorse naturali e delle energie rinnovabili.

L'idea del centro polifunzionale Well-LAB parte dal territorio, dall'analisi delle sue peculiarità naturali, culturali e sociali e ha lo scopo di aggiungere valore ad un luogo già fortemente caratterizzato.

Ciò che si vuole comunicare attraverso

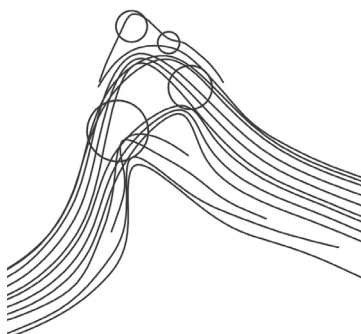
energetic criteria. The new structure will be blended with the sensitive environment of the lake and the mountain, working in collaboration with the other local structures. The decision to locate a centre of excellence in this area has the purpose of focusing the attention and add attraction on the inner areas of Sardinia, which often takes a back seat behind the coastal ones. From an energetic point of view, the project aspires to create a zero impact building through the use of specific architectural and technical solutions. It would mainly work on the passive control of thermal loads and to the use of renewable energy as wind and sunlight.

The design strategy works simultaneously on three different levels:

- Composition level: analysis of the landscape morphology (contour lines), analysis of a traditional construction techniques, and of generative model of mountain villages in order to shape them to a contemporary architectural language.
- Functional level analysis of the site (tradition, economy, existing structures). We aimed at creating a mixed structure



9
Diagrammi generativi:
curve di livello
Generative diagrams:
contour lines



10
Diagrammi generativi:
funzioni principali
Generative diagrams:
main functions

questo progetto è che la sostenibilità non è soltanto una questione tecnologica, ma un vero e proprio stile di vita grazie al quale l'uomo, rispettoso dell'ambiente in cui vive, può anche allungare la propria aspettativa di vita.

Il principio ispiratore è quello della cellula. Si è voluto dunque creare un edificio nel quale, così come in una cellula, le diverse funzioni interagiscono tra loro e si compenetrano per dare vita ad un organismo complesso ed armonico.

Un edificio che funziona autonomamente sfruttando al meglio le caratteristiche ambientali del sito su cui sorge e che interagisce con le strutture presenti nell'area portando un plusvalore utile a tutta la comunità.

Nello specifico, dopo un'attenta analisi dell'area di progetto, sono state individuate quattro funzioni principali attorno alle quali costruire l'organismo architettonico:

- Hotel
- Centro ricerche genetiche di eccellenza
- Centro conferenze
- Leisure

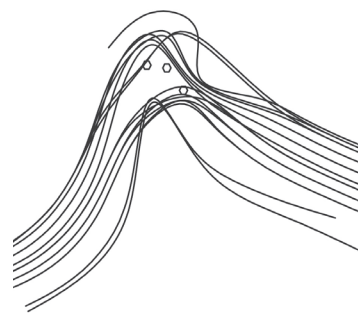
Sono state definite le superfici utili per soddisfare il programma funzionale e in seguito sono stati analizzate le diverse

with different functions synergistic with the surroundings in order to improve the land suitability.

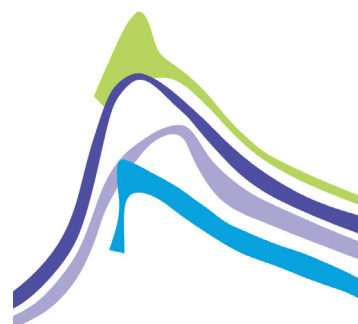
- Energetic level analysis of the area climatic data to create a low impact building through the use of passive systems, natural resources and renewable energy.

The idea of the Well- LAB multi-functional centre has its origin on the territory. It issues from the analysis of its unique natural, cultural and social peculiarities, and wants to add value to a place already with a strong characterization. The project wants to show that sustainability is not just a technology issue but a real lifestyle able to extend life expectancy with an observant to the environment way of life. The guiding principle is the cell, in its biological configuration. We want to create a building in which, as in a cell, different functions interact one to each other giving life to a complex and harmonious organism. A self-supporting building able to exploit the environmental characteristics of the site and to interact with the structures in the area, generating a profit to the whole community. After a careful analysis of the project area, we identified four primary functions of the new architectural organism:

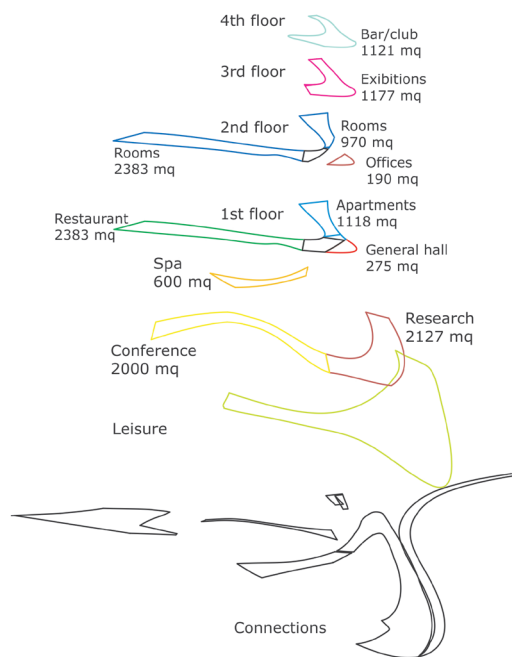
- Hotel



11
Diagrammi generativi:
funzioni comuni
Generative diagrams:
common functions



12
Sovrapposizione dei
diagrammi
Diagrams overlapping



13
Distribuzione degli spazi
Spaces distribution

modalità di aggregazione delle cellule biologiche per estrapolare degli schemi organizzativi di riferimento.

Partendo da queste funzioni si è elaborata la strategia compositiva ed architettonica:

- attraverso Grasshopper (plug-in di Rhinoceros per la modellazione parametrica) le quattro funzioni principali sono state utilizzate come punti attrattori per deformare il tracciato delle curve di livello;
 - successivamente sono stati introdotte le funzioni comuni alle quattro principali (hall, spa, ristorante, spazio espositivo/libreria) che hanno creato ulteriori deformazioni;
 - dall'ultimo schema planimetrico ottenuto sono stati modellati i volumi architettonici prestando continuamente attenzione all'integrazione col paesaggio per creare delle forme fluide ed armonizzate col contesto.
- Definita la volumetria dell'edificio si è provveduto a studiarne l'orientamento per distribuire in maniera ottimale i vari ambienti; quest'analisi è stata utile soprattutto per la definizione delle camere dell'Hotel che sono state disposte

- Genetic Research Centre
- Conference Centre
- Leisure

Then we defined the minimal surfaces necessary for each part of the functional program and the intervention plan scale. The next step was to study the different modes of cell aggregation in biology to extrapolate the organizational schemes of maximum, which subsequently refer. Composition and architectural strategy starts from these functions:

- we used the four main functions as attractors points to deform and modify the existing path generated by the contour lines;
- on this first deformed path we introduced four other functions (hall, spa, restaurant, showroom/library), in common with the main functions.
- from the last diagram, we modelled the architectural volumes. The volumes elaboration continuously paid attention to the landscape and climatic data to create fluid forms well harmonized with the surrounding.

After defining the building volumes, the attention moved to the orientation study off an optimal internal distribution. This analysis was a primary aspect for the design of the hotel's room, placed on the southwest and southeast sides, in order to maximize the natural lighting.

After defining maximum volume of the building, we decided to study the orientation to distribute the various environments optimally. The analysis of the sunshine and the behaviour of the prevailing winds are especially useful for the provision of accommodation strictly part of the structure that we then placed on the sides of the south-west and south-east in order to maximize natural daylight and try to reduce the active use of air-conditioning systems. About the energetic aspects, we planned a low-enthalpy geothermal system that uses the lake (with a constant temperature between 9° and 14 ° C) as a thermal mass working in combination with photovoltaic glasses on the roofs and southeast facades with louvres.

To underline the bond with place and

sui lati sud-ovest e sud-est al fine di massimizzare il naturale soleggiamento. Dal punto di vista energetico è stato previsto di utilizzare un sistema geotermico a bassa entalpia sfruttando il lago (temperatura costante tra i 9° e 14°C) come massa termica con cui scambiare calore, disporre vetri fotovoltaici sulle coperture e sud est e schermare le facciate attraverso un sistema di lamelle.

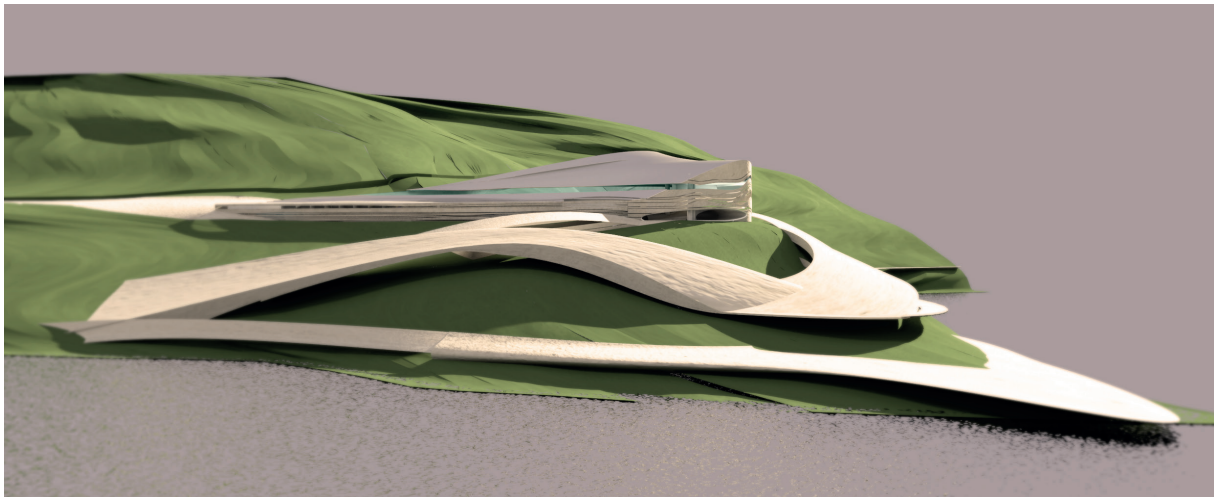
Per rafforzare il legame col luogo si è deciso di utilizzare il granito locale per il rivestimento delle facciate.

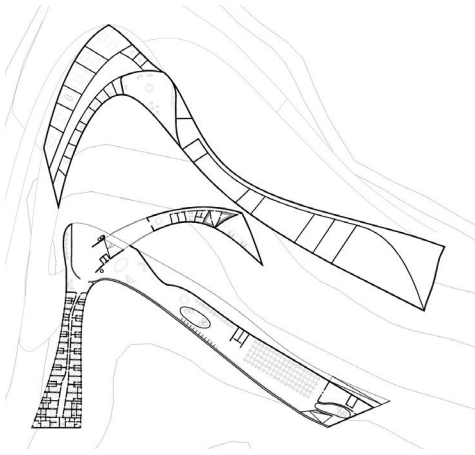
La tipica distribuzione ad opus reticulatum delle facciate storiche dei paesi di Gavoi e Tiana è stata rielaborata in maniera geometrica per caratterizzare le facciate del Well-LAB.

Il risultato finale è stato un edificio complesso, polifunzionale, fortemente legato al proprio territorio ed inserito nel paesaggio, che si esprime con un linguaggio architettonico contemporaneo e sostenibile.

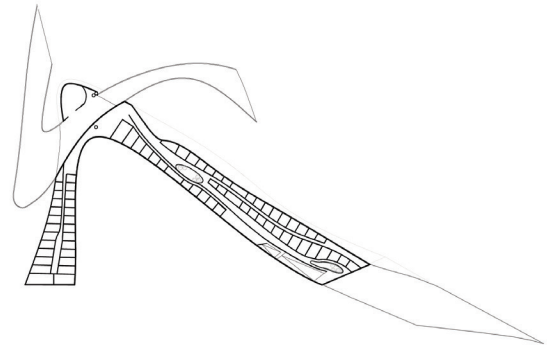
traditions, the skin will be in local granite. The typical “opus reticulatum” facade of Gavoi and Tiana traditional buildings, was translated in a geometric scheme to characterize the Well- LAB facades. The result is a complex and multifunctional building, strongly linked to its land and included in the landscape. We expressed it with a contemporary architectural language and sustainable architecture that traces its roots in the tradition to arrive at an outcome that is both the same time, current, and local. The attempt is to overcome the usual dichotomy between tradition and modernity declining both aspects of harmonious design.

14
Vista generale
Overall view

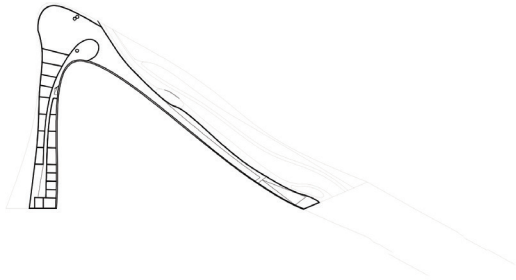




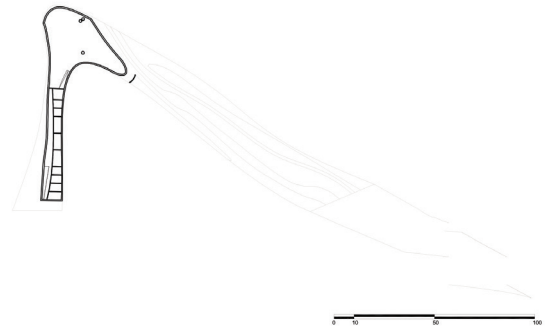
15
Pianta piano terra
Ground floor plan



16
Pianta piano primo
1st floor plan

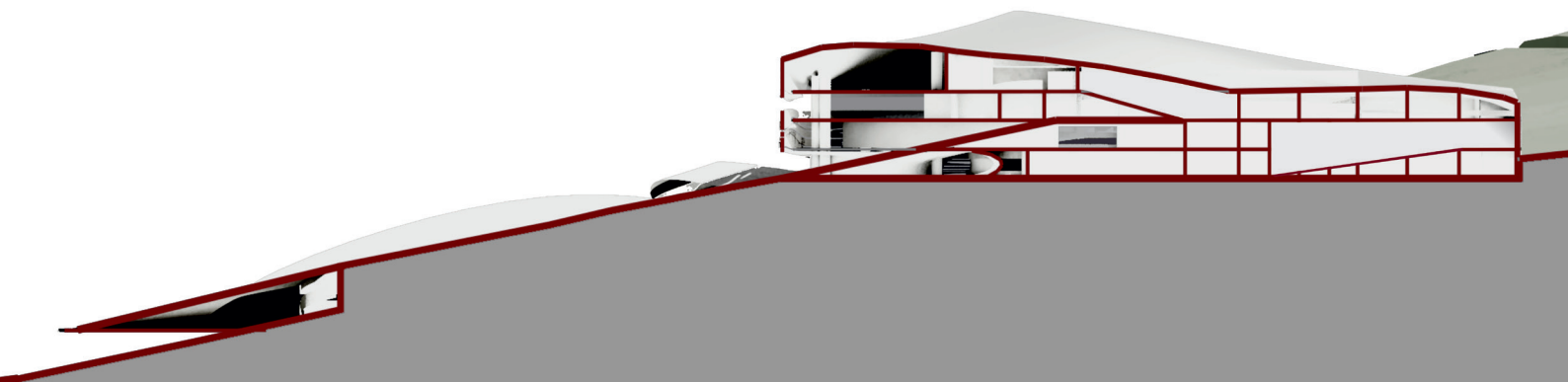


17
Pianta piano secondo
2nd floor plan



18
Pianta piano terzo
3th floor plan

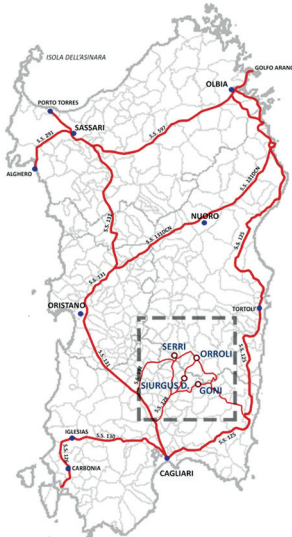
19
Sezione
Section



From the Nuragic period for a sustainable living

Silvia Exana, Elena Loddi, Francesca Pittau

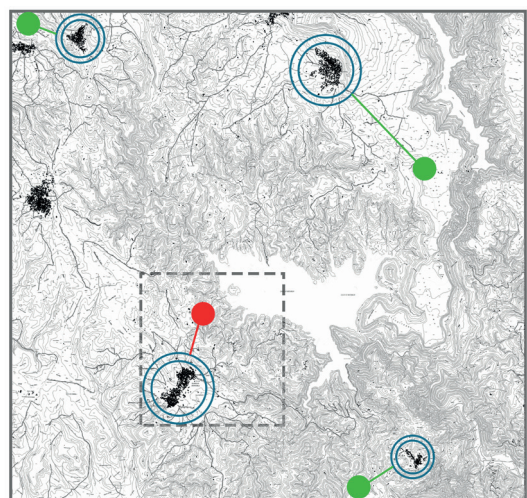
1



«Umur di Mu imparò a accendere il fuoco alla maniera degli ik e fece il primo n'ur a gh e. Nella notte le fiamme uscendo alte furono visibili a Na... Il fuoco resisteva al vento, grazie alla corona di pietre, e non usciva ad attaccare gli alberi. La forma della corona, che salendo si restringe a cono, costringeva le fiamme in un solo fuoco, una sola luce. In caso di pericolo Umur accendeva e attizzava, le fiamme uscivano dal cono tronco di pietre come freccia di luce, rossa e arancio se vista dai primi monti, bianca e azzurra da lontano, lanciata nel cielo a avvisare l'isola dell'arrivo nemico» (S. Atzeni, *Passavamo sulla terra leggeri*, Mondadori, Milano 1996, pp. 53, 54). «La più alta concentrazione di menhir in Sardegna si trova nel parco archeologico di Pranu Muteddu, nel comune di Goni... Il fascino di questi monoliti è da sempre proporzionale alla loro incomprensibilità: spesso ritenuti sbrigativamente simboli fallici, i menhir sardi possono invece avere segni identificativi sessuali di entrambi i generi a seconda della fattura e collocazione. Quelli femminili hanno forme concave o convesse e in qualche caso hanno caratteristiche sessuali riconoscibili. Che tutti questi tipi di menhir siano elementi culturali legati a qualche rito di fertilità è solo una teoria... che trova eco nei racconti tradizionali... che narrano come... le donne afflitte

da problemi di infertilità fossero solite recarsi nelle valli dei menhir, con il sorgere della luna giusta, sollevando le vesti per strisciare ripetutamente il ventre nudo contro la pietra fredda, dopo essersi unte con un apposito unguento di cui cospargevano anche il megalite» (M. Murgia, *Viaggio in Sardegna*, Einaudi, Torino, 2008, pp. 56, 57).

«Umur, Mu's son, learned to start a fire in the manner of the Iks and made the first n'ura gh e. On the night, the flames were coming out highly visible to Na ... The fire resisted the wind, thanks to the crown of stones, and did not go out to attack the trees. The shape of the crown, which in its upper part narrows itself in a coneshape, let the flames be one fire, one light. In case of danger, Umur lit and fanned the flames coming out of the cone as arrow of light, red and orange when viewed from the nearest mountains, white and blue from afar, launched in the sky to alert the island of an enemy arrival» (S. Atzeni, *Passavamo sulla terra leggeri*, Mondadori, Milano 1996, pp. 53, 54). «The highest concentration of menhirs in Sardinia is located in the archaeological park of Pranu Muteddu, in the municipality of Goni... The charm of these monoliths is always proportional to their incomprehensibility: often summarily considered phallic symbols, the Sardinian menhirs may instead have sex identification marks of both genders, depending on the invoice and positioning. Female menhirs have concave or convex shapes and in some cases have recognizable sexual characteristics. That all these types of menhirs are cultic elements linked to some fertility rite is just a theory ... reflected in the traditional stories... telling how ... women suffering from infertility issues used to go in the valleys of the menhirs, with the rise of the right moon, raising their clothes to rub repeatedly the bare belly against the cold pity, after being anointed with a special ointment, also used to asperse the megalith» (M. Murgia, *Viaggio in Sardegna*, Einaudi, Torino, 2008, pp. 56, 57).



2

L'area di progetto è situata nella Sardegna centro-meridionale e comprende i paesi di Serri, Orroli, Goni e Siurgus Donigala. La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza dei due laghi artificiali Mulargia e Flumendosa, e da un profilo altimetrico che varia dai 300 agli 800 metri sopra il livello del mare. La complessità di questo territorio influenza decisamente le connessioni tra i diversi paesi: queste sono infatti caratterizzate da strade tortuose che rendono difficile il tragitto e allungano i tempi di percorrenza. L'area è caratterizzata anche dalla presenza di numerosi siti di interesse archeologico che rivela un utilizzo del territorio fin dai tempi più antichi. L'area dista circa 70 km da Cagliari e 100 km da Oristano, ed è raggiungibile dalla S.S. 131 e dalla S.S. 128 o S.S. 197.

I paesi di Serri, Orroli e Goni sono caratterizzati dalla presenza di un "satellite" nuragico nel territorio comunale.

A 7 km a nord del paese, si trova il Santuario di Santa Vittoria di Serri, uno dei più importanti complessi nuragici della Sardegna. Esso occupa un'area di circa 4 ettari ed è situato sulla Giara di Serri, un altopiano basaltico al confine tra la Trexenta e il Sarcidano, dominando tutta l'area circostante.

Il sito comprende edifici di diverse funzioni legate al Santuario, come un Tempio a pozzo, costruito in pietra basaltica e dedicato al culto delle acque, la Capanna del Sacerdote, la Casa del Capo, diversi templi, il Recinto delle Feste e varie abitazioni.



3

The project impasses the area with the villages of Serri, Orroli, Goni and Siurgus Donigala, central-southern Sardinia. The land includes the artificial lakes of Mulargia and Flumendosa. Its elevation vary from 300 to 800 meters above sea level. This morphology influences the connections between the villages, characterized by winding roads and long distances. The area is connected with Cagliari, at about 70 km, by the S.S. 131, and with Oristano, at 100 km, by the S.S. 197.

The land comprises several sites of archaeological interest, which reveals the ancient history of the territory. Three of the

1-2
Inquadramento
territoriale
Territorial setting

4-5-6
Complesso archeologico
Santa Vittoria di Serri
Archaeological complex
of Santa Vittoria in Serri

3
Serri: inquadramento
territoriale
Serri: territorial setting

3



4



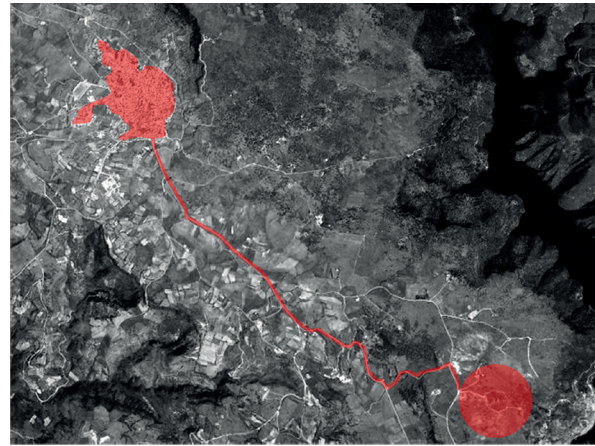
5



Nel territorio comunale di Orroli, situato nell'altopiano di Pran'e Muru a ridosso della valle del Flumendosa, si trova il Nuraghe Arrubiu, uno dei più importanti complessi nuragici sia per dimensioni che per complessità della struttura.

Il nuraghe, datato tra il Bronzo Medio e il Bronzo Finale, ebbe nei secoli differenti usi, come dimostrato dai ritrovamenti archeologici al suo interno, legati alla difesa, al culto e al commercio.

L'area archeologica di Pranu Muttetdu a Goni è situata a circa 2 km a sud-ovest del paese, sull'altopiano da cui prende nome il sito. Esso consiste in un villaggio risalente al Neolitico, di cui rimangono resti di capanne circolari, da una necropoli a Domus de Janas e da un'importante presenza di Menhir (circa 60, la più alta concentrazione in Sardegna). Le tombe e le Domus de Janas, di cui vi sono varie tipologie diversificate per forma e dimensioni, in base al numero dei defunti che dovevano accogliere, sono attorniate da particolari strutture circolari, che probabilmente avevano una valenza culturale. Infatti, l'intero sito può essere interpretato come un'area sacra, destinata sia al culto degli antenati, sia a riti e cerimonie legati alla fertilità e al mondo agro-pastorale. Il paese di Siurgus Donigala, nonostante sia caratterizzato anch'esso dalla presenza di nuraghi (uno di essi si trova proprio dentro il



7

four countries interested in the project have an archaeological "satellite" nearby:

1. The sanctuary of Santa Vittoria of Serri, one of the best known and relevant of the Nuragic Sardinia, covers over four hectares and lies on the verge of the Giara of Serri, a basalt plateau on the border between the Trexenta and Sarcidano areas.

It includes a Sacred Wall, in basalt blocks, two temples, the "Priest's Hut", the "Enclosure of the Feasts", the "Double Betyl" enclosure, the "Enclosure of Sacrifices" and the "Curia" or "Federal meeting Hut".

2. The Nuraghe Arrubiu, located on the Pran'e Muru plateau in the Orroli area, is considered one of the utmost nuraghes of the Nuragic civilization, owing to its size and complexity of the structure.

7
Orroli: inquadramento
territoriale
Orroli: territorial setting

8-9-10
Nuraghe Arrubiu a Orroli
Nuraghe Arrubiu in Orroli

8



9



10

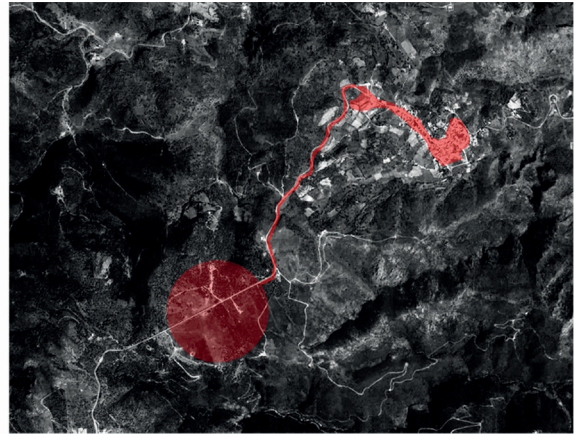


paese), non ha un satellite, così come definito per gli altri centri.

L'obiettivo del progetto è quello, dunque, di creare un "satellite" per Siurgus Donigala, che abbia caratteristiche comuni agli altri centri satellite, e che abbia la funzione di connettere i quattro paesi. La connessione avverrà tramite una rete di conoscenza in grado di coinvolgere l'intera area e consentire di avere una visione globale del territorio, all'interno del quale si inserirà con il minimo impatto ambientale e utilizzo di tecniche eco-compatibili. Prendendo esempio dai centri nuragici presi in esame, il nuovo centro connesso a Siurgus sarà realizzato con tecniche avanzate, sarà in grado di autorigenerarsi e cambiare funzioni a seconda degli utilizzi e sarà un punto di interesse collettivo ed ambientale.

L'area di progetto è situata a 4 km da Siurgus Donigala, in un piccolo altopiano di 500 metri sopra il livello del mare, chiamato Planu Corti Accas, che si affaccia sulle rive del Lago Mulargia.

L'architettura nuragica era un'architettura compatibile con la vita dell'uomo e le sue attività, ma anche con l'ambiente naturale in cui si inseriva; era perciò, a tutti gli effetti, un'architettura sostenibile. Questa consapevolezza ci ha portato a scegliere la strada della traduzione dei principi dell'architettura nuragica in linguaggio contemporaneo, per ottenere la nostra architettura.



11

The Nuraghe, which dates between the end of the Middle Bronze Age and the Final Bronze Age, had different uses from 1400 BC (fortress, residences, temple, political and commercial centre, and after a period of abandon, silos, farm for wine-making in Roman times, a refuge for shepherds).

3. The archaeological site of Goni is at around 2 km southwest of the village on the Pranu Muttetdu plateau. It consists of a Neolithic village with the remains of circular huts, a Domus de Janas necropolis and a considerable collection of about 60 menhirs (the highest concentration in Sardinia). Around the tombs, there are special circular structures, likely used for sacred purpose. In fact, we may interpret the entire site as a sacred area for ancestor

11
Goni: inquadramento
territoriale
Goni: territorial setting

12-13
Menhir a Pranu Muttetdu
Menhir in Pranu Muttetdu

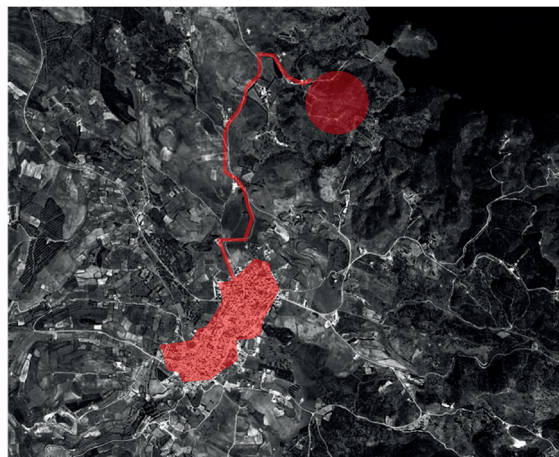
12



13



Il progetto è un “eco-villaggio” che ricalca i caratteri identitari e le performance climatiche delle strutture archeologiche. In esso sarà possibile sperimentare un nuovo stile di vita: gli abitanti potranno vivere in cohousing per lunghi e brevi periodi; gli spazi abitativi saranno connessi con gli spazi lavorativi; l’acqua sarà elemento intrinseco della vita del villaggio (ogni abitazione avrà una piscina termale sotterranea così come i nuragici praticavano il culto dell’acqua con i templi a pozzo); saranno organizzati workshop per la produzione di prodotti artigianali, utilizzando tecniche e materiali tradizionali uniti a tecniche e materiali innovativi; ci sarà uno spazio dedicato alla vendita e scambio dei prodotti; giardini privati e orti comuni per la coltivazione. La caratteristica principale del villaggio sarà la partecipazione attiva degli abitanti alla vita del villaggio stesso. Le attività che in esso verranno realizzate si concretizzeranno in tre aree: abitazioni, Community Centre, museo nuragico multisensoriale. Per realizzare l’eco-villaggio abbiamo tradotto tecniche, materiali e forme dal nuragico ad una architettura contemporanea. Gli elementi naturali come il vento, il sole, l’acqua, la terra, associati alla vecchia architettura, ci hanno suggerito l’utilizzo dei sistemi passivi da adoperare. Essi sono: la ventilazione naturale, l’orientamento degli edifici e uso della radiazione solare, l’acqua come elemento di raffrescamento, e l’uso della pietra come massa termica. Abbiamo preso in considerazione i materiali di cui sono costituiti gli elementi caratteristici dell’area (lago, tempio a pozzo, nuraghe), ossia la pietra e l’acqua; abbiamo combinato questi due materiali “primari” con i sistemi passivi che, secondo noi, si possono riscontrare nei suddetti elementi. Dalla combinazione della pietra con l’uso della radiazione solare e della massa termica, abbiamo ricavato il cemento trasparente. Per cemento trasparente si intende un manufatto cementizio prefabbricato che, grazie alla presenza di inserti polimerici trasparenti, opportunamente dimensionati, è in grado di presentare caratteristiche di trasparenza su scala macroscopica. In esso sono quindi racchiuse le caratteristiche cercate: il cemento

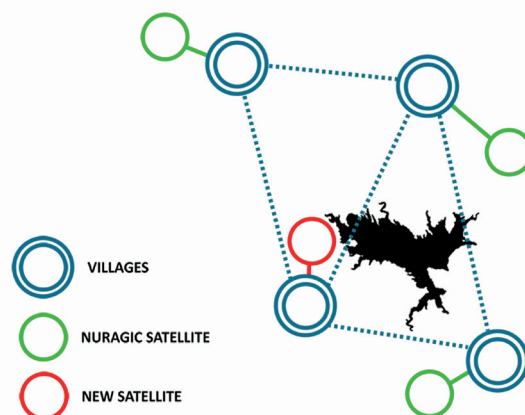


14

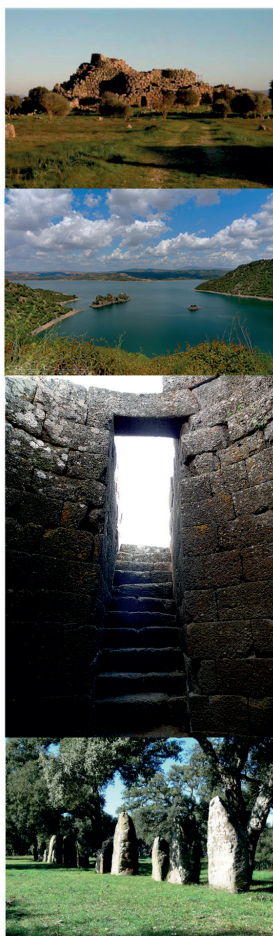
worship and fertility rites and ceremonies of an agricultural and pastoral world.
3. There are nuraghe also at Siurgus Donigala (one just into the village), but not a site-satellite like the previous ones. The project aims at creating a satellite for Siurgus Donigala, which has characteristics common to the others, and the function of linking the villages with a knowledge network involving the entire area. The new centre allows having a global view of the area.

14
Siurgus Donigala: inquadramento territoriale
Siurgus Donigala: territorial setting

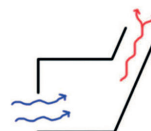
15
Siurgus Donigala: concept progettuale
Siurgus Donigala: project concept



15



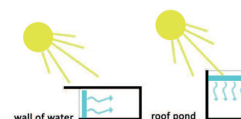
Natural ventilation
Study of suitable ventilation to take advantage of free contribution from the air and avoid consumptions for air conditioning



Orientation of the building and control of solar radiation
Optimizing the contribution of solar energy using control systems of solar radiation according to the needs, the seasons and the time of day, and taking advantage of the natural light



Evaporative cooling
Use of systems in which water, wind and sun works together, allowing the absorption and storage of solar energy and the reduction of internal temperatures during the summer



Thermal mass system
Use of materials that have high thermal capacity and low conductivity so to guarantee homogeneous temperature of the internal environment



16
Sistemi passivi
Passive techniques

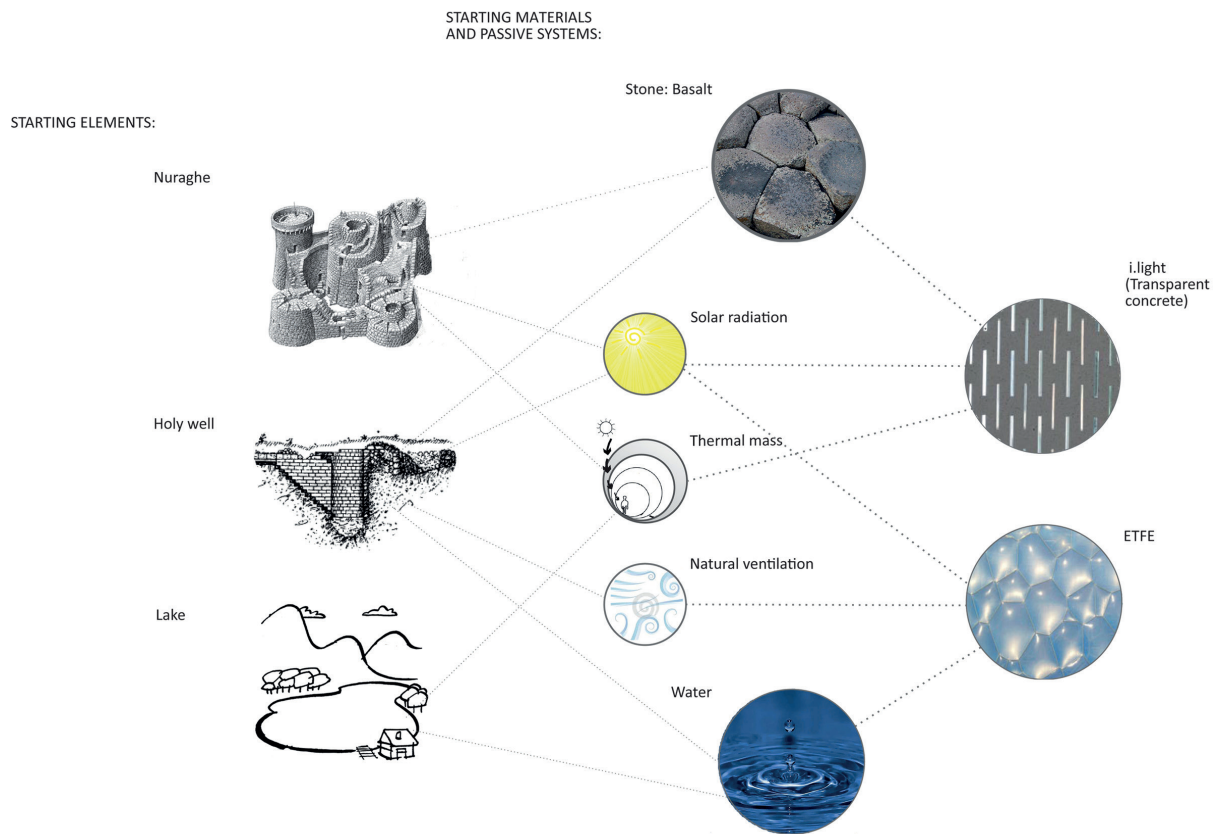
garantisce una buona massa termica come la pietra, la trasparenza garantisce il passaggio dell'irraggiamento solare.

Associando il materiale acqua alla ventilazione naturale e all'uso della radiazione solare, abbiamo ottenuto l'ETFE. Questo materiale unico, è un co-polimero modificato chiamato etilene - tetra - fluoro - etilene, originariamente sviluppato per l'industria spaziale, che non si degrada né sotto i raggi ultravioletti né subisce l'aggressione degli agenti inquinanti presenti in atmosfera; è trasparente come il vetro ma, rispetto ad esso, è più leggero, resistente, isolante; è totalmente permeabile alla luce e ai raggi UV ed è totalmente riciclabile. L'utilizzo più diffuso è quello che vede realizzati cuscini pneumatici, gonfiati con aria a bassa pressione, dove gli involucri sono costruiti da strati multipli di ETFE.

We would obtain it by minimizing the environmental impact and green technologies. Taking an example from the nuragic satellites, it is realized using advanced techniques, it is able to regenerate itself and represents a collective and environmental point of interest. The area of the project is 4 km from Siurgus Donigala, in a hill of 500 meter above sea level called Planu Corti Accas, which overlooks the nearby Mulargia Lake.

Starting from the idea that the old architecture was a sustainable architecture, we wanted to translate the principles of nuragic architecture in a contemporary language.

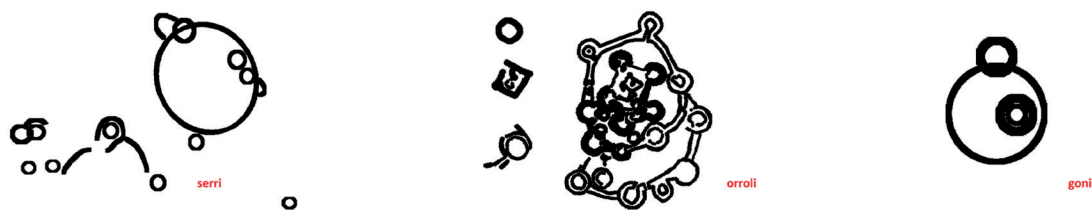
Our project is an "Eco-village" that follows the identifying characteristics and the weather performances of archaeological structures. In the village, we propose a new



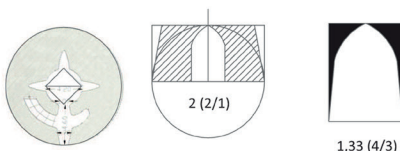
17
Materiali
Materials

Questa particolare configurazione permette di realizzare pareti e coperture che ricordano la struttura dell'acqua, e garantisce la ventilazione degli ambienti interni, oltre che lo sfruttamento dell'irraggiamento solare. Lo studio della forma prende avvio dallo studio della geometria dei nuraghi. Oltre alla forma geometrica più diffusa, che è quella del cerchio, all'interno della pianta di un nuraghe si possono trovare le forme geometriche del triangolo e del quadrato. Alcuni studiosi hanno riscontrato che nei diversi nuraghi, sparsi in tutta l'Isola, esistono rapporti ricorrenti tra le diverse grandezze; ad esempio il rapporto tra il diametro esterno e l'altezza della falsa cupola o il rapporto tra il diametro interno e l'altezza della falsa cupola. Tra questi rapporti riscontrati, uno tra i più frequenti è quello di 18:11, che corrisponde alla sezione aurea o rapporto aureo. Un'ipotesi di costruzione della forma del nuraghe è quella che vede coinvolti cerchi di diametri

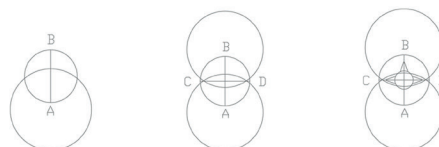
lifestyle experience. The inhabitants could live in cohousing for long or short periods. The private and working spaces will be connected. We paid particular attention to the water, also used for leisure; in the living spaces, there will be an underground spa, inspired by the nuragic well temples. The complex building could host workshops for the production of handcraft items, using traditional materials and techniques. There will be a space dedicated to products sale and exchange and private and shared gardens for vegetable cultivation. Inhabitants will actively take part in village life. The activities of the village will concern three main areas: Housing, Community Centre and Multisensory Nuragic Museum. To realize the Eco-village, we will adopt translated techniques, materials and shapes, from the nuragic to contemporary architecture. The natural elements such as wind, sun, water, earth, associated with the old



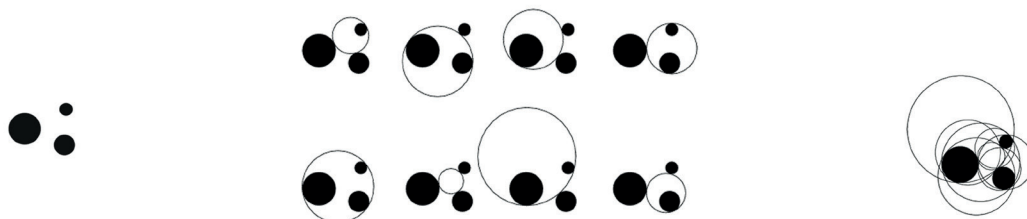
MAIN SHAPES AND RATIO OF THE NURAGHES



HYPOTESIS OF CONSTRUCTION



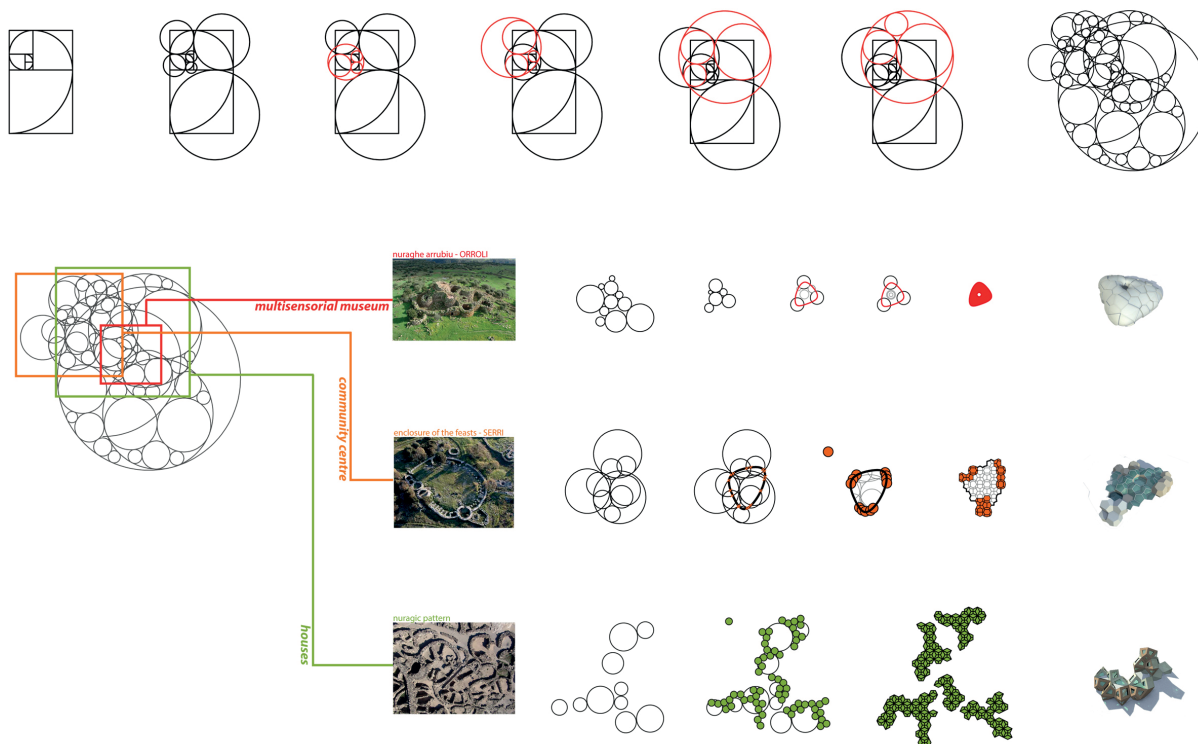
APOLLONIUS' PROBLEM



differenti per ottenere il cerchio della torre centrale e la posizione delle nicchie al suo interno. Si tratta solo di un'ipotesi, ma è verosimile, osservando le diverse planimetrie, che il punto di partenza per ottenere il cerchio da cui si sviluppa il nuraghe, possa essere la combinazione di cerchi.

È certo che le conoscenze possedute dalla civiltà nuragica sono attualmente dimenticate e, probabilmente, si tratta di un sapere "altro" a cui noi non sappiamo attingere. Per questo motivo abbiamo deciso di utilizzare un metodo razionale, basato sull'utilizzo del cerchio, per approssimare la geometria dei nuraghi. Il metodo razionale da noi scelto è il Problema di Apollonio, un problema geometrico di tangenza tra circonferenze, formulato nei seguenti termini: «Date tre circonferenze, eventualmente degeneri, determinare le eventuali circonferenze tangenti a quelle date».

architecture, suggested to us the use of passive systems. They are: natural ventilation, the orientation of the buildings and use of solar radiation, water as a cooling element, and stone for the thermal mass. Concerning materials, we started from the elements of the area and the passive systems to obtain the contemporary materials. Water and stone, for us, are the primary materials of the nuragic culture. Combining the stone with the use of the solar radiation and the thermal mass we got the Transparent Concrete. Combining water and natural ventilation we got the ETFE, because it can be designed to resemble the water. So the materials that will be used are: stone, water, Transparent Concrete, ETFE. Regarding shapes, we studied the geometry of the Nuraghes and we found that the most common geometric shape is the circle. The other geometric shapes are the triangle and the square. Among the ratios between the different dimensions, one of the most



19
Processo progettuale
Project process

Sin dai tempi più antichi, dagli egiziani ai più moderni frattali, la proporzione aurea è stata presa in considerazione per ottenere una dimensione armonica delle cose. Essa si presenta anche in natura: dai fiori del girasole alle corna di alcuni animali, dal moto dei cicloni alla molecola del DNA, dalle conchiglie alle galassie. Strettamente legata a questo rapporto è la spirale aurea o logaritmica, detta anche proporzionale: ogni raggio vettore sarà più ampio del precedente secondo un rapporto costante, facendo sì che la curva crescendo non cambi forma. Usando dei quadrati aventi come lato un numero di Fibonacci si può costruire una spirale logaritmica. Peculiarità di questa spirale è di essere sempre contenuta in un "Rettangolo Aureo", i cui lati sono sempre due numeri di Fibonacci. Seguendo questo procedimento abbiamo sviluppato una spirale aurea, lungo la quale abbiamo disegnato diversi cerchi aventi aree prestabilite.

Il passo successivo è stato quello di applicare il problema di Apollonio ai cerchi di base: prendendo tre circonferenze per volta,

common is the golden section. One of the hypotheses of nuraghes construction is one that involve the combination of several circles to get the final shape. Since nuragic culture used irrational knowledge that now, perhaps, have been lost, we decided to use a rational method for approximating the geometry of the Nuraghe. For us the best method for this approximation is the problem of Apollonius.

The problem of Apollonius is a geometrical problem of tangency between circumferences. Given three circles, we determine the possible tangent circles. That is the method we used to get the base from which we obtained the shape. Starting from the golden section, we got the spiral. Around the spiral we have developed several circles, and then applied the problem of Apollonius in these circles. We have identified three different zones from the base of circles in order to get three different shape for the Houses, the Community Centre and the Museum.

For the houses we have identified different

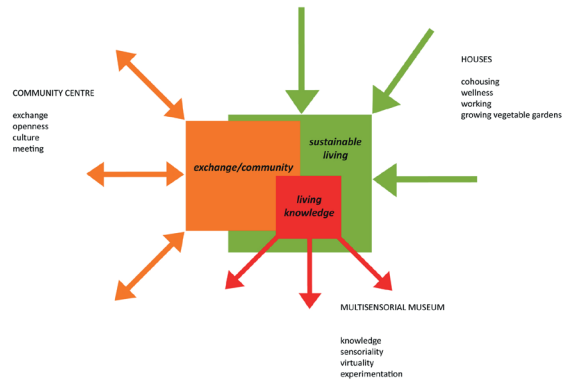
abbiamo trovato le possibili circonferenze tangenti. Da questo procedimento elaborato siamo state in grado di ottenere uno sviluppo di cerchi di diametri diversi in tutta l'area considerata. Sono state identificate tre diverse zone sulla base di cerchi per creare tre diverse architetture: le abitazioni, il Community Centre e il museo.

Per ottenere la forma del museo i cerchi sono stati disposti per ricordare, in pianta, la pianta di un nuraghe. Al centro di questa disposizione, tre cerchi differenti sono stati ordinati, lungo l'asse z, dal più grande al più piccolo, per avere un'apertura di forma tronco-conica all'interno della costruzione, esplicito richiamo alla forma classica del nuraghe.

L'involucro esterno dell'edificio è stato pensato per ricordare la disposizione delle pietre. È costituito da pannelli in cemento trasparente che possono traslare, in direzione normale alla superficie, per garantire la ventilazione dell'edificio. La parete in cemento trasparente è, infatti, accoppiata ad una parete interna in ETFE; insieme formano una parete ventilata. Il sistema di movimento dei pannelli è diverso in base alle stagioni: in estate i pannelli subiscono una traslazione verso l'esterno per assicurare il passaggio dell'aria nella cavità, mentre la parete in ETFE è chiusa; in inverno i pannelli rimangono nella posizione iniziale, mentre la parete in ETFE ha delle aperture che garantiscono il passaggio dell'aria nella cavità. Le "fessure" create nella superficie dell'involucro dallo spostamento dei pannelli fa riferimento alle feritoie del Nuraghe Arrubiu di Orroli.

Il "buco" centrale della costruzione è realizzato in pareti in ETFE. I cuscini pressurizzati, attraverso la possibilità di apertura, favoriscono l'effetto camino, e allo stesso tempo migliorano l'isolamento termico.

Il cemento trasparente è un materiale massivo, che si "smaterializza" lasciandosi attraversare dalla luce, sia diurna che artificiale, in tutte le ore del giorno, suggerendo un senso di leggerezza ed assicurando uno scenario suggestivo di luci e ombre. Di giorno, la luce solare filtra attraverso la materia ed illumina



20
Eco Villaggio: schema organizzativo
Eco Village: distribution scheme

similar circles and have grouped them together in order to obtain a configuration similar to a nuragic village. The circles became spheres. Giving possible growth, the village, the spheres were converted into polyhedra. Tessellation uses less space and maintains or increases the number of connections.

The houses are designed using two different materials as a function of the exposure of polyhedra faces. South, east and west faces are in Transparent Concrete, and the north faces are in stone, so as to ensure a high thermal mass. The openings change size according to the orientation: maximum opening to the south and minimum to the north. The windows south-facing have a photovoltaic film. The points of rainwater collection in the roof grant the water supply for the thermal baths.

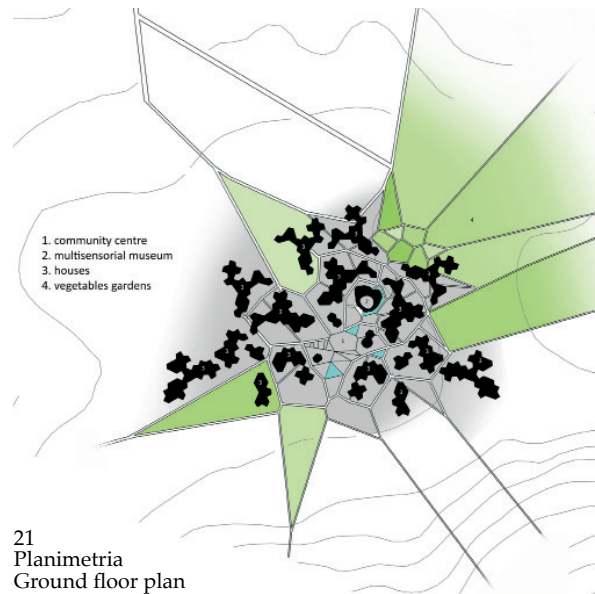
The collected water moves into an underground reservoir, then it is sent in the thermal baths after filtering and heated by the energy produced by the photovoltaic systems. The collected water is also be used for domestic uses of the inhabitants.

To get the museum shape, we combined circles to remember, on the floor, the Nuraghe plant. We placed three circles in the shape centre, from the largest to the smallest in the "z-axis" direction, to get a hole of a truncated conical shape that recalls the nuraghe shape. The building's skin, made of panels of transparent concrete, is designed to remember the stones. Inside there is an ETFE wall to form together with ventilated

l'interno dell'edificio, lasciando intravedere l'alternanza delle ore della giornata ed il succedersi delle stagioni, con la loro inclinazione solare differente; di notte la luce artificiale dell'interno, ripropone all'esterno la sagoma della struttura. Questo sistema permette un notevole risparmio energetico. Il museo è un museo multisensoriale, pensato come un percorso continuo lungo una spirale. La conoscenza avviene attraverso i sensi, lungo un percorso "non guidato", perché l'esperienza dei sensi è istintuale. Il visitatore è libero di iniziare il percorso di visita nell'ordine che preferisce. È un museo dedicato alla cultura e architettura nuragica, da vivere attraverso esperienze simulate dalla tecnologia che coinvolgono i sensi.

Per definire la forma delle case una serie di cerchi, di diametri differenti, sono stati raggruppati in modo da ricordare la configurazione di un villaggio nuragico. Essendo l'acqua oggetto di culto per i nuragici, è stata, per noi, la prima fonte di ispirazione. In particolare, rifacendoci alla struttura delle bolle, inizialmente i cerchi della base sono stati trasformati in sfere. Poiché tra gli obiettivi vi era quello di garantire lo sviluppo nel tempo del villaggio, vi era la necessità di trovare un metodo che assicurasse il maggior numero di connessioni possibili nello spazio. La sfera, nonostante sia la forma geometrica più efficiente dal punto di vista del risparmio di materiale e di occupazione dello spazio (racchiude il maggior volume possibile a parità di perimetro), mal si prestava alla connessione tra elementi. Nella realtà fisica le bolle si intersecano in modo da rendere minima l'area della loro superficie. L'intersezione tra esse forma dei poliedri. Da qui è nata l'idea di creare una tassellazione dello spazio, cioè un insieme di poliedri adiacenti che ricoprono tutto lo spazio. Questo ha permesso di sfruttare al meglio lo spazio e di avere la possibilità di incremento degli elementi nel tempo.

Dalla tassellazione dello spazio abbiamo ottenuto per le abitazioni spazi entro e fuori terra. Gli spazi interrati sono stati concepiti come zone di rigenerazione, ovvero aree termali che possono essere utilizzate dagli



wall. The panels can move outward to ensure a different behaviour according to the seasons. In the summer, the panels will be moved to the outside to allow the air passage in the cavity, while the ETFE wall will be closed. In winter, the panels will be in the initial position, while the ETFE wall will have small openings that ensure the air passage inside. The fissures created by panels opening remember the fissures in the nuraghe Arrubiu of Orroli.

The hole ETFE walls favour the chimney effect through the possibility of opening the cushions. The Transparent Concrete panels ensure the passage of light during the day, while at night the interior lighting is visible from the outside. This material allows considerable energy savings.

The museum is multisensory, thought like a continuous path along a spiral. Knowledge comes through the five senses by following a continuous path, unguided because the experience through the senses cannot be separated. The visitor can freely start from the bottom or from the top, living the path in any order. The museum is dedicated to the nuragic culture and architecture, to live through experiences simulated by the technology and involving the senses.

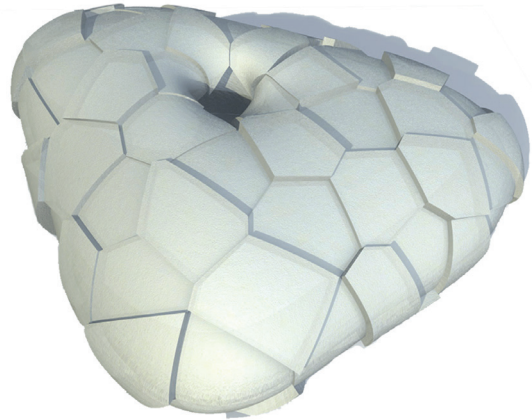
The Community Centre is the central square of the village, where will take place various activities related to the community. An open space characterizes it, protected by an ETFE panel cover. Its functions vary from

abitanti del villaggio.

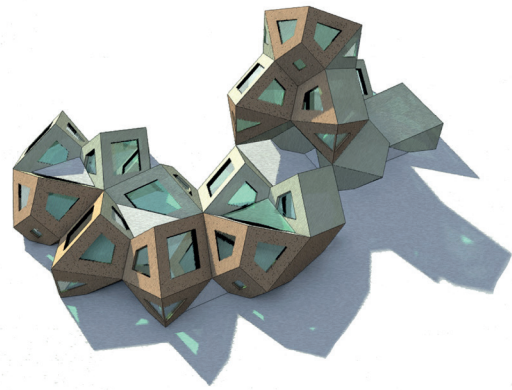
L'idea delle aree termali rientra all'interno di una ipotesi più ampia di sperimentare un nuovo modo di vivere. Questo si attua con: il cohousing, ovvero la presenza di spazi comuni come cucina, soggiorno e lavanderia; il benessere delle persone, la presenza delle piscine termali; il lavoro all'interno degli spazi abitativi; il vivere la natura, grazie alla presenza di ampie aree verdi, molte delle quali dedicate alla coltivazione.

Le case sono state progettate utilizzando due materiali diversi in funzione dell'esposizione delle facce del poliedro. Le facce esposte a sud, est e ovest sono in cemento trasparente, mentre le pareti a nord sono in pietra, in modo da garantire una massa termica elevata. Per quanto riguarda le superfici vetrate, esse cambiano dimensione a seconda dell'orientamento, con apertura massima a sud e minima a nord, in modo da garantire il massimo apporto solare e consentire un'illuminazione naturale per il maggior numero di ore al giorno. Le finestre rivolte a sud hanno una pellicola fotovoltaica che permette di produrre energia utile sia per i consumi interni alle abitazioni che per il riscaldamento dell'acqua utilizzata nelle aree termali. L'acqua delle terme viene fornita da punti di raccolta dell'acqua piovana ricavati, grazie alla forma, nella copertura delle abitazioni. L'acqua viene poi convogliata in un deposito sotterraneo e inviata nelle vasche termali dopo il filtraggio e il riscaldamento, ottenuti dall'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici.

La forma del Community Centre è data dall'intersezione di cerchi che identificano uno spazio centrale, attorno al quale si sviluppano cerchi più piccoli, reinterpretando il Recinto delle Feste di Santa Vittoria di Serri. I cerchi hanno generato delle sfere, le cui intersezioni hanno dato luogo a poliedri, i quali sono stati poi combinati a formare una grande copertura. Il Community Centre è la piazza centrale dell'ecovillaggio che accoglie diverse funzioni legate alla comunità, che variano a seconda dei momenti della giornata e dei periodi dell'anno. È caratterizzato da uno spazio aperto protetto da una copertura in pannelli di ETFE, in cui si svolgono attività



22
Museo
Museum



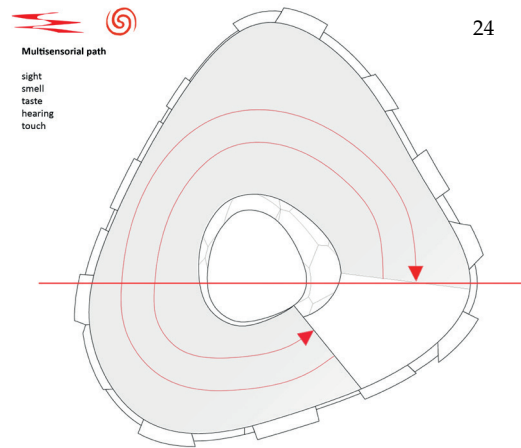
23
Residenze
Houses

a day market (where people can sell their handicraft or fruit and vegetables products) to an evening meeting place (performances, art exhibition, concerts, etc.). In the indoor spaces, made of three groups of polyhedra that hold the cover, activities such as learning, meetings and lessons will take place.

The main example is given by the "Feast Enclosure" of Santa Vittoria of Serri, a place that reveals the openness and the way to live the community of the nuragic culture. However, the Sardinian nuragic population

di mercato durante il giorno (vendita e scambio dei prodotti agricoli e artigianali ricavati dal lavoro degli abitanti) e attività di svago durante le ore serali e notturne (spettacoli, mostre d'arte, concerti, ecc...). Negli spazi chiusi, creati da tre gruppi di poliedri che reggono la copertura, hanno invece luogo attività quali lezioni, incontri ed organizzazioni di diverso tipo legate allo scambio di conoscenze della cultura sarda. Il riferimento principale da cui si è preso esempio, il Recinto delle Feste, è un luogo che dà testimonianza dell'apertura e del modo di vivere la comunità delle popolazioni nuragiche, le quali erano aperte al commercio non solo all'interno della Sardegna ma anche verso le popolazioni che arrivavano dal mare. Da qui il significato del Community Centre: un luogo in cui scambiare e vendere i prodotti della terra e del lavoro, ma anche in cui scambiare conoscenze, culture e tradizioni, sia locali che esterne.

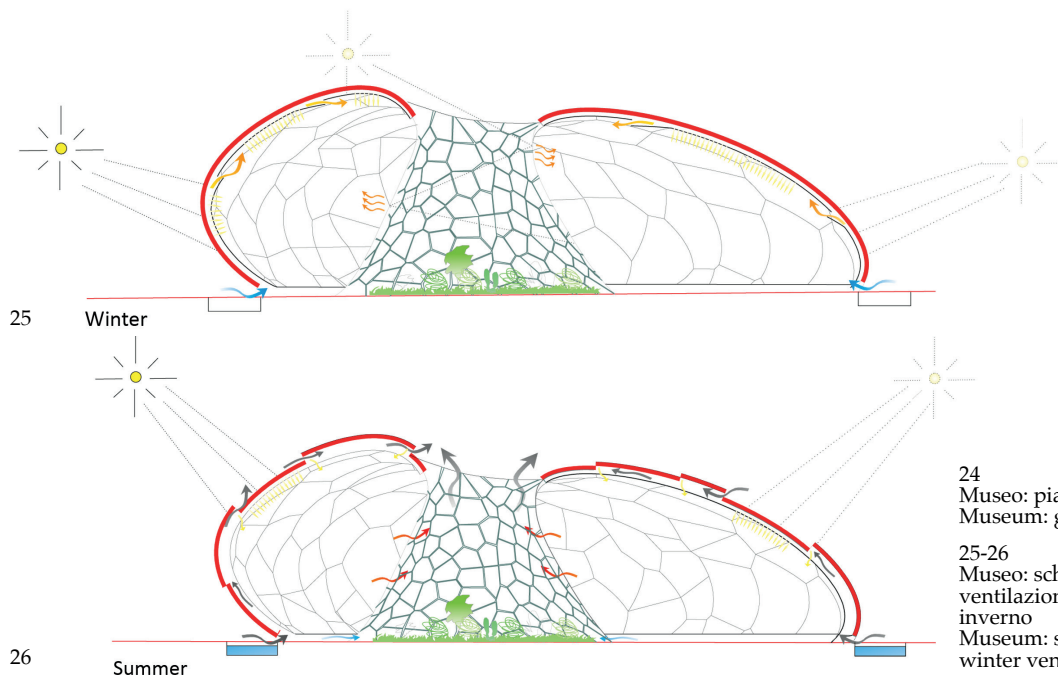
Una caratteristica della copertura è la presenza di serbatoi costituiti dai poliedri aventi forma convessa, atti a raccogliere l'acqua piovana per usi domestici e per l'irrigazione dei campi. Inoltre, i pannelli in ETFE regolano la ventilazione sotto la copertura attraverso l'apertura di cuscini, mentre specchi d'acqua nella piazza favoriscono il raffrescamento estivo.



24

was open to commerce with populations from both the inside and outside (as witnessed by the Mycenaean jar found into the Nuraghe Arribiu of Orroli). We conceived the Community Centre as a place where exchange and sell items produced by the inhabitants, but also for the exchanging knowledge, culture and traditions, both local and foreign.

A feature of the ETFE cover is the presence of rainwater collectors into polyhedral containers in the roof for the fields irrigation and the domestic uses. Also, the ETFE panels regulate the ventilation under the roof through the cushions openings and water ponds in the square facilitate the cooling in the summer.



24
Museo: pianta piano terra
Museum: ground floor

25-26
Museo: schemi della
ventilazione in estate e in
inverno
Museum: summer and
winter ventilation schemes

Docenze e contributi scientifici

Sostenibilità, tecnologia, ecologia
Sustainability, technology and ecology - Prof. A. Tramontin

Il paesaggio della Sardegna e le sue condizioni insediative
The landscape of Sardinia and settlement conditions - Prof. A. Tramontin

Teoria e pratica dei progetti di Master
Theory and practice of Master planning - Prof. A. Tramontin

Architettura tecnica
Technical architecture - Prof. A. Tramontin

Pianificazione urbanistica
Land and urban planning - Prof. C. Zoppi

Pianificazione urbanistica
Land and urban planning - Ing. S. Curreli

Pianificazione energetica
Energetic planning - Ing. A. Damiano

Progettazione del Paesaggio rurale
Rural landscape planning - Prof. A. Aru

Sostenibilità nelle costruzioni rurali
Rural building sustainability - Dr. P. Callioni

Recupero paesaggistico e sostenibile di Carbonia
Landscape and sustainable restoration of Carbonia - Prof. A. Sanna

Progettazione multidisciplinare e strategie energetiche
Multidisciplinary design and energy strategies - Ing. A. Angotzi - Ove Arup Eng.

Strategie energetiche e progettazione parametrica
Strategy energies and parametric design - Ing. E. Zara - Ove Arup Eng.

Applicazioni strategiche di progettazione energetica
Strategy energy design application - Ing. A. Angotzi, Ing. E. Zara - Ove Arup Eng.

Il progetto dell'involucro intelligente e fisica dell'involucro
Design of intelligent envelope and envelope physics - Ing. M. Orlandi - Ove Arup Eng

Involucri energeticamente compatibili: materiali
Energetically compatible envelopes: materials - Ing. M. Orlandi - Ove Arup Eng

Management dei progetti energeticamente sostenibili
Management of energetically sustainable designs - Ing. A. Angotzi - Ove Arup Eng.

L'ambiente geologico e i suoi processi
Geological environment and its process - Prof. G. Barrocu

Elementi di vulnerabilità: l'esempio di Calasetta
Vulnerability elements: the case of Calasetta - Prof. G. Barrocu

Processi di desertificazione
Desertification processes - Prof. G. Barrocu

Climatologia
Climatology - Dott. G.S. Andrisi

Introduzione alla domotica
Introduction to domotics - Prof. I. Marongiu

Funzioni domotiche: classificazione e gestione
Domotic functions: classification and management - Prof. I. Marongiu

Funzionamento di un sistema domotico
Domotic system functioning - Prof. I. Marongiu

Sostenibilità in architettura e orientamento solare
Architecture sustainability and sun orientation - Prof. D. Salimbeni

Microclima luminoso e involucro cieco
Light microclima and blind envelope - Prof. D. Salimbeni

Ponti termici, finestre e schermi solari
Thermal bridges, windows and solare screens - Prof. D. Salimbeni

Vetrature elettrocromatiche: vetri dinamici, simulazioni e sperimentazioni EC e ballon frame
Electrochromatic windows: dynamic glasses, EC and ballon frame simulations and experimetations - Prof. G. Loddo

Sostenibilità dei trasporti. Introduzione alle tematiche della pianificazione mobilità-ambienti

Transport sustainability: introduction to mobility-environment planning - Prof. I. Meloni

Approccio sistemico nei trasporti

System approach in mobility - Prof. P. Fadda

Mobilità sostenibile: passeggeri e merci

Sustainable mobility: passengers and merchandize - Ing. B. Uccheddu

Requisiti acustici passivi degli edifici

Passive acoustic requirements in building - Prof. G. Massacci

Rumore negli ambienti confinati: isolamento e assorbimento sonoro

Isolation and sound absorption - Prof. G. Massacci

La vita urbana: introduzione a modelli residenziali

Urban living: introduction to model housing - Prof. R. Zettle

Teoria della progettazione energetica

Energy design theory - Prof. B. Sommer

Teoria della progettazione residenziale: energia e progetto

Housing design and concept: energy and design - Prof. B. Sommer

Luce ed energia

Light and energy - Prof. B. Sommer

Progettazione urbana sostenibile

Sustainable urban design - Prof. A. Melis

Nivola: un progettista del moderno

Nivola: a modern designer - Arch. A. Ziranu

Ecologia e forma

Ecology and shape - Prof. P.F. Cherchi

Software di progettazione: Rhinoceros, Grasshopper, Ecotect

Software design: Rhinoceros, Grasshopper, Ecotect - Arch. A. Karaivanov, Arch. G. Moncayo

Strategie innovative di normativa edilizia

Building law innovative strategy - Prof. F. Sam

Workshop/Laboratori di progettazione

Project workshop

Werkbund siedlung: sviluppo edilizio sostenibile

Werkbund siedlung: contemporary, sustainable living - Prof. R. Zettle, Prof. B. Sommer, A. Boerner, Arch. A. Karaivanov, Arch. G. Moncayo

Software di progettazione energetica

Energy design software - Arch. A. Karaivanov, Arch. G. Moncayo

Strategie di progettazione energetica

Energy design strategy - Prof. B. Sommer

Lectures

Architettura parametrica

Parametric architecture - Monad Studio

Involucro computazionale: sperimentazioni

On computational skinning: trials and errors - M. Fornes

Costruzioni computazionali

Material computation - A. Menges

Ambiente sensoriale

Cerebral Hut - Guvenc Ozel and Alexander Karaivanov

Autori

Prof. Antonio Tramontin

Professore di Architettura Tecnica

Già direttore del Dipartimento di Architettura, Università di Cagliari

Professor of Technical Architecture

Past Head of the Department of Architecture, University of Cagliari

Prof. Giovanni Barrocu

Professore di Geologia Applicata

Già direttore del Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Università di Cagliari

Professor of Engineering Geology

Past Head of the Department of Land Engineering, University of Cagliari

Prof. Alessandro Melis

Professore, PhD, AoU, RIBA (University of Portsmouth)

Direttore dell'International Research Cluster for Sustainable Cities.

Professor, PhD, AoU, RIBA (University of Portsmouth)

Director of the International Research Cluster for Sustainable Cities.

Curatore del Padiglione Italia alla Biennale di Architettura di Venezia del 2020

Curator of Italy Pavilion at the Biennale Venezia in 2020

Arch. Francesca Zola

Architetto, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Architect, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Arch. Roberto Foddai

Architetto, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Architect, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Arch. Federico Mullanu

Architetto, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Architect, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Arch. Eugenio Lintas

Architetto, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Architect, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Arch. Claudia Meli

Architetto, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna
Architect, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Arch. Maria Cossu

Architetto, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna
Architect, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Arch. Elena Porcu

Architetto, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna
Architect, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Ing. Silvia Exana

Ingegnere, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna
Engineer, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Ing. Elena Loddi

Ingegnere, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna
Engineer, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Ing. Francesca Pittau

Ingegnere, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna
Engineer, Msc. in Urban Strategies, Universität Für Angewandte Kunst Vienna

Bibliografia

- Andah K., Ubertini L., *Managing hydrogeological disasters in a vulnerable environment*, UNESCO, CNR Publication N° 1900., Grifo Publishers, Perugia 1998.
- Atzeni S., *Passavamo sulla terra leggeri*, Mondadori, Milano 1996.
- Banham R., *Architecture of the Well Tempered Environment*, Architectural Press, Londra 1969.
- Banham R., *On Tair Carn Isaf*, New Statesman, Londra 1959.
- Banham R., *Theory and Design of the First Machine Age*, Calderini, Bologna 1970.
- Barrocu G., *Groundwater Hydrology: Saturation Zone*, S. Eslamian, (Ed.), Handbook of Engineering Hydrology, Vol. 1: Fundamentals and Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL., USA 2014.
- Bignami D. F., *Protezione Civile e strumenti di riduzione del rischio disastri. Metodi di governo della sicurezza territoriale e ambientale*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN) 2010.
- Birkeland J., *Positive Development: From Vicious Circles to Virtuous Cycles Through Built Environment Design*, 2008.
- Brayer M. A., Simonot A., *On the surface of the Earth*, in search of the Chorographic Body, in «Archilab Earth Buildings», Thames & Hudson, Londra 2003.
- Buchanan C., *Traffic in Towns*, Penguin Books, England, USA, Australia 1963.
- Callioni P. M., *Il Paesaggio Agricolo*, 2006, www.paesaggio.net.
- Del Campo M., *A Lineage of Formation*, «Area» n. 124 (Settembre 2012).
- Della Marmora A., *Itinerario dell'isola di Sardegna*, a cura di Maria Grazia Longhi, Ilisso, Nuoro 1997.
- Duff D., *Principles of Physical Geology*, London, Chapman & Hall, 1993 K. K. E. Neuendorf, J. P. Mehl, Jr., and J. A. Jackson, eds. Glossary of Geology (5th ed.), American Geological Institute, Alexandria, Virginia 2005.
- Fisch M. N., Wiken T., Stähr C., *EnergyPLUS. Buildings and districts as renewable energy sources*, M. N. Fisch, Leonberg 2013.
- Foley J. A., Ramankutty N., Brauman K. A., et al., *Solutions for a cultivated planet*, «Nature» n. 478 (2011).
- Folger T., *Rising Sea*, «National Geographic» n. 224 (2013).
- Fontaine M. M., Steinemann A. C., *Assessing Vulnerability to Natural Hazards: Impact-Based Method and Application to Drought in Washington State*, ASCE Library, Vol. 10, 1 (11 - 18), 2009.
- Gausa M., Guallart V., Müller W., *The metapolis dictionary of advanced architecture*, ACTAR, Barcelona 2003.
- Guida della Sardegna*, TCI, Milano 1984.
- Heidegger M., *Costruire abitare pensare*, in Saggi e discorsi, Mursia, Milano 1976.

Heidegger M., *Essere e tempo*, Longanesi, Milano 1982.

Hock V. F., McNerney M. K., Kirstein E., *Demonstration of Electro-Osmotic Pulse Technology for Groundwater Intrusion Control in Concrete Structures*, Technical Report, U.S. Army, Corps of Engineers, CERL, Champaign, IL, Report No. 98/68, ADA No. 354112, 1998.

IPCC, *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)], Cambridge, UK, and New York, NY, USA Cambridge University Press, 2012.

Kreimer A., Munasinghe M. (Eds.), *Managing Environmental degradation and natural disasters, an overview*, in *Managing natural disasters and the environment*, IBRD/World Bank, Natural dams. Geol. Soc. A. Bull., Washington D.C. 1991.

Lynch K., *Site Planning 2°Ed.*, MIT Press, Cambridge, US 1971.

Mann M. E., *The Hockey Stick and the Climate Wars: Dispatches from the Front Lines*, Columbia University Press, New York 2012.

Marshall O. S. Jr., Morefield S., McInerney M., Hock V., *Electro-Osmotic Pulse Technology for Corrosion Prevention and Control of Water Intrusion in Below Grade Concrete Structures*, in Proc. Tri-Service Corrosion Conference 2007, Department of Defence, USA, 2007.

Melis A., Pilia E. J., *Lezioni dalla fine del mondo*, D Editore, Roma 2013.

Murgia M., *Viaggio in Sardegna*, Einaudi, Torino 2008.

Norberg-Schulz C., *Il mondo dell'architettura*, Electa, Milano 1986.

Nuovo Vocabolario della Lingua Italiana, XI ed., Zanichelli S.p.A., Bologna 1986.

Ostroumov S. A., *New Definitions of the Concepts and Terms Ecosystem and Biogeocenosis*, «Doklady Biological Sciences», Vol. 383, 2002.

Perrella D., *Abitare il Paesaggio Agricolo Periurbano*, Dott.Ric.Urb.e Pianif. Unina, a.a. 2006/7.

Pinna E., *Colori e riflessi della Laguna: Santa Gilla, Gili, Cagliari* 2002.

Roy F., Ferland Y., *Land use planning for disaster risk management*, «Land Tenure Journal», FAO, 1:14, 2008.

Sand W., Bock E., *Biotest System for Rapid Evaluation of Concrete Resistance to Sulfur-Oxidizing Bacteria*, «Materials Performance» 26 (3)(1987).

Sappa G., *Geologia Applicata*, CittàStudi, DeAgostini Scuola, 2015.

Sardegna, in *Guida d'Italia*, Milano, Touring Club Italiano, 1984.

Sereni E., *Storia del paesaggio agrario italiano*, Bari 1961.

Serra M., *Viaggio in Sardegna*, in: *Sardegna quasi un continente-appendice*, Fossataro, Cagliari 1958.

Sustainable Transport, The World Bank, USA 1996.

Tramontin A., *Deus ex machina*, Gangemi, Roma 2004.

Tramontin A., *Il consumo dei suoli agricoli e la perdita di identità dei paesaggi della Sardegna*, RAS, Cagliari 2011.

Tramontin A., *OCSE Annual Conference on Sustainable Transport and Environment beyond the Year 2000*, Alghero, June 2000.

Usai E., *La storia del Porto di Cagliari dall'unità d'Italia ai giorni nostri*, Ed. Fiori, San Gavino Monreale 2011.

Zuckermann W., *End of the Road*, Chelsea Green Publishing Comp., Post Mills, USA 1992.

Finito di stampare nel mese di dicembre 2020

I curatori del volume

Antonio Tramontin

È stato Professore Ordinario e Direttore del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, Visiting Professor alla Angewandte Universität Vienna.

È stato coordinatore scientifico dell'OCSE (Parigi), esperto italiano CEE (Bruxelles), esperto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Presidente Nazionale del Comitato CXIV (Impatto ambientale delle Infrastrutture Stradali), Consigliere Nazionale dei Beni Culturali e Ambientali, Commissario Tecnico dei grandi impianti sportivi del CONI (Roma), Commissario Tecnico per la Programmazione della Regione Veneta (Venezia), Commissario Tecnico per i Lavori Pubblici della Regione Sardegna (Cagliari), Targa INArch per l'edilizia industrializzata in Sardegna. Note e progetti di Antonio Tramontin sono pubblicati nelle principali riviste di ingegneria e architettura italiane e straniere, è autore di numerosi libri e pubblicazioni scientifiche.

Francesca Zola

Laurea in Architettura delle Costruzioni (2012) presso l'Università degli Studi di Cagliari, nel 2014 ottiene il titolo di Msc in Urban Strategies presso l'Angewandte Universität di Vienna. Dal 2016 svolge attività professionale. Tra i progetti, il recupero e la valorizzazione del Rifugio La Marmora nel Gennargentu (Nuoro), e la sostenibilità strategica del Masterplan di Castiadas (Cagliari).

ISBN 978-88-3312-018-8 (versione cartacea)
978-88-3312-019-5 (versione online)

euro 20,00

DOI <https://doi.org/10.13125/unicapress.978-88-3312-019-5>