

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA

SEDE DI CESENA

FACOLTA' DI ARCHITETTURA

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA A CICLO UNICO IN ARCHITETTURA

**IL PAESAGGIO COME RISORSA**  
**progetti per la città adriatica**

**Tesi in**  
**Composizione Architettonica e Urbana**  
(tesi curricolare)

**Relatore**  
Prof.ssa Elena Mucelli

**Presentata da**  
Alberto Fantini

Sessione III  
Anno Accademico 2012/2013



*“...Qualche volta è necessario fare dei tentativi, anche correndo il rischio di venire accusati di essere irrazionali e utopistici. L'esempio deve rappresentare esclusivamente e concretamente la tendenza a superare i propri limiti e non deve essere interpretato come fine a se stesso, ma piuttosto come stimolo ad approfondire la conoscenza dei presupposti di un tentativo in questa direzione e la ricerca di un più ampio orizzonte”.*

Bruno Taut



## INDICE

<b>Introduzione</b>	<i>pag. 7</i>
<b>Padiglioni lungo il fiume</b>	<i>pag. 8</i>
- <i>Area di intervento</i>	<i>pag. 8</i>
- <i>Progetto</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Ravenna</i>	<i>pag. 12</i>
<i>Pineta San Vitale</i>	<i>pag. 14</i>
<i>Classe</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Chiesa di Porto Fuori</i>	<i>pag. 18</i>
<i>Casa delle Aie</i>	<i>pag. 20</i>
<i>Pineta di Classe</i>	<i>pag. 22</i>
<i>Piallassa</i>	<i>pag. 24</i>
<i>Torraccia</i>	<i>pag. 26</i>
<i>Torre del Bevano</i>	<i>pag. 28</i>
<i>Capanni da pesca</i>	<i>pag. 30</i>
<b>Una casa sul mare</b>	<i>pag. 32</i>
- <i>Area di intervento</i>	<i>pag. 32</i>
- <i>Progetto</i>	<i>pag. 33</i>
<i>Patio</i>	<i>pag. 34</i>
<i>Fronti</i>	<i>pag. 35</i>
<i>Livelli</i>	<i>pag. 36</i>
<i>Soluzioni tecnologiche</i>	<i>pag. 37</i>
<b>Un parco della ricerca per Jesolo</b>	<i>pag. 38</i>
- <i>Area di intervento</i>	<i>pag. 38</i>
- <i>Studi preliminari</i>	<i>pag. 41</i>
- <i>Il sistema della centuriazione</i>	<i>pag. 42</i>
- <i>La viabilità</i>	<i>pag. 44</i>
- <i>I percorsi ciclo-pedonali</i>	<i>pag. 45</i>
- <i>Le risorse</i>	<i>pag. 47</i>
<i>Le tecnologie</i>	<i>pag. 48</i>
<i>La raccolta</i>	<i>pag. 48</i>
<i>Il rendimento</i>	<i>pag. 49</i>
<i>La produzione: sistemi aperti e sistemi chiusi</i>	<i>pag. 50</i>
<i>Sistemi aperti e sistemi chiusi: un confronto</i>	<i>pag. 52</i>
<i>Conclusione</i>	<i>pag. 53</i>
- <i>Il progetto e l'uso delle risorse</i>	<i>pag. 54</i>
- <i>Il masterplan</i>	<i>pag. 55</i>
<i>bio-piscina</i>	<i>pag. 56</i>
<i>bio-parco</i>	<i>pag. 57</i>
<i>comparto produttivo</i>	<i>pag. 58</i>

**Conclusioni**

*pag. 59*

**Riferimenti bibliografici**

*pag. 62*

**Allegati**

## INTRODUZIONE

La sostenibilità ambientale ed il risparmio energetico rappresentano temi di grande attualità, forse non ancora sufficientemente approfonditi nel contesto dei territori costieri con una vocazione prevalentemente turistica. Il paesaggio marittimo della costa adriatica, con particolare attenzione alle zone di Ravenna e Jesolo, viene riletto attraverso le esperienze didattiche raccolte e rielaborate in questa sede, come vera e propria risorsa.

Nel primo caso (Laboratorio di progettazione architettonica I) dedicato alla valorizzazione della foce dei Fiumi Uniti a Ravenna, si sono utilizzati il paesaggio e le emergenze architettoniche del territorio come fonti di ispirazione per la realizzazione di un percorso didattico.

La seconda esperienza (Laboratorio di costruzione dell'architettura I), il progetto di un'unità abitativa sviluppata secondo criteri di sostenibilità ambientale sul litorale pugliese, rappresenta un momento di approfondimento di alcuni aspetti tecnici della costruzione, per ciò che riguarderà la ricerca e l'uso dei materiali più performanti.

L'ultimo contributo (Laboratorio di sintesi finale), il progetto per la riqualificazione di un'area presso la località di Jesolo, sintetizza al suo interno gli interessi e le conoscenze maturate nel corso delle precedenti esperienze progettuali.

Le riflessioni progettuali elaborate all'interno del laboratorio di progettazione del primo anno e del laboratorio di sintesi finale oltre a rappresentare le esperienze di inizio e fine del mio percorso universitario, ne restituiscono bene l'evoluzione, mettendo chiaramente in risalto come la mia attenzione nei confronti del paesaggio sia mutata nel corso degli anni. Nel primo caso la volontà è stata quella di rispettare la memoria del luogo senza modificarne l'identità, per questo si è scelto di collocare lungo il corso dei Fiumi Uniti, dall'immaginaria sorgente, all'incontro tra il Montone ed il Ronco, fino alla foce presso Lido di Dante, una serie di padiglioni che rappresentano gli elementi salienti del territorio ravennate. Per quanto riguarda Jesolo, invece, a causa delle pregresse condizioni dell'area oggetto dell'intervento, si è proceduto in modo più deciso, azzerando il lavoro di urbanizzazione primaria già effettuato, al fine di realizzare un "parco della ricerca", all'interno del quale sviluppare energia biochimica attraverso l'uso di materia micro-algale, con l'intento di garantire al progetto nel suo insieme tanto una sostenibilità ambientale, quanto economica.

Tra queste due esperienze un approfondimento sul tema del risparmio energetico, con il progetto per un'unità abitativa sul litorale pugliese, mette in luce l'interesse ed il progressivo avvicinamento a tematiche legate alla sostenibilità ambientale in ambito architettonico.

## **PADIGLIONI LUNGO IL FIUME**

### **Valorizzazione della foce dei Fiumi Uniti presso Lido di Dante**

Progetto elaborato nell'ambito del laboratorio di progettazione architettonica I

Prof. Elena Mucelli, Prof. Stefania Rossl, Prof. Valentino Parmiani

Con: Ferdinando D'Arienzo, Davide Lupini, Giacomo Natali, Isabella Rosetti, Virginia Spoglianti

Anno accademico 2004/2005

### **AREA DI INTERVENTO**

Il corso d'acqua denominato "Fiumi Uniti" scorre dall'intersezione dei fiumi Ronco e Montone, verso le campagne a sud-est di Ravenna e prosegue fino al Mar Adriatico posizionando la sua foce a nord della cittadina di Lido di Dante. Su entrambe le sponde lo scenario che si mostra al visitatore è caratterizzato da ampie distese di terra ordinate dal lavoro dell'uomo che sfrutta questo territorio attraverso un'agricoltura per lo più estensiva. Le sponde del fiume presentano in media un dislivello rispetto alla quota zero delle acque di circa 4 metri di altezza, mettendo in sicurezza le colture e le abitazioni circostanti in caso di piene. Allo stesso tempo, i rivali ospitano dei percorsi bianchi in terra battuta, capaci di accogliere sia mezzi meccanici per la pulizia degli stessi, sia pedoni o ciclisti per escursioni all'aria aperta. Le caratteristiche dei luoghi oggetto di intervento restano inalterate fino alla foce del fiume, dove troviamo capanni in legno edificati su palafitte in cemento armato, adattati alla pesca tramite l'ausilio di grandi reti calate, di quando in quando, nell'alveo del fiume. In questo punto gli argini degradano dolcemente lasciando spazio ad un arenile sabbioso.



Fiumi Uniti





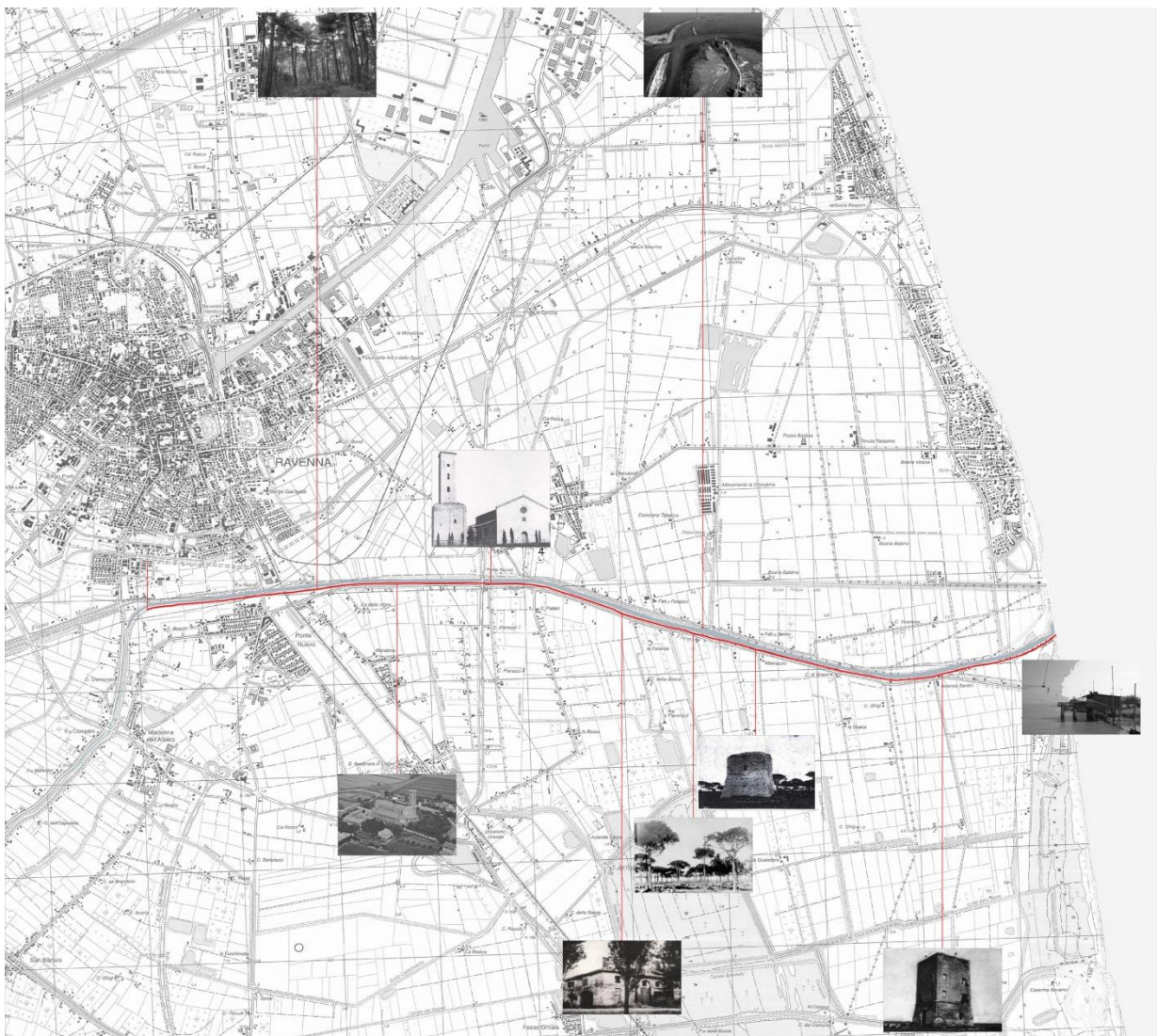
Foce Fiumi Uniti



Foce Fiumi Uniti

## PROGETTO

Obiettivo del progetto è la valorizzazione della foce dei Fiumi Uniti presso Lido di Dante. Il lavoro mira ad inserirsi in modo equilibrato all'interno dell'ambiente naturale del parco e si traduce in un percorso ciclo-pedonale che si estende dall'immaginaria sorgente, identificata nel luogo dove convergono i corsi d'acqua Ronco e Montone, fino alla foce. Lungo il percorso sorgono dieci padiglioni che rappresentano le emergenze storiche e ambientali presenti nel territorio ravennate.



Cartografia

L'idea di partenza è stata quella di utilizzare il fiume come elemento unificatore non solo tra la città di Ravenna, nell'entroterra, e la cittadina di Lido di Dante, sulla costa, ma di intenderlo anche come elemento di connessione fra le emergenze di maggior rilievo del territorio, riportandole idealmente lungo il percorso ciclo-pedonale, già in parte esistente sugli argini. Fra i monumenti ed i luoghi più significativi del ravennate, dopo un'attenta analisi sono state selezionate dieci emergenze, a partire dalle quali ha avuto inizio il lavoro di progettazione. I dieci padiglioni costituiscono una reinterpretazione di tali emergenze ed hanno tutti la forma di parallelepipedo che, a seconda del tema trattato, subisce delle deformazioni. Le dimensioni delle strutture derivano dalla sezione aurea, mentre l'altezza riprende il modulator di Le Corbusier.

Emergenze prese in esame:

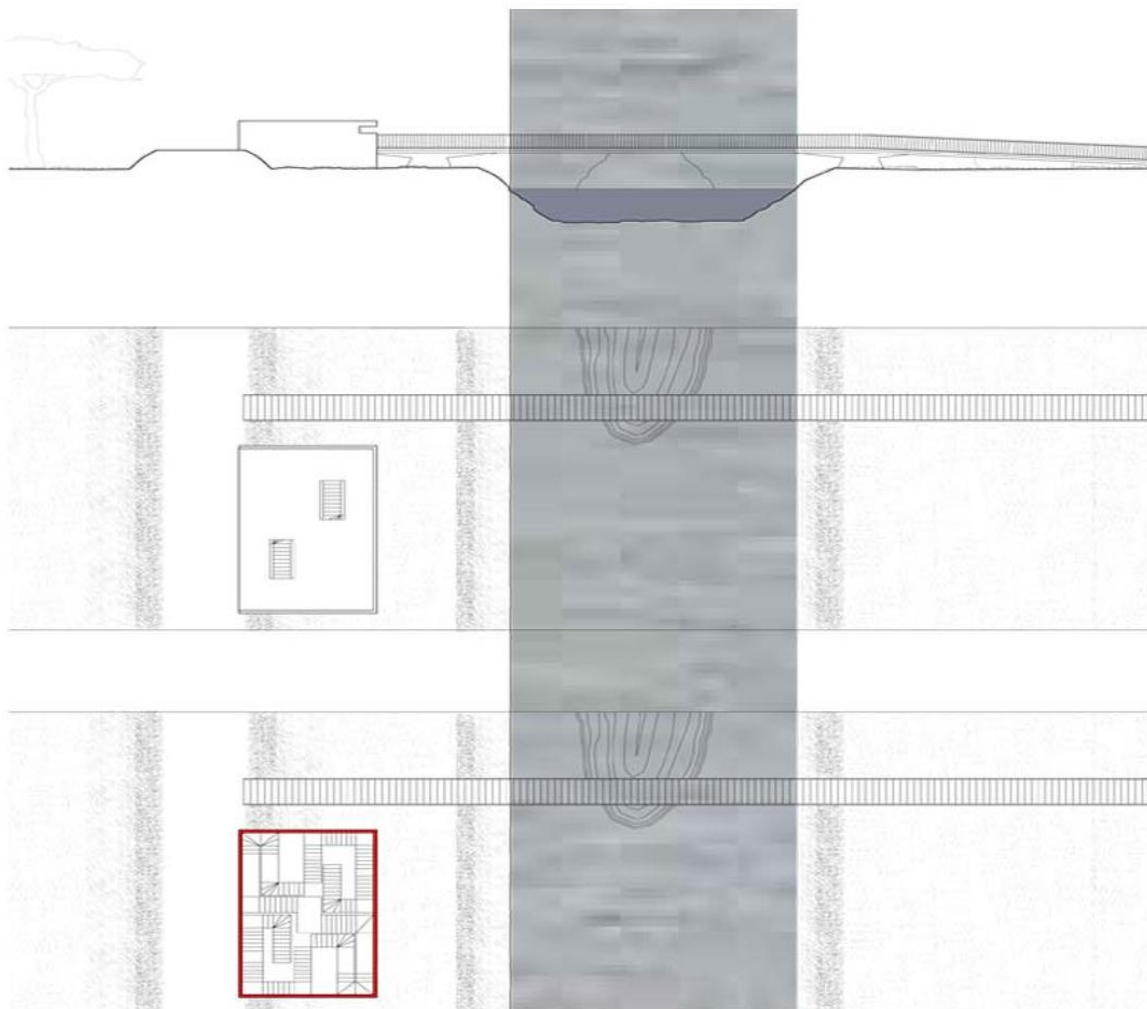
- 1- Ravenna
- 2- Pineta di San Vitale
- 3- Classe
- 4- Chiesa di Porto Fuori
- 5- Casa delle Aie
- 6- Pineta di Classe
- 7- Piailassa
- 8- Torracchia
- 9- Torre del Bevano
- 10- Capanni da pesca



Cartografia

## 1- Ravenna

E' il padiglione d'ingresso al percorso e sorge in prossimità della confluenza fra i fiumi Ronco e Montone. L'edificio, realizzato su più piani collegati tra loro attraverso una fitta rete di scale, vuole rappresentare il susseguirsi degli eventi nella storia della Città.



Pianta, prospetto, sezione

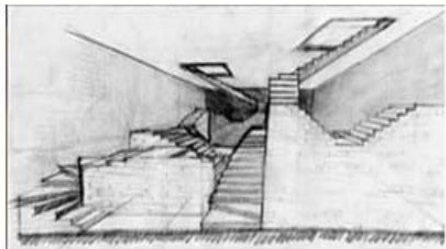
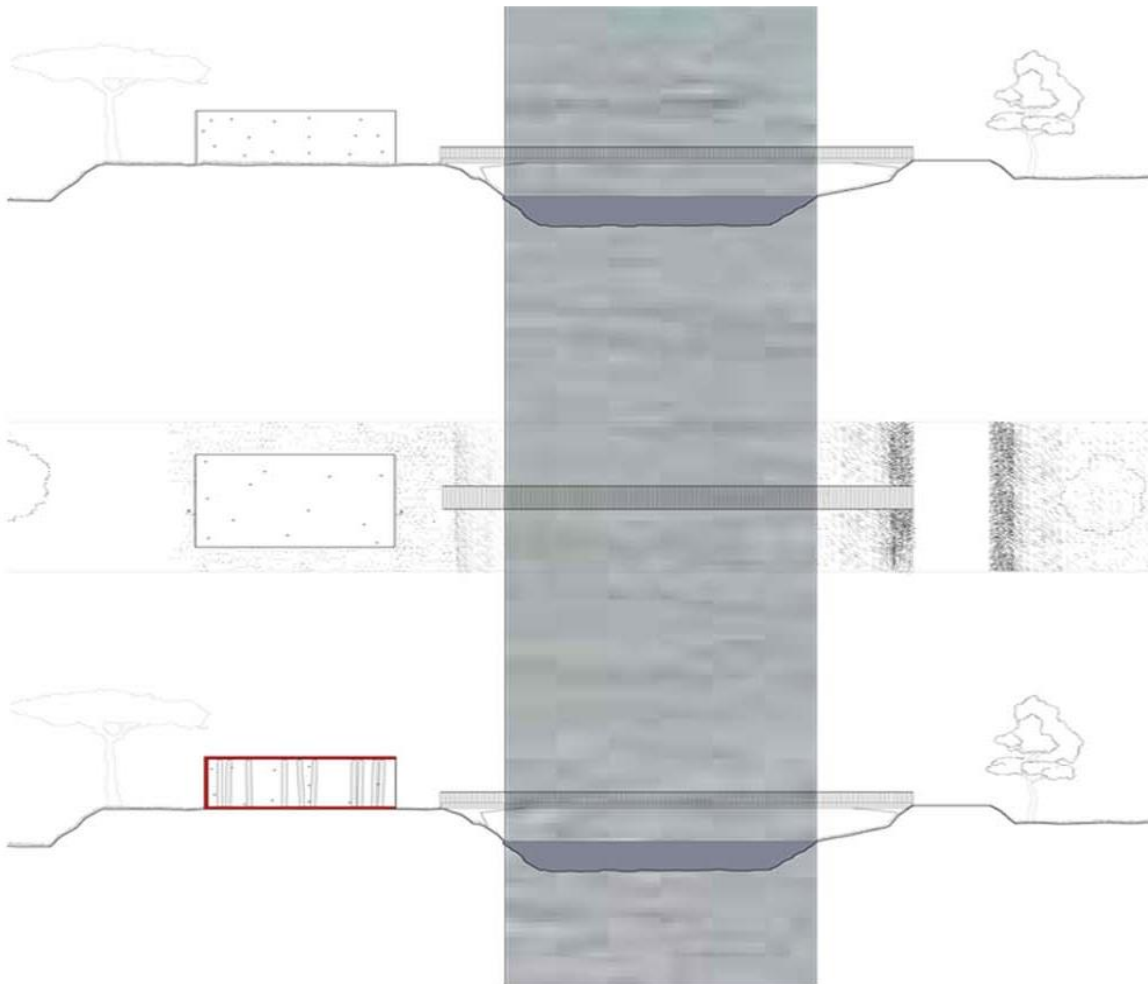


Foto inserimento, schizzi

## 2- Pineta San Vitale

I due padiglioni delle pinete, insieme al padiglione della “Piallassa”, rappresentano le emergenze naturali del territorio. Un’illusione ottica è data dal graduale restringimento dell’ambiente interno, seguito anche dall’andamento dei pilastri, i quali simboleggiano gli alberi della pineta.



Pianta, prospetto, sezione

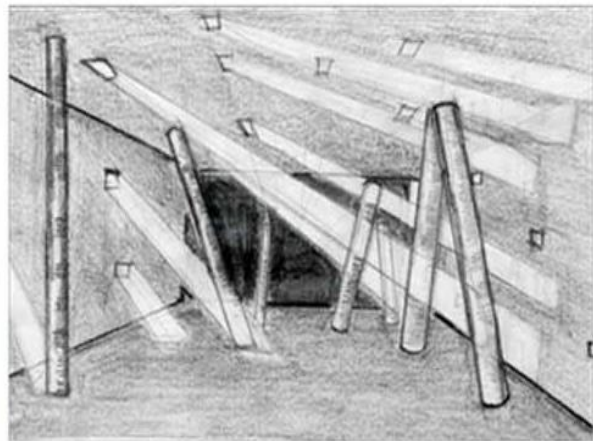
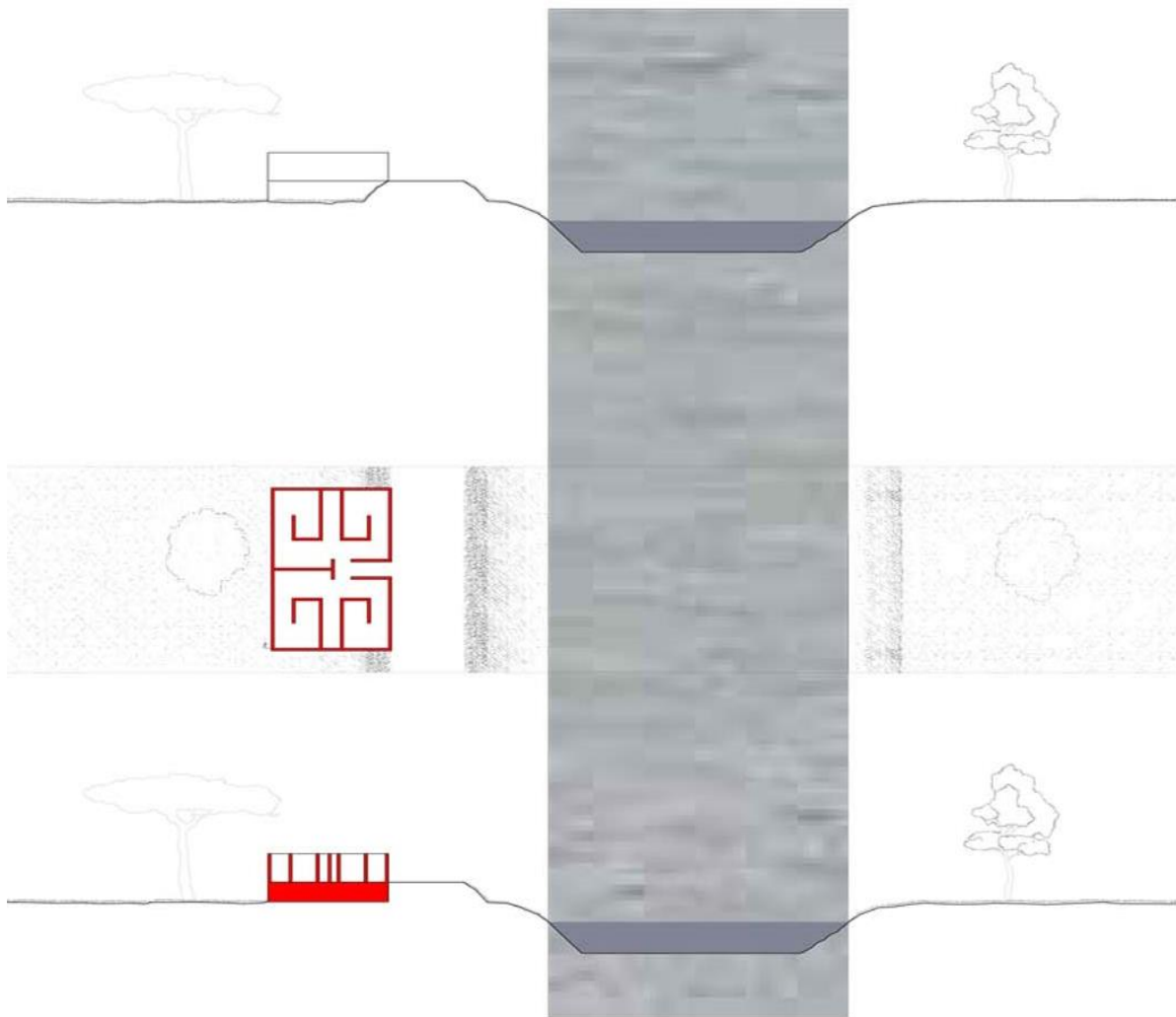


Foto inserimento, schizzi

### 3- Classe

La struttura rappresenta la zona archeologica di Classe che comprende i resti delle quattro basiliche (S. Severo, Basilica Petriana, Beati Probi, S. Apollinare in Classe) di cui soltanto l'ultima è giunta sino ai giorni nostri ancora intatta. L'area interna al padiglione è stata progettata come un labirinto con quattro stanze principali che rappresentano le quattro basiliche.



Pianta, prospetto, sezione



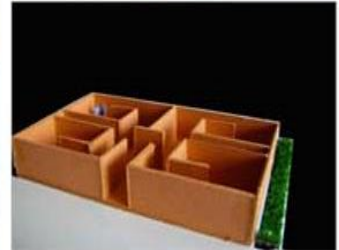
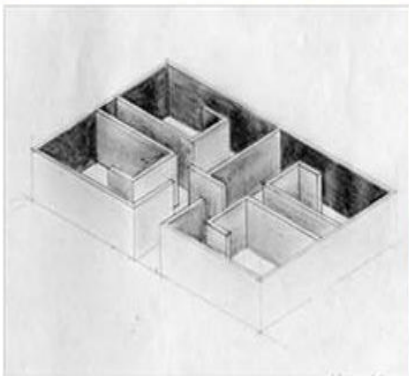
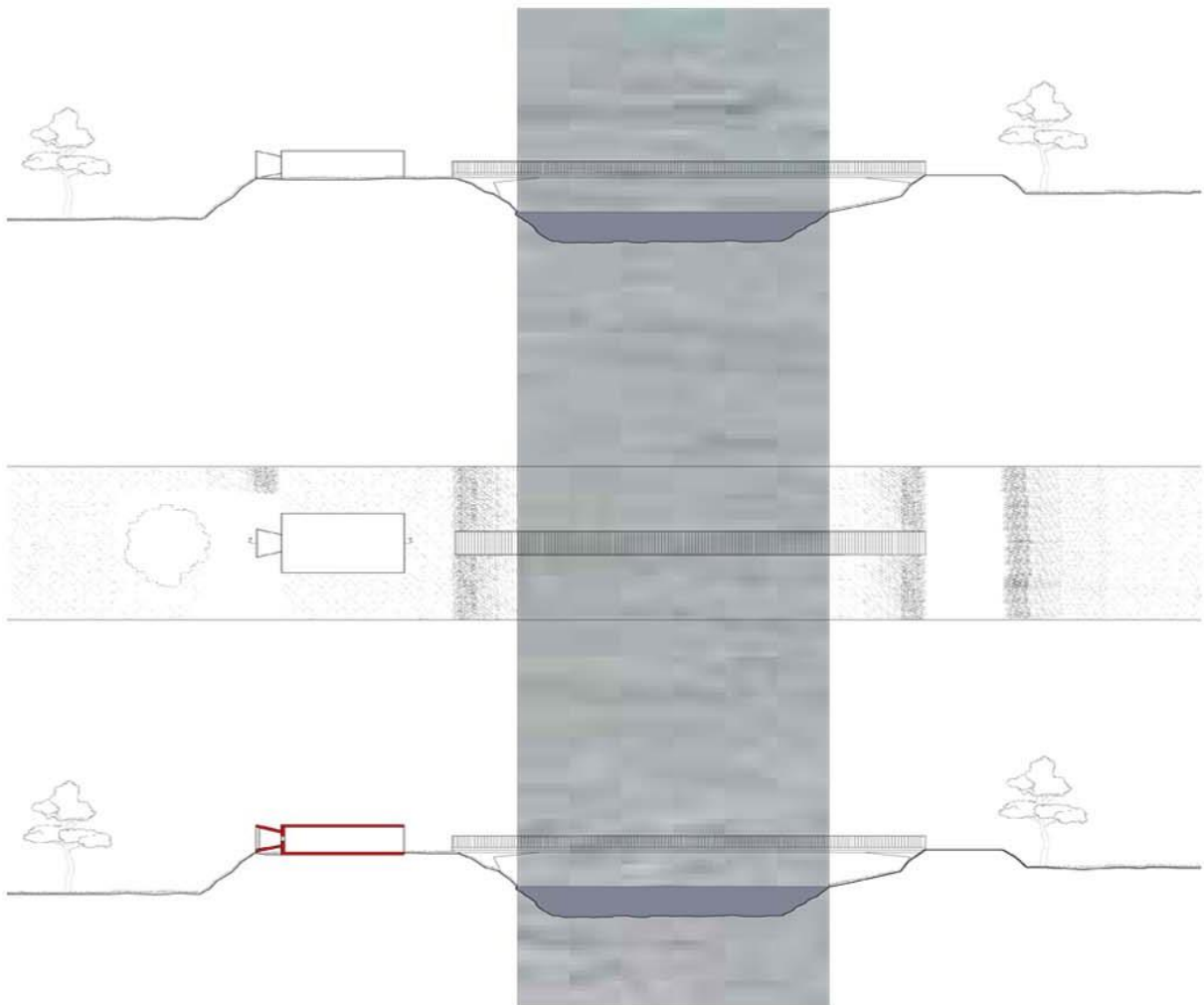


Foto inserimento, schizzi

#### 4- Chiesa di Porto Fuori

Con un semplice volume, orientato verso l'emergenza, si vuole indirizzare lo sguardo del visitatore attraverso un foro nella parete, posto ad altezza d'uomo, verso la chiesa di Porto Fuori. All'interno può essere allestita una mostra fotografica che racconta la storia della chiesa.



Pianta, prospetto, sezione

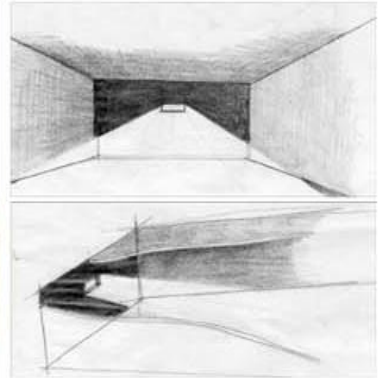
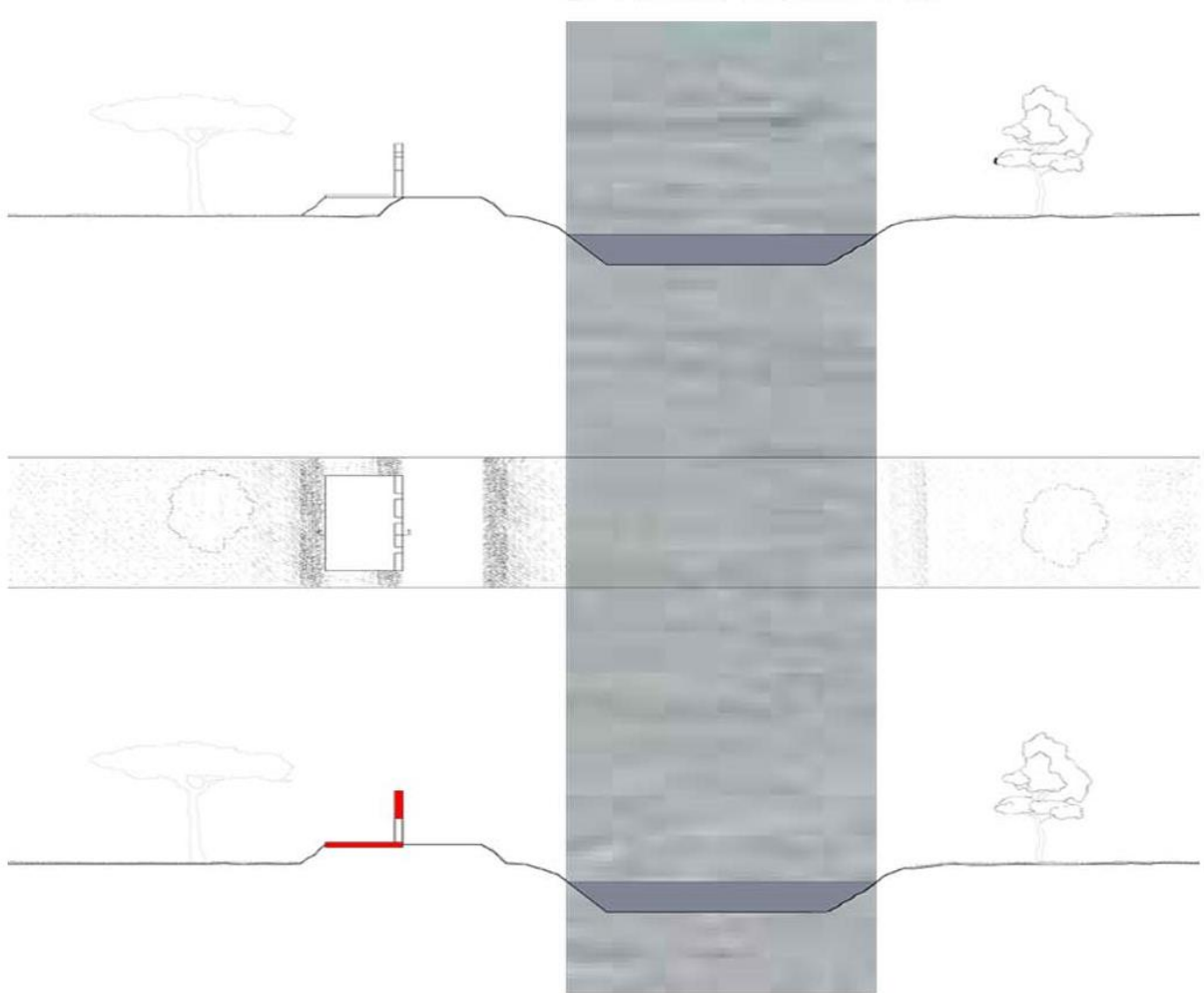


Foto inserimento, schizzi

## 5- Casa delle Aie

Il padiglione è composto da un'unica parete che trae spunto dalla facciata dell'edificio preso in esame sulla quale verrà realizzata una mostra fotografica sulla vita rurale del XVIII secolo.



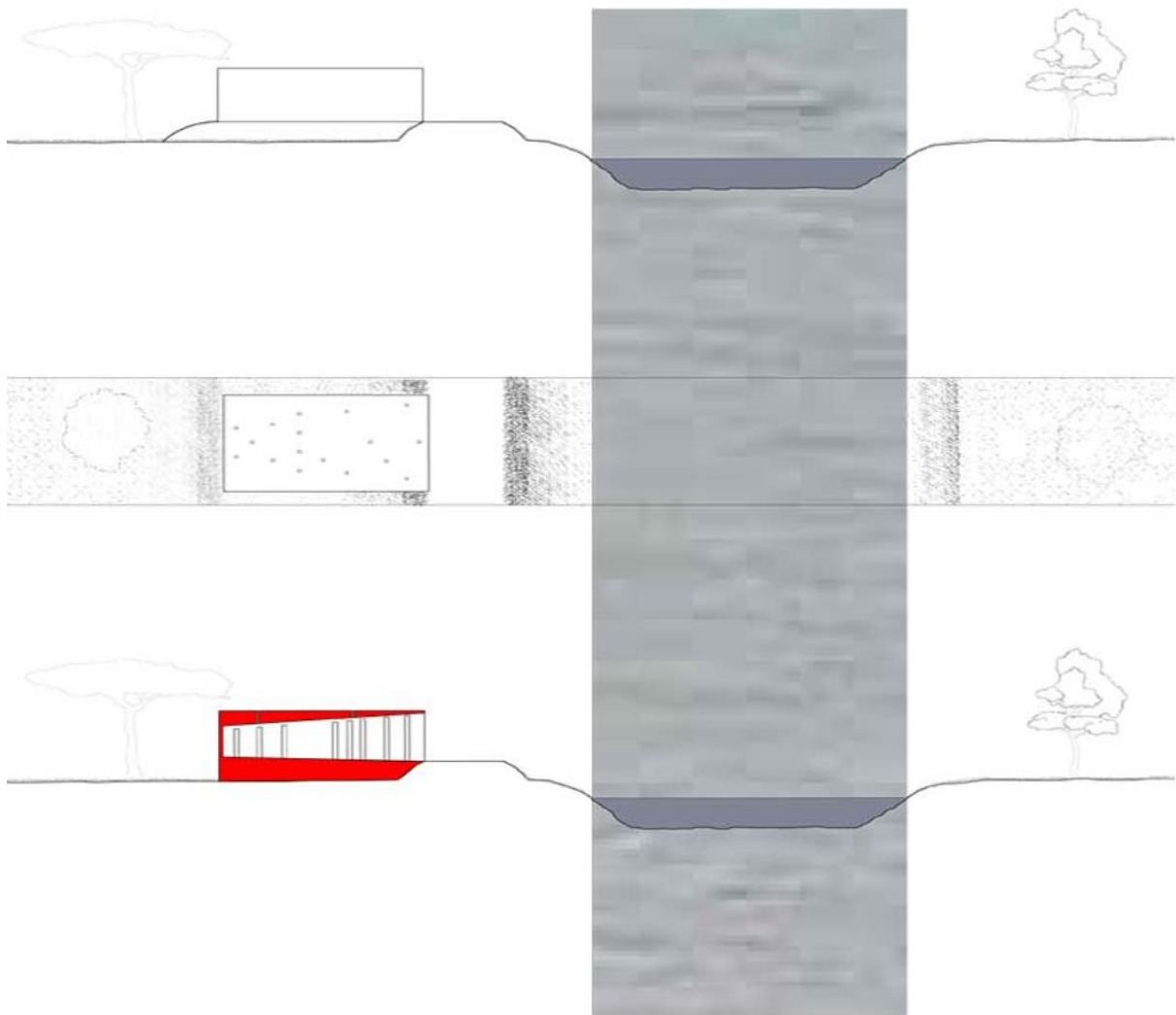
Pianta, prospetto, sezione



Foto inserimento, schizzi

## 6- Pineta di Classe

Il padiglione della pineta San Vitale rappresenta una delle emergenze naturali del territorio. All'interno della struttura fori e aperture restituiscono, assieme alle colonne inclinate, la sensazione di trovarsi in una pineta artificiale.



Pianta, prospetto, sezione

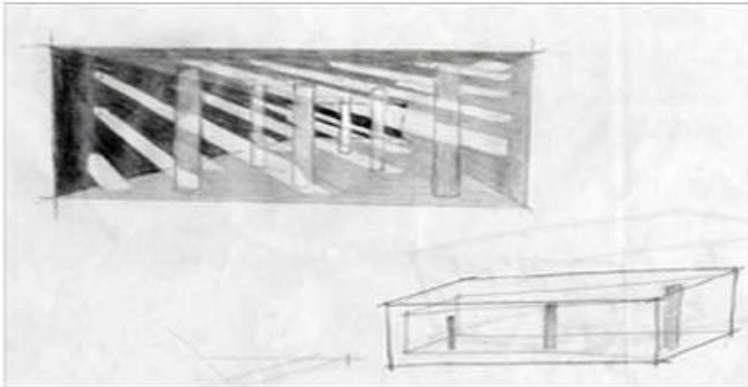
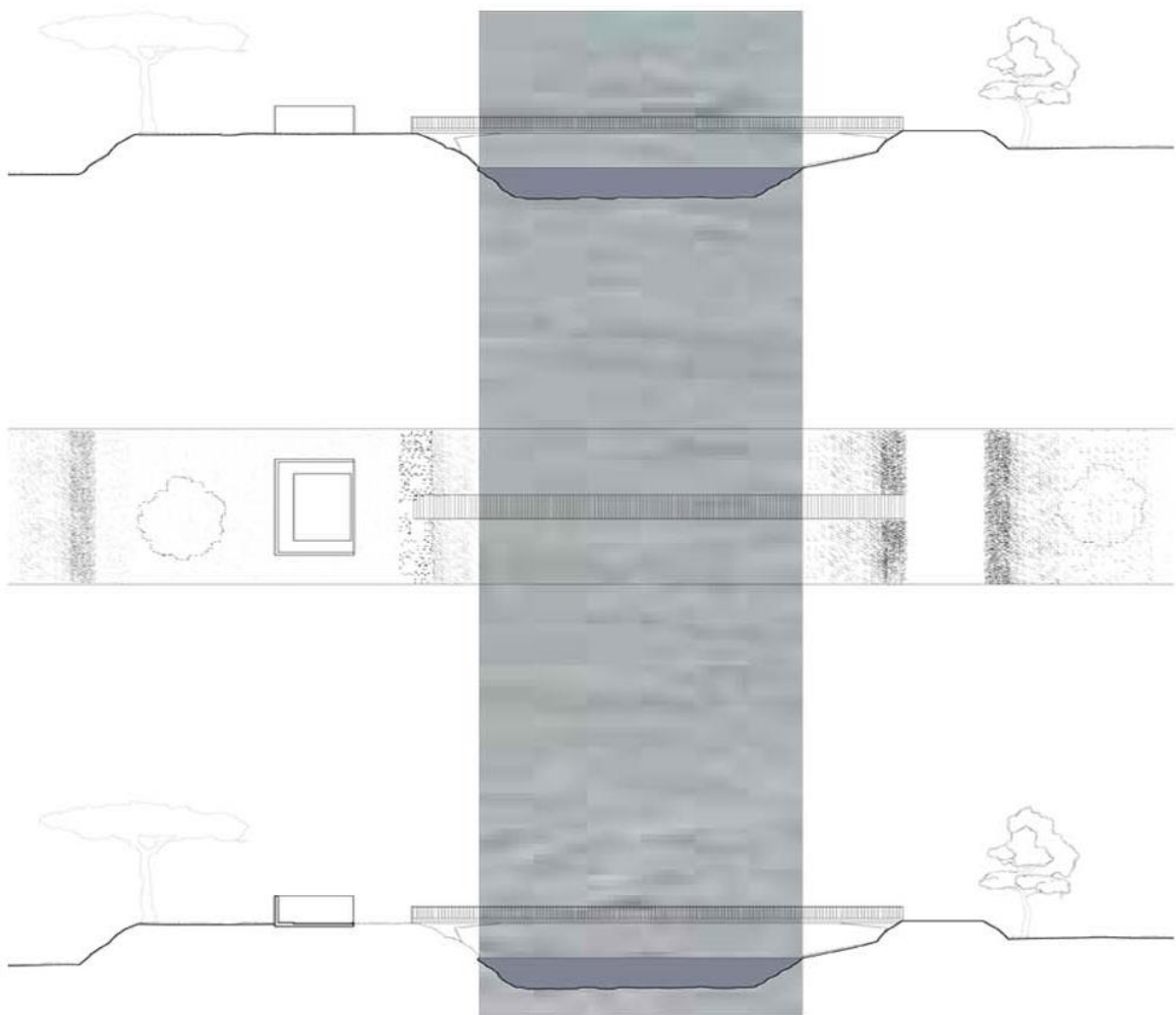


Foto inserimento, schizzi

## 7- Piallassa

Con il termine “piallassa” si identifica una zona palustre di grande rilevanza a livello storico e naturalistico. La struttura è costituita da tre pareti all’interno delle quali un camminamento corre lungo il perimetro della vasca artificiale al centro del padiglione. Una esposizione fotografica mostra al visitatore la zona palustre evidenziandone flora e fauna.



Pianta, prospetto, sezione



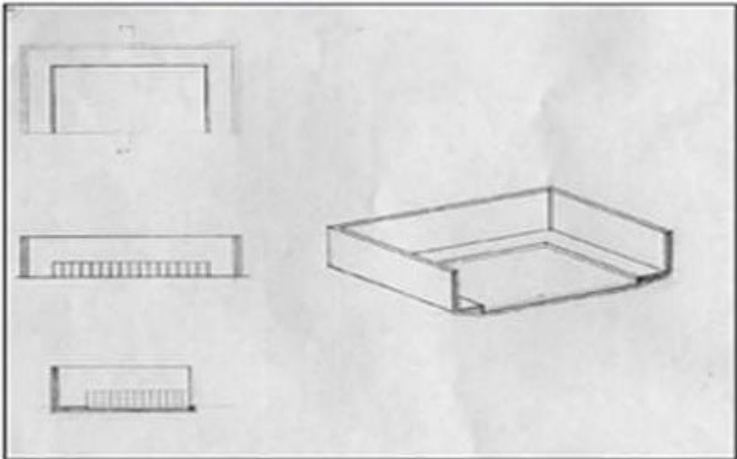
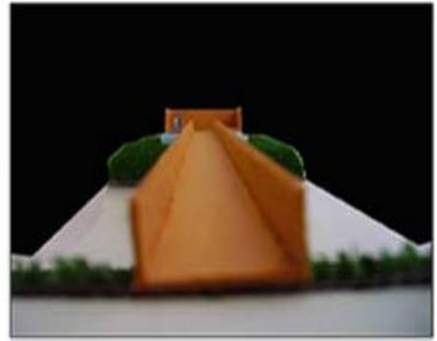
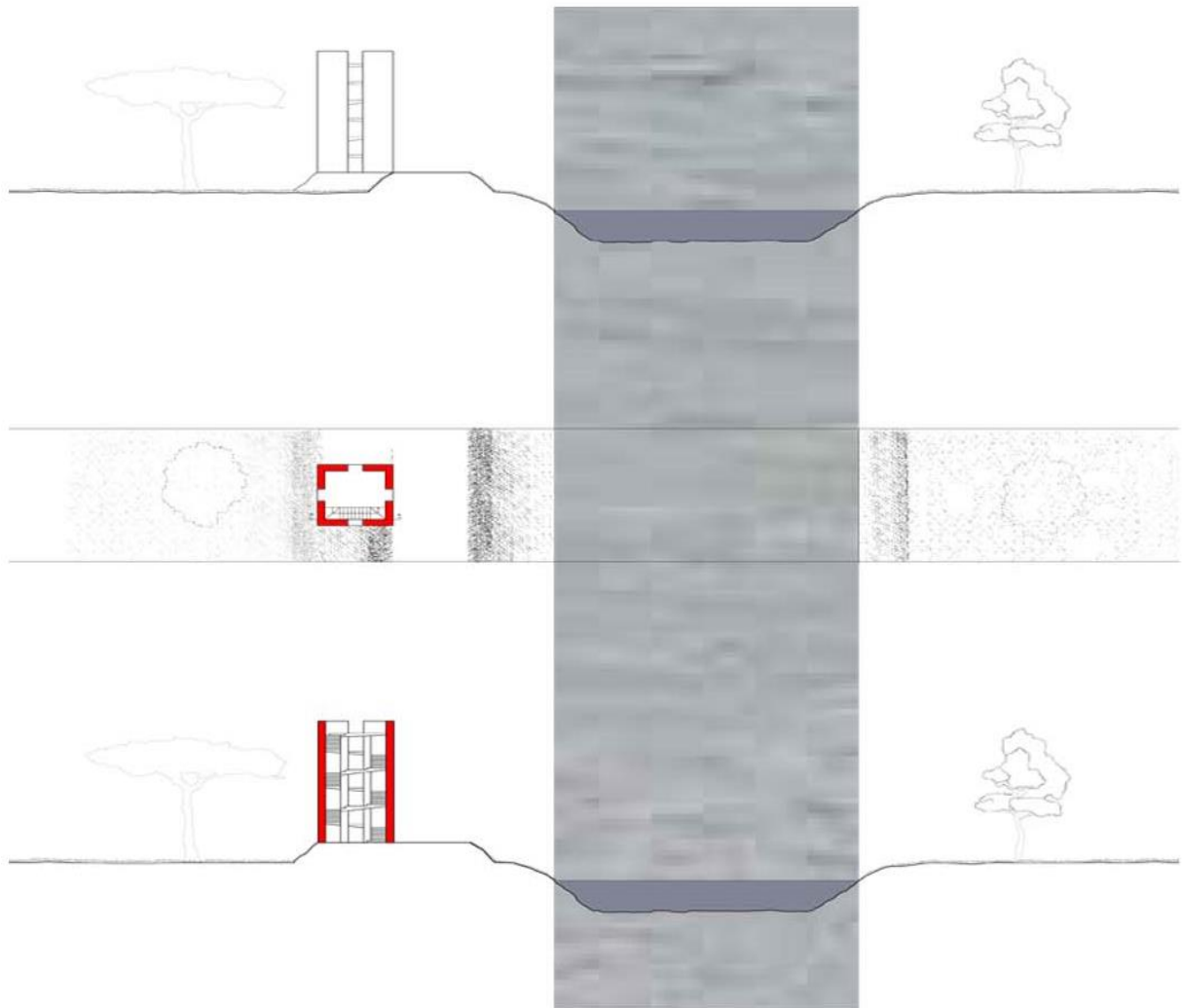


Foto inserimento, schizzi

## 8- Torraccia

Il padiglione della Torraccia riprende la reale forma dell'edificio, che viene però scomposta in quattro elementi murali (quattro angoli della pianta con una scala che corre al loro interno e una piattaforma di osservazione posta in cima alla struttura).



Pianta, prospetto, sezione

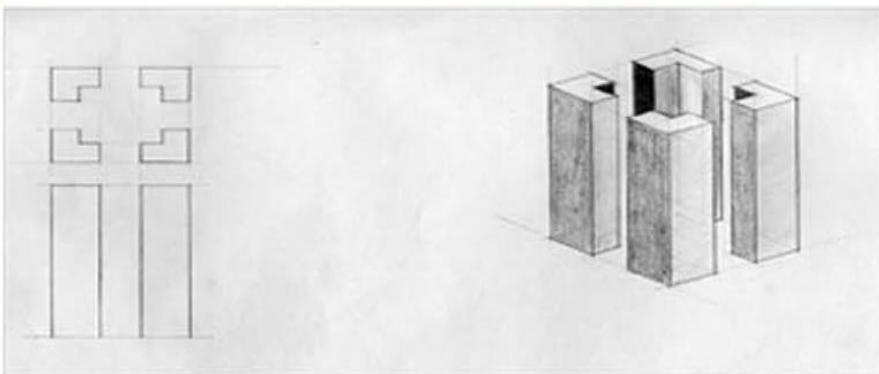
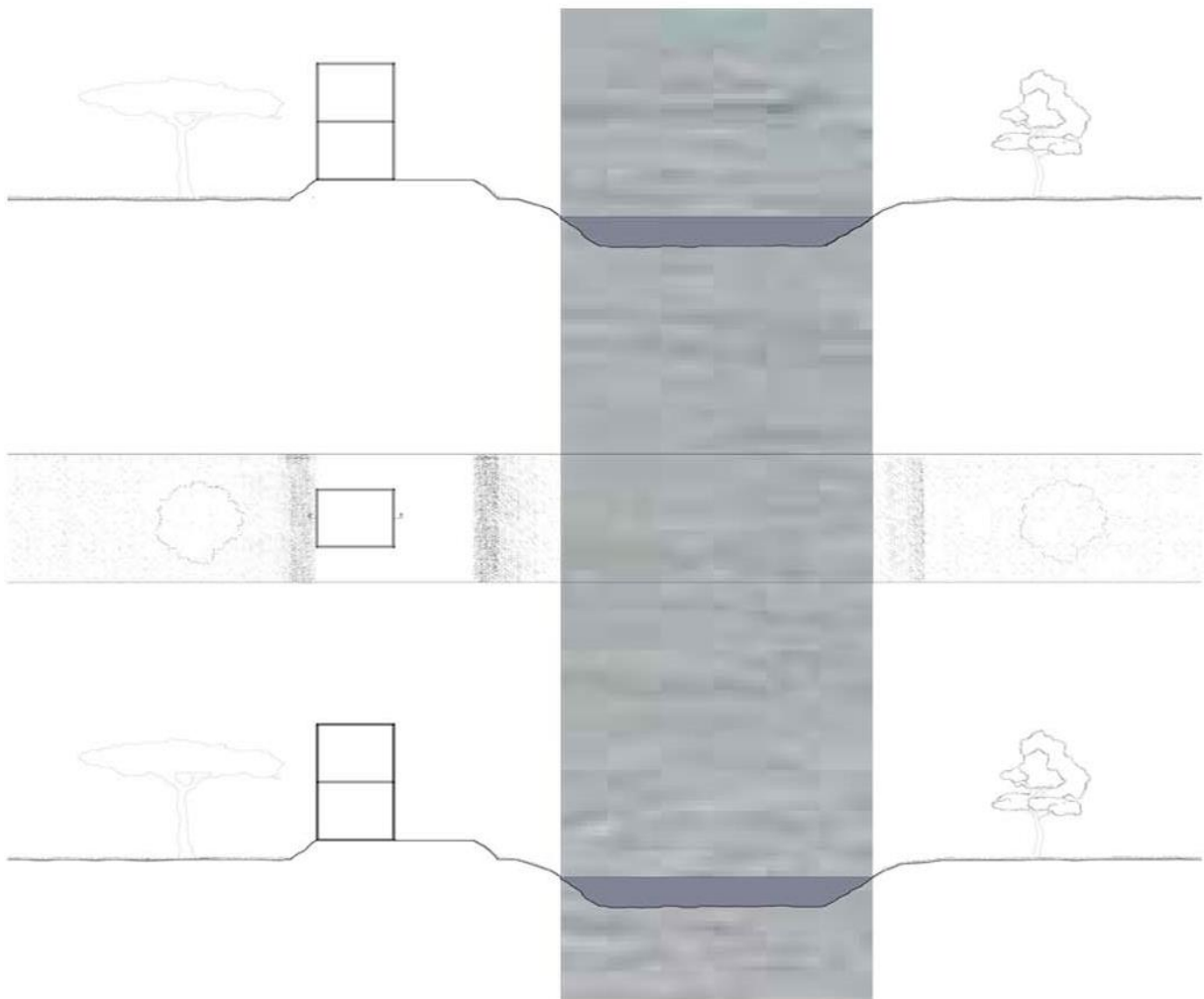


Foto inserimento, schizzi

## 9- Torre del Bevano

Il padiglione riproduce la torre del Bevano, distrutta nel 1911, attraverso una struttura a reticolo in acciaio che vuole ricordare attraverso la sua trasparenza l'assenza dell'edificio a cui si fa riferimento.



Pianta, prospetto, sezione

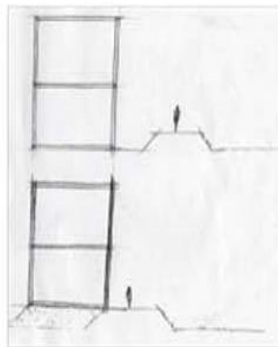
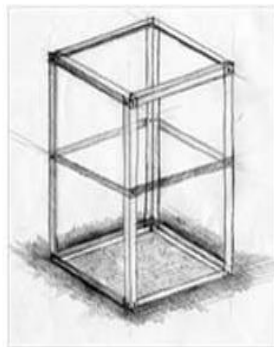
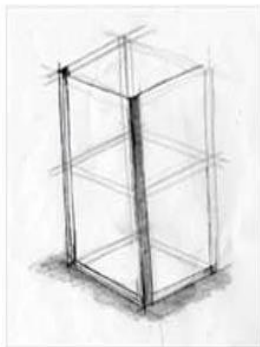
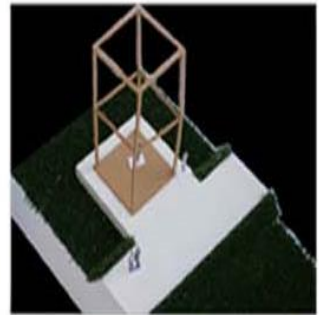
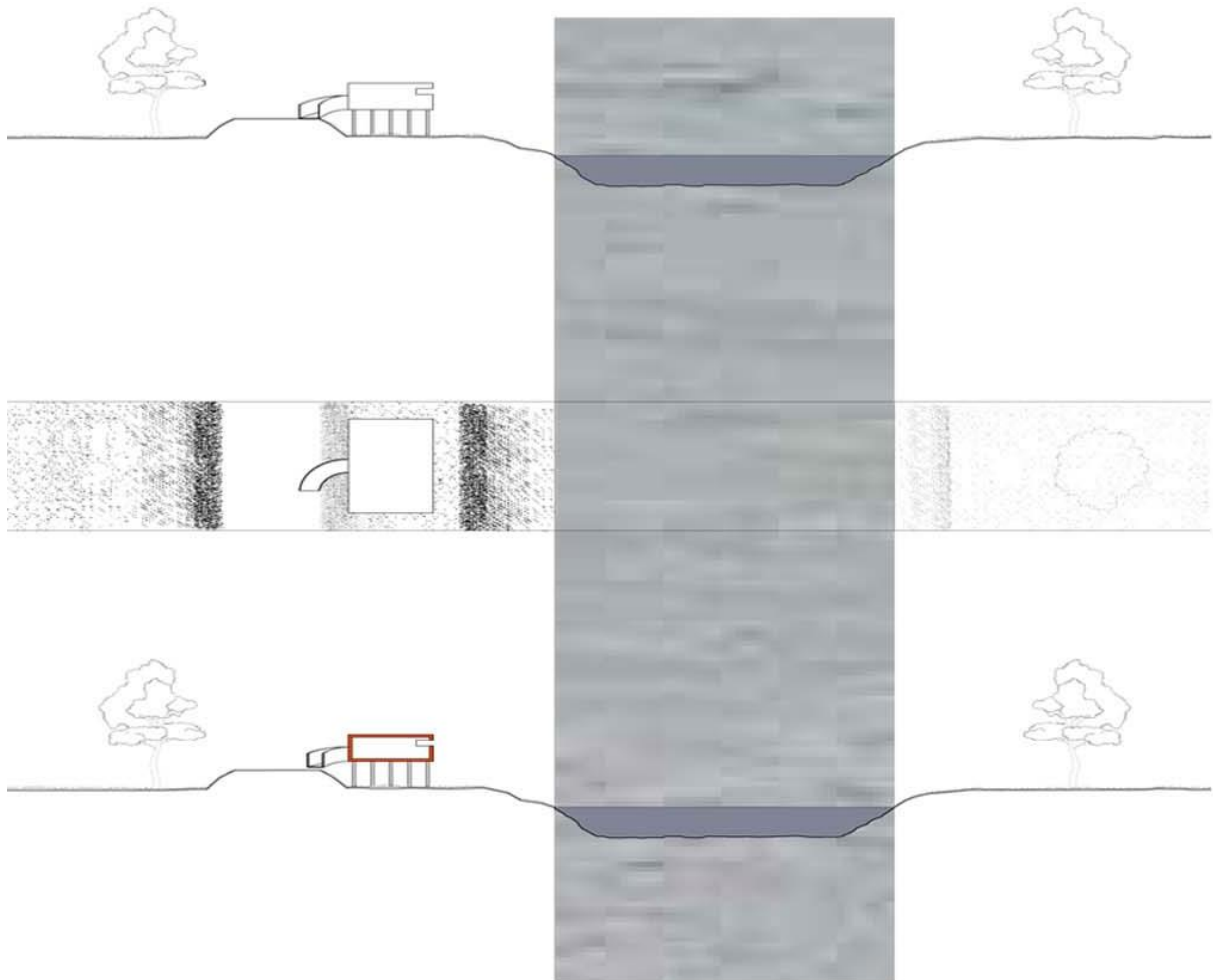


Foto inserimento, schizzi

## 10- Capanni da pesca

La forma dei padiglioni deriva da un'attenta analisi dei capanni (realizzati su pilastri, affacciati sul fiume o sul mare). L'inserimento nel paesaggio mira ad una integrazione senza stravolgimenti nel contesto delle strutture preesistenti.



Pianta, prospetto, sezione

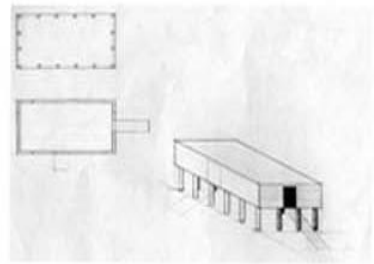


Foto inserimento, schizzi

## **UNA CASA SUL MARE**

### **Edificio eco-sostenibile**

Progetto elaborato nell'ambito del laboratorio di costruzione dell'architettura 1A  
Prof. Andrea Boeri, Prof. Giordano Conti, Tutor: Gianluca Chieragato, Stefano Piraccini, Marco Sita  
Anno accademico 2005/2006

### **AREA DI INTERVENTO**

Sul litorale pugliese, nella zona costiera tra Otranto e Santa Maria di Leuca, il tratto di costa interessato discende dolcemente verso il mare ed è caratterizzato da una vegetazione bassa e non sempre rigogliosa, che nella stagione estiva, molto calda e soleggiata, dona al paesaggio un aspetto brullo. I colori dorati trovano forza nel contrasto con il blu intenso del mare dal fondale roccioso, tipico di queste zone, situato a nord-est dall'area di progetto.

In questa splendida cornice, a pochi passi dal mare sorge la residenza, concepita nel massimo rispetto dell'ambiente circostante, sia in termini di impatto estetico, sia in termini di sostenibilità ambientale.

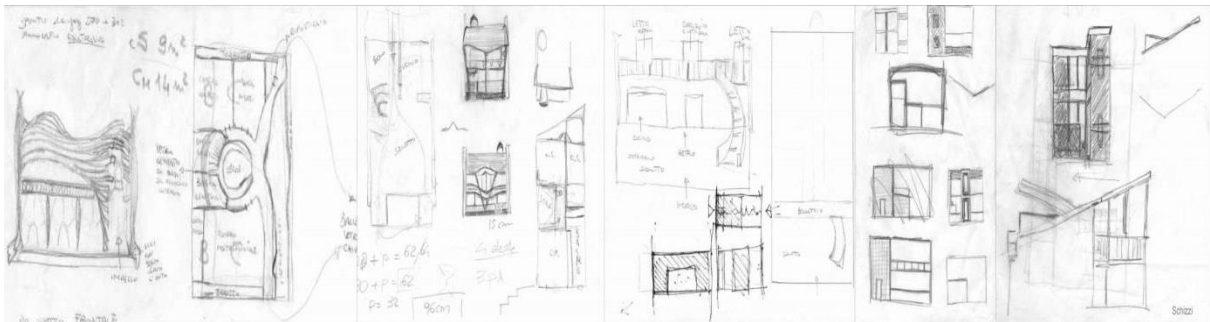


Litorale pugliese

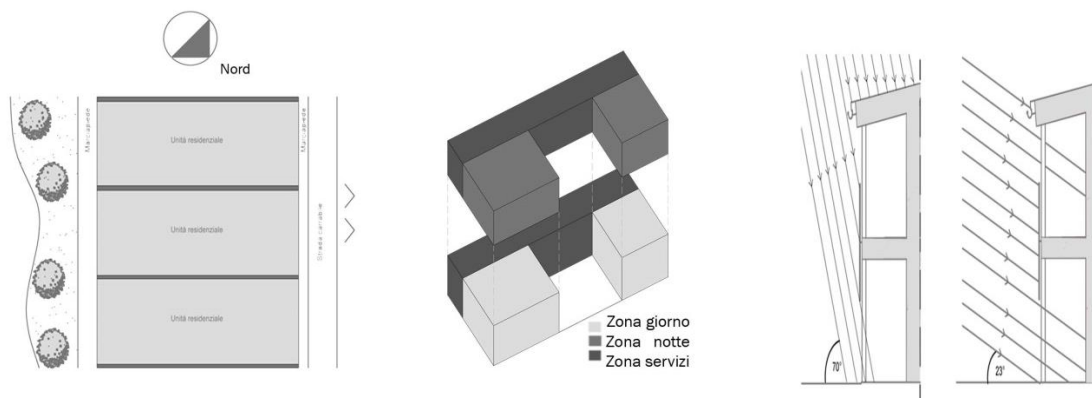


## PROGETTO

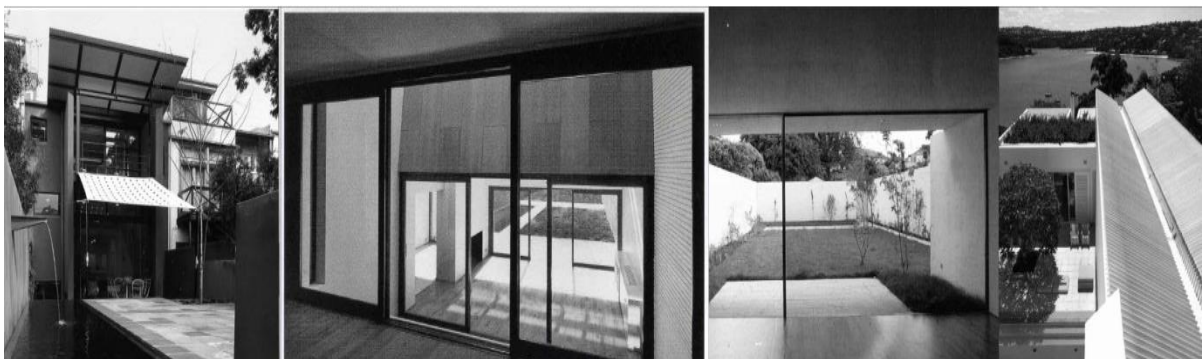
Il progetto si basa su una distribuzione degli ambienti che segue la direttrice longitudinale data dalla forma dell'area: così facendo, si vuole collegare direttamente i due fronti della casa e allo stesso tempo dividere la zona notte al primo piano, composta dalle due camere singole, la camera matrimoniale e i relativi servizi, dalla zona giorno al piano terra, composta da cucina e salotto. I due piani sono quindi concepiti per cercare una maggiore apertura verso il lato sud, attraverso due ampi terrazzi che possono fungere anche da solarium.



Schizzi



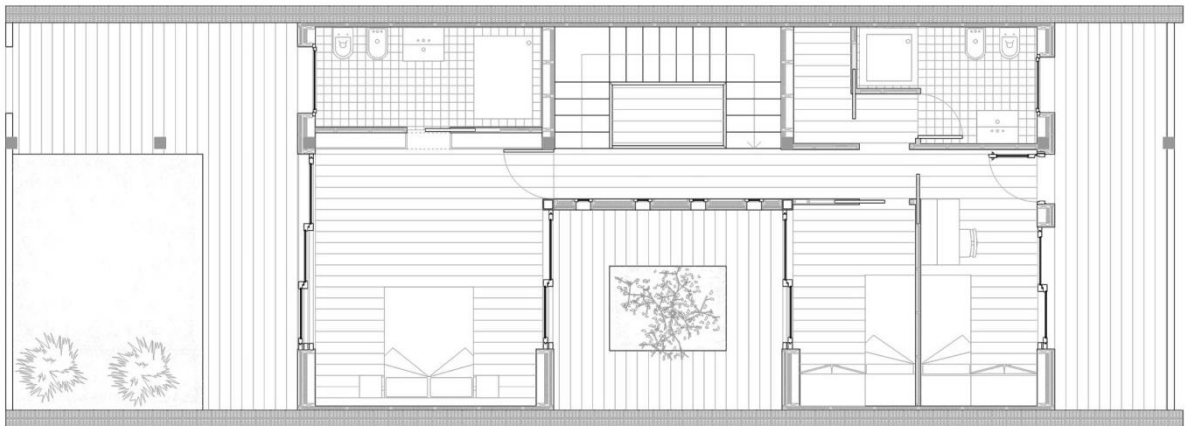
Schemi progettuali



Riferimenti

## Patio

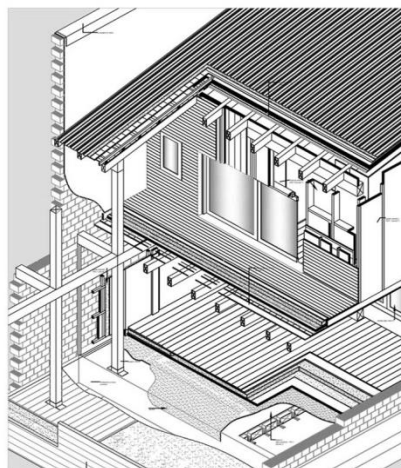
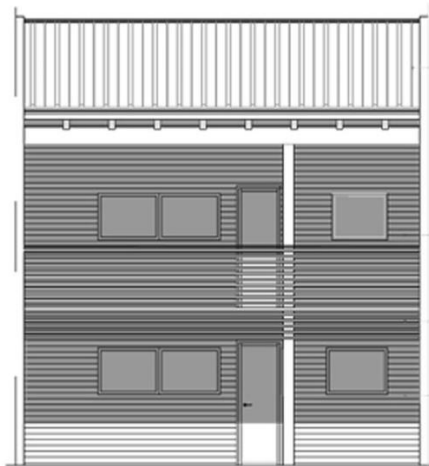
Il patio rappresenta il fulcro dell'abitazione. Esso è perimetrato, sia al piano terra sia al piano primo, da vetrate che consentono visuali diverse da vari punti della casa, nonché una maggiore areazione e illuminazione dell'abitazione situata in una zona calda di mare. Importante è poi l'utilizzo di un'unica pavimentazione in legno la quale crea continuità tra esterno e interno.



Piante

## Fronti

I fronti, realizzati interamente in legno, riprendono le tematiche enunciate in pianta: il prospetto nord, sulla strada carrabile, si presenta molto chiuso, mentre quello sud, rivolto verso l'area verde, comprende ampie aperture schermate parzialmente dai frangisole.

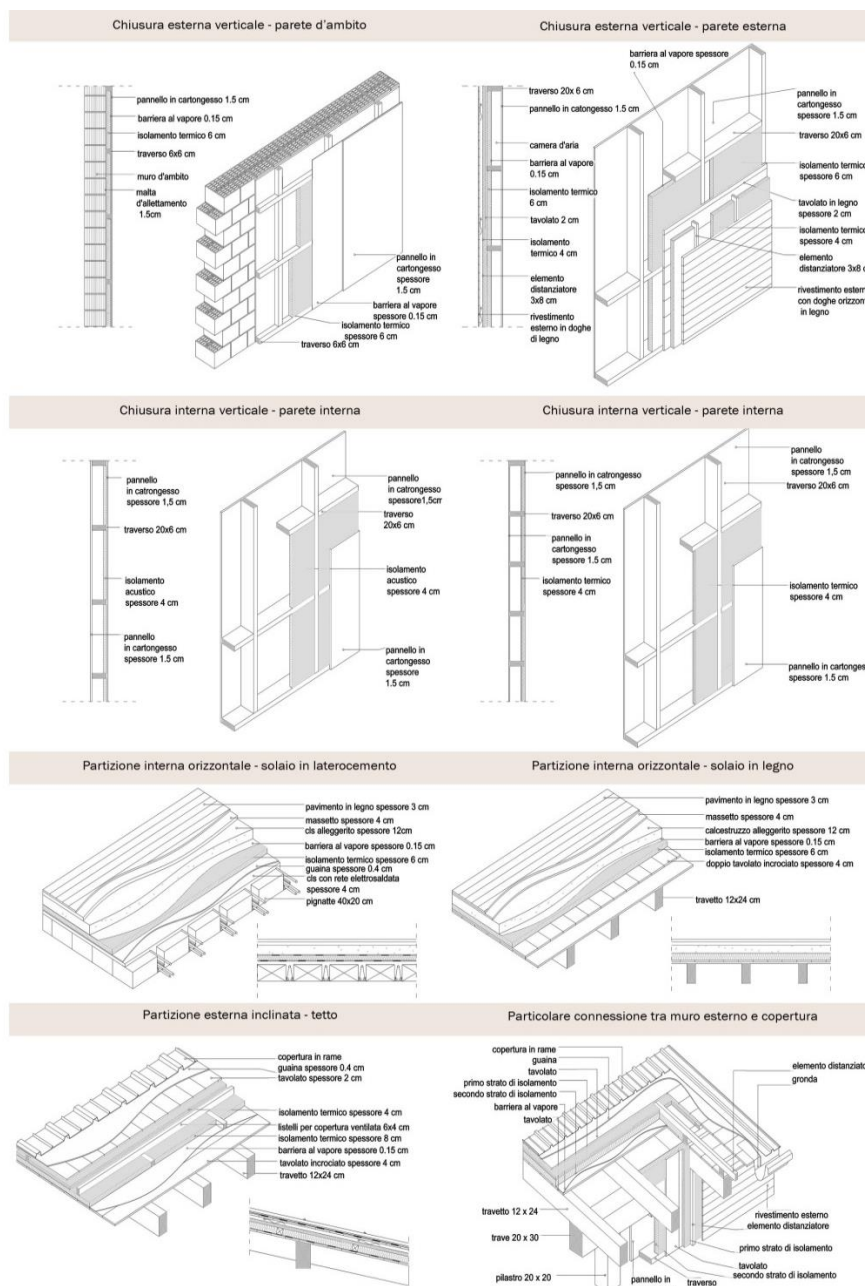


Prospetti, spaccato assometrico



## Soluzioni tecnologiche

La struttura è ad umido per quanto riguarda le fondazioni e il solaio a terra, mentre a secco nella restante parte, ovvero pilastri, travi, solaio intermedio, copertura e chiusure verticali. La parte portante segue due fili strutturali che si incontrano e si rafforzano nella zona del vano scala; la copertura è a due falde inclinate del 10%; tutte le chiusure esterne, compresa la copertura, sono ventilate in modo da garantire, sia d'estate che d'inverno, un microclima ideale e un elevato benessere termo-igrometrico all'interno dell'abitazione. Infine, per risolvere un possibile problema di dispersione termica o ponti termici dovuti alla traslazione dei due livelli, si è usato un altro strato di isolamento (pannelli in lana di legno), raddoppiato in corrispondenza di tutte le chiusure verticali e della copertura.



Pacchetti costruttivi

## **UN PARCO DELLA RICERCA PER JESOLO**

### **Benessere e sostenibilità tra laguna e mare**

Progetto elaborato nell'ambito del laboratorio di sintesi finale

Prof. Elena Mucelli, Prof. Marialuisa Cipriani, Prof. Ildebrando Clemente, Prof. Ernesto Antonini

Anno accademico 2011/2012

### **AREA DI INTERVENTO**

L'area oggetto di studio si trova a nord della Laguna di Venezia, nel territorio di Jesolo. Il terreno, ubicato alle porte del lido ed adiacente al fiume Sile, si presenta come un'area parzialmente libera da preesistenze, fatta eccezione per gli impianti di urbanizzazione primaria e le aree adibite a parcheggio che allo stato attuale la cingono completamente, estraniandola dal contesto.



Argine fiume Sile



Confine area di progetto e argine fiume Sile



Area di progetto con preesistenze progetto "X-site"



## STUDI PRELIMINARI

La volontà condivisa sia dalla proprietà che dal comune di Jesolo è risultata essere quella di individuare in quel punto un luogo di incontro privilegiato a fini ludici, all'interno del quale poter accogliere funzioni diverse durante il corso dell'anno, in modo da destagionalizzare l'affluenza turistica ed il mercato del lavoro locale.

Il progetto "X-site", i cui segni insistono sull'area di studio, non ha visto totalmente la luce a causa della perdurante crisi economica che sta di fatto ridefinendo gli standard turistici ed urbanistico - architettonici non solo di Jesolo, ma di tutto il comparto Adriatico.

Esso prevedeva la realizzazione di diverse strutture all'interno delle quali si sarebbero dovute ospitare: una multisala, un teatro, un ristorante, una discoteca ed un luna park.

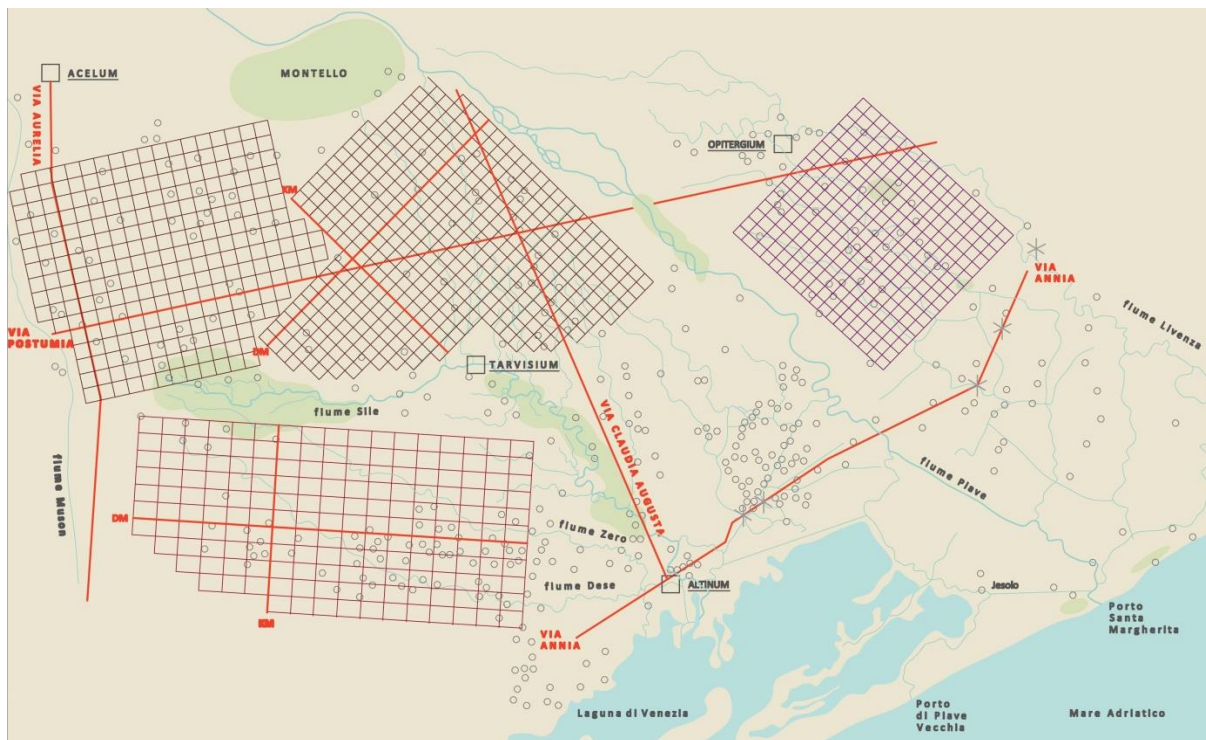
Gli studi preliminari hanno consentito di fissare una serie di obiettivi prioritari per il progetto:

- **intrattenimento turistico**, puntando alla destagionalizzazione;
- **fruibilità degli accessi** all'area tramite viabilità e percorsi ciclo-pedonali;
- **versatilità** degli edifici oggetto della progettazione;
- **contenimento dei costi** sin dalla fase di progettazione e ricerca di una soluzione economicamente sostenibile per l'intera area.

Il lavoro di analisi si è concentrato sullo studio di quattro aspetti principali, ovvero:

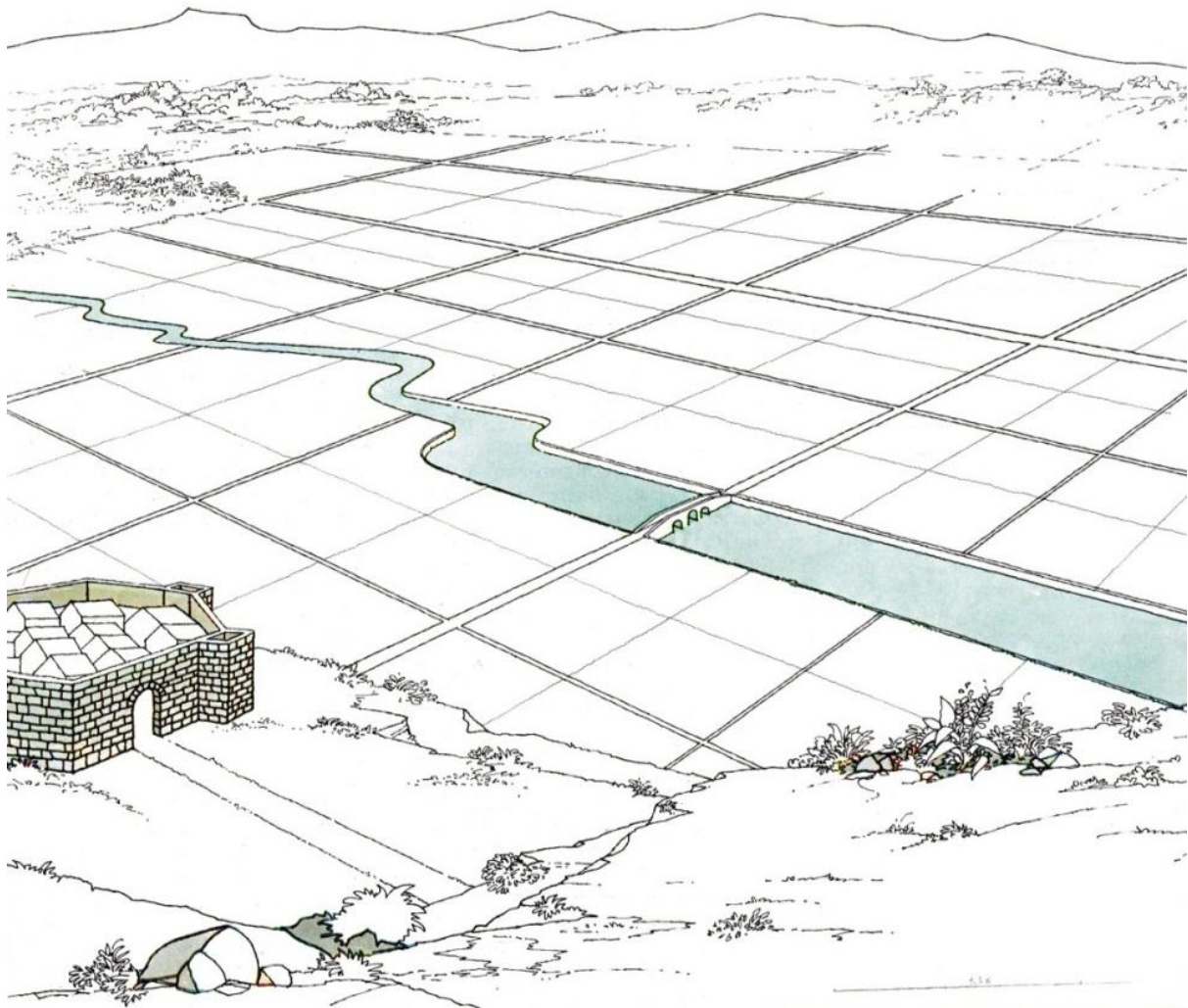
- **il sistema della centuriazione** di età romana presente sul territorio a nord della laguna di Venezia;
- **la viabilità**, dai collegamenti extra-comunali al tessuto viabilistico interno al Comune;
- **i percorsi ciclo-pedonali** presenti su tutto il territorio Jesolano;
- **le risorse** utili all'individuazione di un percorso progettuale sostenibile e virtuoso;

## IL SISTEMA DELLA CENTURIAZIONE



Il sistema della centuriazione nella Venetia romana

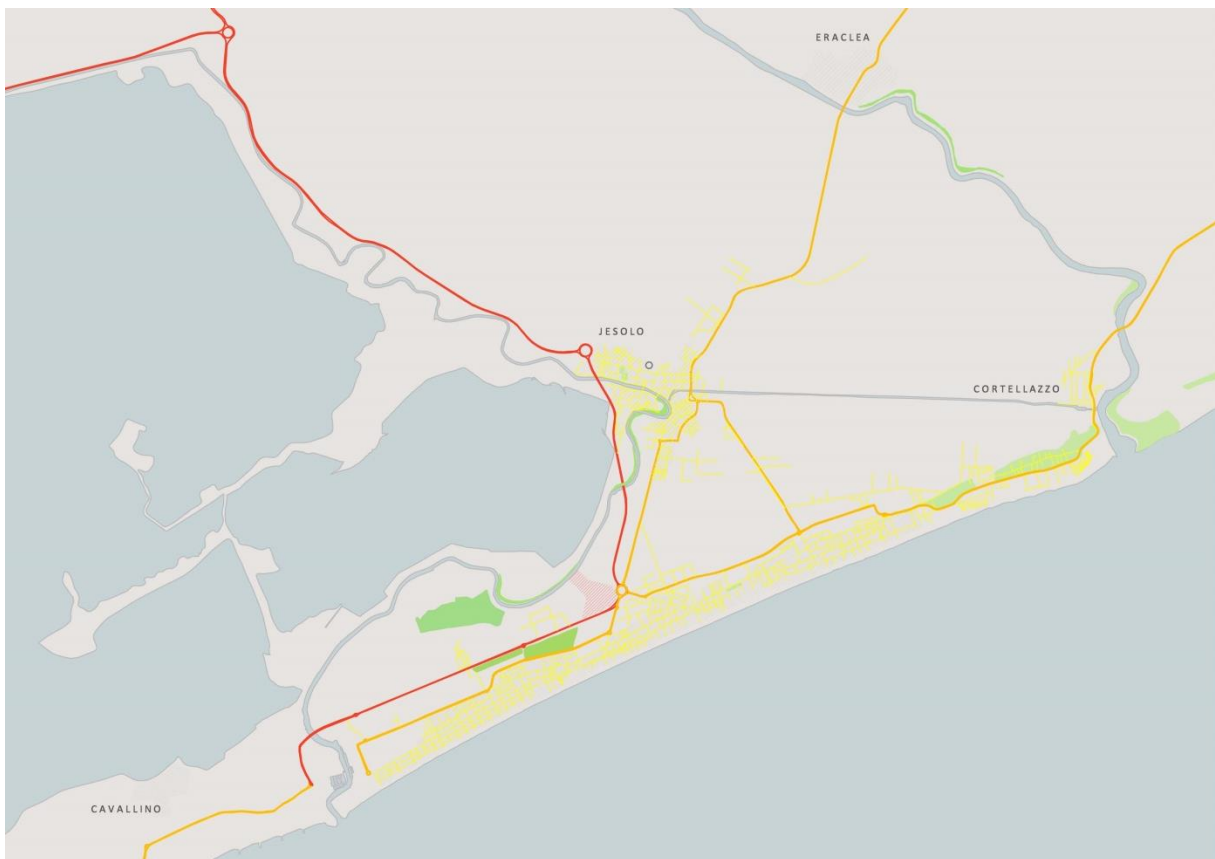
Il contributo offerto dal lavoro di analisi ha suggerito l'utilizzo della griglia insediativa come elemento ordinatore in grado di organizzare la collocazione degli elementi di progetto. Nello specifico, le origini della centuriazione come sistema di razionale organizzazione della terra sono legate ad un particolare momento storico, in cui la trasformazione agraria è stata tanto profonda ed incisiva da aver condizionato fino ai nostri giorni il volto del territorio. Non è possibile infatti spiegare e capire il quadro generale che l'attuale paesaggio agrario offre ai nostri occhi senza considerare quella vasta e diffusa opera che noi indichiamo con il termine di centuriazione, attuata nelle terre venete durante l'impero romano. Gli agrimensori romani procedettero ad una precisa delimitazione e misurazione delle terre da distribuire mediante una griglia regolare e precisa, formata da linee parallele e perpendicolari fra loro e incrociatesi ad angolo retto a intervalli costanti (decumani e cardines), in modo da ottenere un perfetto disegno geometrico composto da superfici uguali (centuriae), entro le quali erano definiti i singoli appezzamenti.



Paesaggio centuriato

Si assiste in questo modo alla radicale trasformazione di una vasta area dell'attuale Veneto. Il paesaggio prima caratterizzato da un disperso arcipelago di modeste aree coltivate correlate ai diversi nuclei insediativi, un territorio ancora in gran parte lasciato alla libera espansione della natura, mostrava ora un preciso disegno agrario, razionalmente ed ordinatamente tracciato in ogni suo particolare dal poderoso lavoro degli agrimensori romani, inteso a dare all'ambiente una forma inedita legata alle nuove necessità.

## LA VIABILITA'



La viabilità

La rete stradale adibita alla viabilità motorizzata all'interno del territorio Jesolano, si sviluppa principalmente come viabilità primaria di scorrimento, viabilità secondaria e viabilità cittadina.

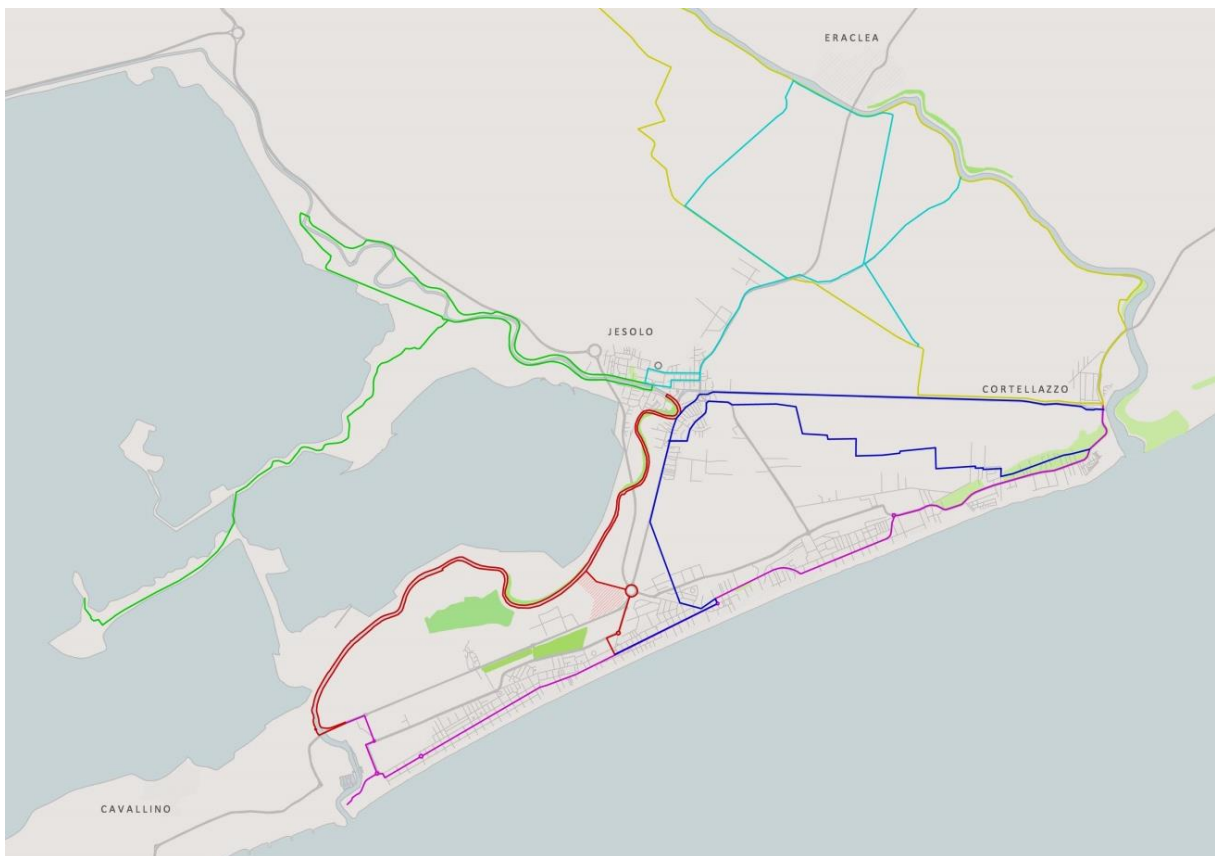
La prima, segnalata in grafica mediante il colore rosso, è una strada provinciale che mette in relazione Cavallino Tre porti e l'entroterra, attraversando buona parte di Jesolo lido.

La viabilità secondaria, segnalata in grafica mediante il colore arancione, è elemento di collegamento tra Jesolo e le cittadine circostanti di Cavallino, Cortellazzo ed Eraclea.

L'ultima, segnalata in grafica mediante il colore giallo, identifica i percorsi cittadini dove la maglia delle edificazioni si infittisce.

Lo studio di questi percorsi è risultato molto interessante ai fini progettuali, in quanto due delle tre categorie sopracitate convergono verso l'area in oggetto, caratterizzandone inevitabilmente l'affaccio a sud-est.

## I PERCORSI CICLO-PEDONALI



Percorsi ciclo-pedonali

I principali percorsi ciclabili della città di Jesolo sono sei, con una rete di oltre 150km.

- rosso (terracqueo)  
difficoltà: impegnativo lungo l'argine – lunghezza 23,6 km
- giallo (bonifica)  
difficoltà: impegnativo lungo l'argine sterrato – lunghezza 24,4 km
- verde (laguna di Venezia)  
difficoltà: medio-facile – lunghezza 29 km
- azzurro (riviera Piave)  
difficoltà: facile – lunghezza 15 km
- blu (la campagna)  
difficoltà: facile – lunghezza 21,4 km
- rosa (urbano)  
difficoltà: molto facile – lunghezza 27 km

Questi tragitti sono pensati e pianificati per integrare l'offerta turistica esistente e dare all'utente l'opportunità di scoprire il territorio e le sue caratteristiche stando a diretto contatto con la natura. I percorsi sono adeguatamente segnalati con idonea cartellonistica, con la duplice funzione di orientare il turista lungo il tragitto e promuovere le bellezze del territorio.

Lo studio dei collegamenti ha messo in luce come l'area in oggetto, sia posizionata in un luogo strategico per la cittadina di Jesolo Lido, crocevia dei percorsi motorizzati e ciclo pedonali.



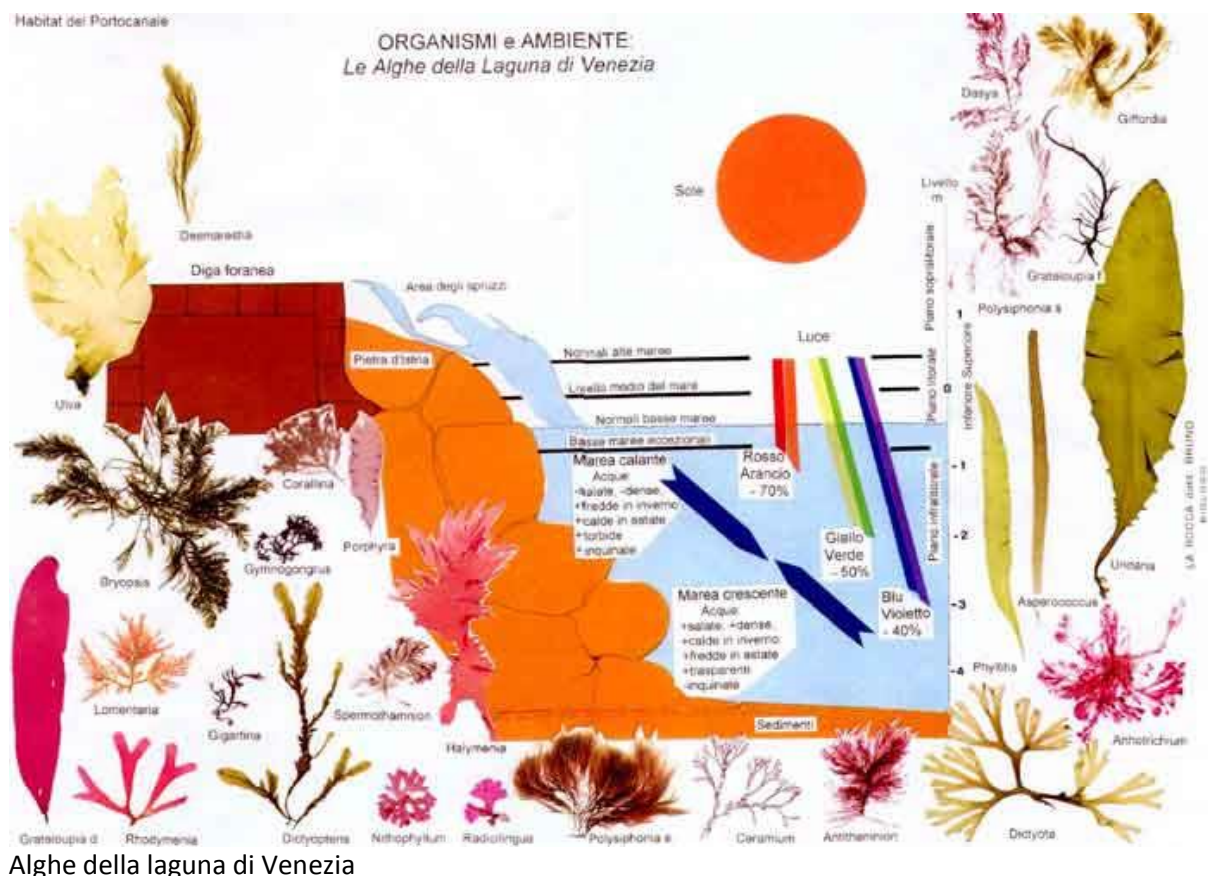
Planimetria

## LE RISORSE

Lo studio del sistema micro-algale lagunare autoctono e la conoscenza dei risultati raggiunti dalla ricerca scientifica industriale nel campo della green economy (in particolare nei settori della cosmetica, nutraceutica, farmacologia, acquacoltura e produzione di biocarburante), hanno consentito la messa a punto di un complesso apparato produttivo.

Lo studio delle alghe della laguna di Venezia si è basato principalmente sulla consultazione di ricerche trentennali condotte per la conservazione e classificazione di questi organismi fotosintetici, esplorando le diversità dei biotipi lagunari, dal bacino Sud a Nord, dalle difese a mare, dighe e murazzi, sino alle barene e alla terraferma. L'indagine si è ampliata comprendendo anche lo studio dei ritmi della natura e delle fenomenologie, approfondendo i gradienti ecologici dei paramenti idrobiologici, dal mare Adriatico alle Valli salse e dalle barene (distribuzione stazionale), alla superficie del fondo dei canali (distribuzione verticale).

Tale indagine ha messo in luce l'esistenza, in loco, di una splendida risorsa immediatamente utilizzabile non solo per ridurre l'impatto ambientale dell'intero progetto, ma per sostenerne la fattibilità economica.



## Le tecnologie

Appoggiandomi a studi fatti dall'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) ho compreso che gli attuali sistemi energetici non solo esercitano pressioni sulle risorse naturali ormai in via di esaurimento ma comportano anche un incremento delle emissioni di gas climalteranti. Dopo lo sviluppo dei biocarburanti di prima e seconda generazione, crescente attenzione viene ora rivolta verso le tecnologie di terza generazione, che utilizzano le microalghe (caratterizzate da un elevato contenuto lipidico, una alta resa in olio e in biodiesel, un contenuto uso del suolo) come materie prime. Si tratta di tecnologie al momento sviluppate solo attraverso impianti pilota (in vasche o fotobioreattori), con elevati costi di investimento, ma si prevede che nel medio-lungo termine, con la produzione congiunta di altri co-prodotti (prodotti farmaceutici e nutraceutici, additivi per mangimi animali, bioplastiche ecc.) e l'integrazione con altri processi (quali il recupero dei gas di scarico e il trattamento delle acque reflue), la produzione di biodiesel da microalghe, oltre che sostenibile, possa diventare una soluzione economicamente percorribile.

## La raccolta

La raccolta delle alghe consiste nella rimozione di grandi quantità di acqua per aumentare la concentrazione della biomassa e può essere condotta in diversi modi (processi fisici, chimici, biologici) a seconda della dimensione delle alghe. I principali metodi di raccolta sono la sedimentazione, la centrifugazione, la filtrazione e l'ultra-filtrazione, a volte accompagnata da una fase di flocculazione (con allume e cloruro ferrico) e/o flottazione. La sedimentazione è di solito la prima fase della raccolta e utilizza la gravità per separare le alghe dall'acqua. La filtrazione è utilizzata per le microalghe più grandi, ma non è adatta per le microalghe di piccole dimensioni, per le quali si utilizza la micro-filtrazione a membrana o l'ultra filtrazione (più costosa per la sostituzione delle membrane e il pompaggio). La centrifugazione consente di *concentrare* rapidamente ogni tipo di microrganismo e, nonostante gli elevati costi operativi (0,6 \$/L) e il consumo energetico (3 kWh/L), è la tecnologia più utilizzata.



## Il rendimento

Il termine *alghe* comprende le macroalghe (alghe marine) e un vasto e diversificato gruppo di microrganismi conosciuti come microalghe. Poiché la resa in olio delle macroalghe è attualmente meno vantaggiosa, in questo progetto si farà riferimento solo alle microalghe. Questi microrganismi fotosintetici, grazie alla loro semplice struttura, sono in grado di crescere rapidamente e vivere in diverse condizioni ambientali, sia acquatiche che sub-areali. Esistono più di 50.000 specie di microalghe, raggruppabili in procariote (*Cyanobacteria*), eucariote (*Chlorophyta*) e diatomee (*Bacillariopyta*), caratterizzate da un contenuto lipidico che varia dal 20 al 70% e in determinate condizioni alcune specie possono raggiungere anche il 90% .

Per quanto riguarda la resa in olio, le microalghe mostrano valori più elevati rispetto ad altre colture oleaginose (circa 59.000-137.000 L/ha, a seconda del contenuto lipidico). Dalla tabella 1, che mette a confronto le efficienze di produzione e di uso del suolo per il biodiesel prodotto dalle microalghe e da altre colture oleaginose, risulta infatti evidente che le microalghe sono le più vantaggiose sia in termini di rendimento in olio che per l'elevata produttività in biodiesel (da 52.000 a 120.000 kg di biodiesel/ha) e allo stesso tempo richiedono una minore estensione di suolo (anche 49-132 volte minore di quella richiesta dalla coltivazione del colza e della soia). Va inoltre evidenziato che per la coltivazione delle microalghe sarebbe possibile utilizzare terreni marginali, non sottraendo quindi suolo agricolo, come avviene per la produzione di biocombustibili da colture tradizionali. In termini economici, la produzione di biomassa algale è generalmente più onerosa rispetto alle altre colture oleaginose.

**TABELLA 1**

**Confronto tra le microalghe e le altre colture oleaginose per la produzione di biodiesel**

<i>Materia prima</i>	<i>Contenuto lipidico (% olio/s.s.)</i>	<i>Rendimento in olio (L olio/ha)</i>	<i>Suolo utilizzato (m<sup>2</sup>/kg biodiesel)</i>	<i>Resa in biodiesel (kg biodiesel/ha)</i>
Mais	4	172	66	152
Soia	18	446-636	18	562
Jatropha	28	741-1.892	15	656
Camelina	42	915	12	809
Colza	41	974	12	946
Girasole	40	1.070	11	1.156
Olio di palma	36	5.366-5.950	2	4.747
Microalghe (basso contenuto in olio)	30	58.700	0,2	51.927
Microalghe (medio contenuto in olio)	50	97.800	0,1	86.515
Microalghe (elevato contenuto in olio)	70	136.900	0,1	121.104

Fonti: dati Chisti Y. 2007; Demirbas A, Demirbas MF. 2011; Lagioia G. et al. 2011; Mata TM. et al. 2010

## La produzione: sistemi aperti e sistemi chiusi

A seconda delle specie di microalghe, delle condizioni ambientali e della disponibilità di nutrienti, le microalghe possono essere coltivate in sistemi aperti (vasche) o chiusi (fotobioreattori) come avviene nel progetto per il “Parco della ricerca”. Le vasche possono essere di tipo *raceway*, circolari con braccio rotante ed inclinate. Le *raceway* sono costituite da un canale a circuito chiuso di ricircolo profondo, circa 0,3 m (di solito costruito in cemento e rivestito di materiale plastico di colore bianco), e una ruota a pale per la miscelazione e la circolazione.

### Sistemi aperti

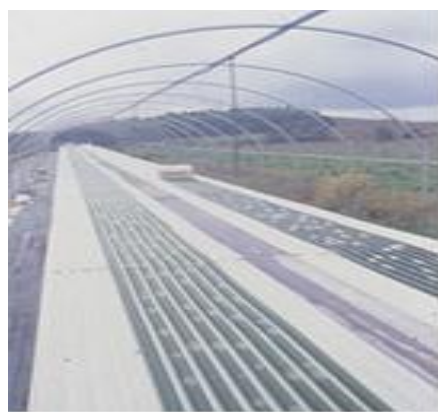
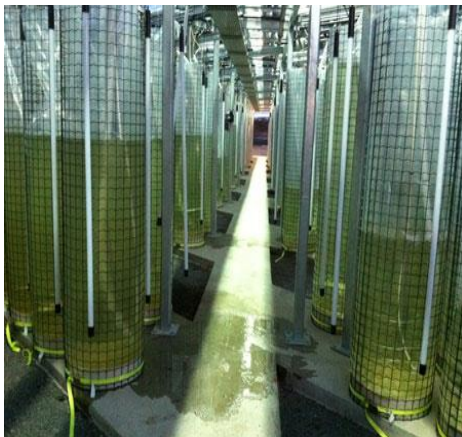
I sistemi aperti, utilizzati nel progetto, sono meno costosi da costruire, hanno una durata più lunga e una maggiore capacità produttiva rispetto ai sistemi chiusi, anche se occupano una superficie maggiore. Rispetto ai sistemi chiusi, però, le vasche presentano un maggior fabbisogno di energia (per omogeneizzare i nutrienti) e di acqua (almeno 150 L/m<sup>2</sup>); inoltre sono più suscettibili alle condizioni ambientali (uno dei fattori limitanti è la variabilità della temperatura dell’acqua, dell’evaporazione e dell’illuminazione) e alla contaminazione da parte di altri micro organismi indesiderati quali lieviti, funghi, muffe e batteri.



Sistemi aperti

## Sistemi chiusi

I fotobioreattori collocati all'interno di serre chiuse, possono essere piatti o tubolari, orizzontali, verticali, inclinati o a spirale. Un fotobioreattore tubolare è costituito da una serie di tubi dritti e trasparenti, di materiale plastico o di vetro, del diametro non superiore a 0,1 m e della lunghezza inferiore agli 80 m, nei quali viene catturata la luce solare. Per consentire il maggior immagazzinamento di energia solare solitamente i tubi sono disposti parallelamente uno all'altro con orientamento nord-sud e la superficie sotto il collettore è rivestita di plastica bianca per aumentare la riflettanza. I fotobioreattori consentono di avere un miglior controllo delle condizioni e dei parametri di crescita della coltura (pH, temperatura, ossigeno, CO<sub>2</sub>), minori perdite di anidride carbonica, una maggiore densità delle microalghe e produttività volumetrica oltre ad una riduzione della contaminazione da parte di altri microrganismi. Le principali limitazioni riguardano invece il surriscaldamento, l'accumulo di ossigeno, gli elevati costi di costruzione e funzionamento dell'impianto. I costi di investimento per i fotobioreattori, infatti, sono maggiori delle vasche, soprattutto se si utilizzano i tubi in policarbonato.



Sistemi chiusi

## Sistemi aperti e sistemi chiusi: un confronto

La comparazione dei due sistemi di coltura (tabella 2) non è semplice in quanto ci sono diversi parametri da considerare. In genere si valutano la produttività volumetrica (produttività per unità di volume del reattore), la produttività areale (produttività per unità di superficie occupata dal reattore) e la resa in olio. I sistemi chiusi sono migliori delle vasche per la produttività volumetrica (8-13 volte maggiore). Inoltre la biomassa raccolta con i fotobioreattori costa meno di quella recuperata nelle vasche in quanto raggiunge una concentrazione maggiore di circa 16-30 volte. Ciò nonostante i costi totali di produzione e di gestione sono minori per le vasche.

**TABELLA 2 - Confronto tra vasche *raceway* e fotobioreattori**

	<i>Impianto con vasche raceway</i>	<i>Impianto con fotobioreattori</i>
Produzione annua di biomassa (kg)	100.000	100.000
Produttività volumetrica (kg/m <sup>3</sup> /g)	~ 0,12	> 1,5
Produttività areale (kg/m <sup>2</sup> /g)	0,035	0,048
Concentrazione della biomassa nel brodo di coltura (kg/m <sup>3</sup> )	0,14	4
Superficie necessaria (ha)	> 0,75	> 0,55
Resa in olio (L/ha)	99.400* / 42.600°	136.900* / 58.700°
Consumo annuo di CO <sub>2</sub> (kg)	183.333	183.333
Tipologia di sistema	vasca:	unità:
	978 m <sup>2</sup> (12 m x 82 m)	132 tubi paralleli, ciascuno di
	0,30 m profondità	80 m di lunghezza x 0,06 m di diametro
Numero di unità	8	6
Rapporto area/volume	Basso	Alto
Densità della popolazione algale	Bassa	Alta
Produttività	Bassa	Maggiore
Concentrazione della biomassa	Minore	Maggiore
Rischio di contaminazione	Alto	Ridotto
Controllo della contaminazione	Difficile	Facile
Controllo delle specie	Difficile	Facile
Controllo del processo	Difficile	Facile
Controllo della temperatura	Difficile	Più uniforme
Efficienza di utilizzazione della luce	Scarsa	Elevata
Perdita di acqua	Molto alta	Bassa
Perdita CO <sub>2</sub>	Alta	Bassa
Pulizia degli impianti	Non richiesta	Richiesta
Investimenti	0,5-2,5 x 10 <sup>6</sup> \$/ha	5-12 x 10 <sup>6</sup> \$/ha se tubi in polipropilene
		12-25 x 10 <sup>6</sup> \$/ha se tubi in policarbonato
Costi operativi	Bassi	Elevati

\* per biomassa con contenuto in olio del 70% ° per biomassa con contenuto in olio del 30% Fonte: dati Chisti Y. 2007; Mata TM. et al. 2010; Thurmond W. 2011; Weyer KM. et al. 2010.

### TABELLA 3

#### Emissioni di gas climalteranti, impieghi di acqua e terra, costi totali di produzione del biodiesel da diverse materie prime

<i>Materia prima</i>	<i>Emissioni di CO<sub>2</sub> (gCO<sub>2</sub>eq/MJ)</i>	<i>Impiego di acqua (g/m<sup>2</sup>/g)</i>	<i>Superficie necessaria per soddisfare la domanda mondiale di petrolio (106 ha)</i>
Jatropha	56,7	3.000	2.600
Alga	3	16	50-400
Olio di palma	138,7	5.500	820
Colza	78,1	1.370	4.100
Soia	90,7	530	10.900

Fonte: dati Dinh LTT. et al. 2009; Smith VH. et al. 2009

### Conclusione

I bioliquidi rappresentano una delle possibili opzioni per consentire il soddisfacimento della crescente domanda di energia in un modello di sviluppo economico sostenibile.

Come avviene nel progetto, l'utilizzo delle microalghe può avvenire all'interno del settore industriale agricolo. Gli studi condotti ci dimostrano che lo sviluppo di questa biotecnologia risulta ottimale ed economicamente sostenibile nei seguenti settori:

- **Nutraceutico** (integratori alimentari di origine algale come farine, oli, e principi attivi di varia natura);
- **Cosmetico** (estrazione di principi attivi lipo ed idrosolubili);
- **Farmaceutico** (estrazione da microalghe di antiossidanti, acidi grassi polinsaturi, ecc.);
- **Acquacultura** per lo svezzamento delle larve di orata, branzino, vongole, gamberi, ecc. tramite soluzioni algali ad alto contenuto di acidi grassi polinsaturi (EPA+DHA);
- **Energetico/ambientale** (produzione di biocarburanti da olii algali, sinergia con CO<sub>2</sub> prodotta dalla combustione per la coltivazione delle microalghe).

## IL PROGETTO E L'USO DELLE RISORSE

Il complesso lavoro di analisi, ha reso possibile ipotizzare un'ampia offerta all'utente dell'area, che trova i seguenti campi di applicazione:

- **Benessere** umano;
- **Benessere** animale;
- **Ricerca scientifica** relativa a bioliquidi per cosmetici, prodotti alimentari, prodotti farmaceutici e biocarburanti;
- **Produzione industriale** di cosmetici, prodotti alimentari, prodotti farmaceutici e biocarburanti.

L'acqua del fiume Sile, sarà incanalata tramite una condotta interrata e predisposta sotto l'argine del fiume. L'intero ciclo prevede l'uso della stessa acqua per ben tre volte reimmettendola poi, previo controllo, nell'alveo del fiume.

Nel caso di un mancato apporto idrico da parte del fiume è ipotizzabile l'utilizzo del prodotto del depuratore di Jesolo situato a poca distanza.

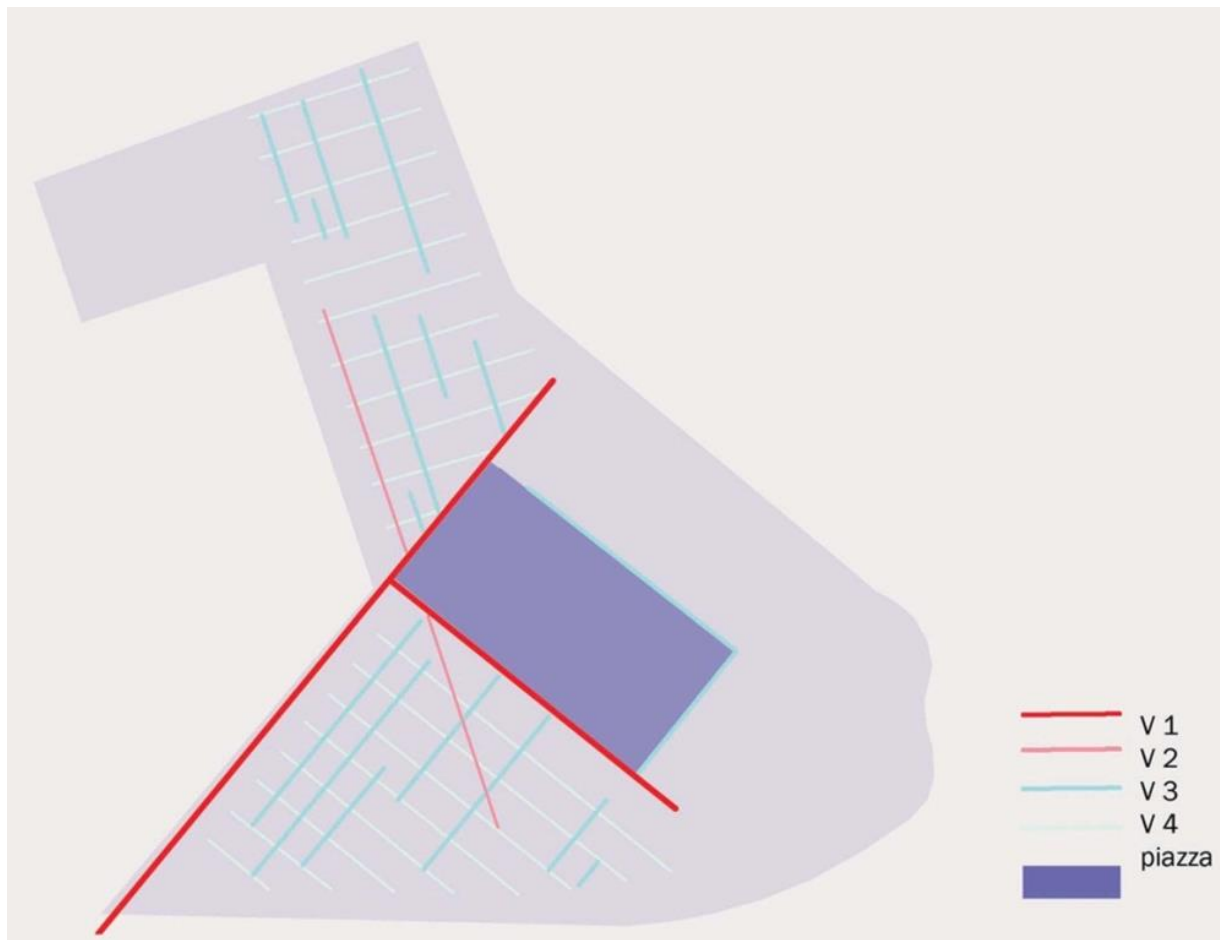
- **l'energia elettrica** potrà essere prodotta utilizzando la quinta facciata degli edifici a carattere industriale dell'area adiacente, previo accordo con i privati, i quali potranno beneficiare a loro volta di una quota parte dell'incentivo erogato dal GSE, senza alcun tipo di esborso economico.
- **l'anidride carbonica** potrà essere reperita dalle vicine aziende viti-vinicole che allo stato attuale sostengono costi per lo smaltimento del CO<sub>2</sub>, tramutando il costo in una mancata spesa.

In questo modo è possibile proporre una doppia sostenibilità, tanto ambientale quanto economica, dell'intero impianto progettuale.

Un beneficio a disposizione di tutti e a basso impatto energetico.

## IL MASTERPLAN

Dallo studio delle centuriazioni storiche e dei loro tratti generatori nasce la griglia insediativa del progetto per il “Parco della ricerca”.



### Griglia insediativa

La griglia ha subito innumerevoli rimaneggiamenti, fino al raggiungimento di un equilibrio dimensionale con l'intorno e gli edifici di progetto.

L'individuazione di un modulo 3.5m x 3.5m ha poi consentito il controllo dimensionale delle relazioni fra i vari elementi del parco. Due maglie (una orientata secondo asse nord-sud, l'altra est-ovest) sovrapponendosi dividono in due il parco e ridefiniscono i principali ambiti funzionali: il parco della produzione e il parco del benessere.

Gli assi principali di progetto sottolineano le relazioni dell'area con l'esterno, ovvero con la città sulla costa e con la laguna di Venezia.

I collegamenti interni individuano come asse principale il percorso che unisce i due piccoli laghi per la pesca sportiva, elemento di unione tra le due anime del progetto.

Il “Parco della Ricerca” si articola nelle seguenti parti:

### Bio-piscina

La bio-piscina all’aperto riscaldata e funzionante 12 mesi l’anno; comprensiva di spogliatoi, centro estetico per la cura ed il benessere del corpo con creme d’alga locale; ristorante con pietanze a km zero, valorizzando in tal modo le produzioni agricole circostanti; auditorium e camere per il pernottamento, impreziosite da una splendida vista a est sulla laguna di Venezia e a ovest verso il mare Adriatico;



Bio – piscina con riferimenti progettuali



## Bio-parco

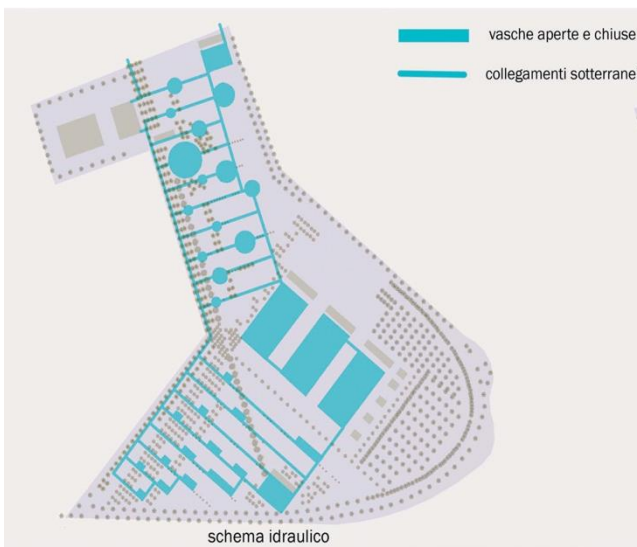
Il bio-parco, dove insisterà un vasto sistema di vasche aperte e chiuse, adibite alle coltivazioni microalgali, funzionali oltre che per la produzione anche per l'aspetto didattico del parco; due laghetti per la pesca sportiva ed un ampio sistema del verde attrezzato, ricco di specie arboree ed arbustive autoctone, rappresentativo del concetto di green-way che consente alla fauna locale di spostarsi liberamente dalla fascia costiera a quella lagunare e viceversa.



Bio – parco

## Comparto produttivo

Il comparto produttivo trova collocazione nell'area utile più prossima agli insediamenti industriali già esistenti su questo territorio, rendendo quello che poteva essere un problema progettuale un possibile punto di forza.



Comparto produttivo e riferimenti progettuali

## **CONCLUSIONI**

Gli anni trascorsi presso la facoltà di architettura “Aldo Rossi” a Cesena, hanno rappresentato per me, un percorso ricco di momenti meravigliosi fatti di condivisione e arricchimento intellettuale ed emotivo. Grazie alle esperienze compiute dentro e fuori le aule, sono stati anni incredibili, durante i quali non tutto è andato per il meglio. Come ogni percorso nel quale si giunga ad una crescita personale, ci si imbatte anche in momenti particolarmente bui, dove l’esame di turno può sembrare un ostacolo insormontabile. Ma poi, si impara che con tenacia ed impegno, tutto si supera ed è proprio in quei momenti, vissuti con straordinaria intensità che si impara il valore di ciò che qui oggi, andiamo a suggellare.



*Grazie a tutti i  
docenti , in particolar modo  
al mio Relatore,  
Prof.ssa Elena Mucelli.*

*Grazie a tutta la  
mia famiglia, alla mia  
fidanzata Maia e a mio  
padre Piercarlo, che hanno  
condiviso con me, sia i  
momenti più belli, che  
quelli più bui, di questo  
straordinario percorso  
didattico e umano.*

*Infine il mio  
pensiero va a chi oggi non  
può essere qui tra noi, ma  
che sono sicuro, sarebbe  
fiera di questi attimi.*

*Grazie a tutti Voi.*

*Alberto*

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

### Padiglioni lungo il fiume

F. Gulinello, E. Mucelli, S. Rössl, *La verde costa adriatica. Studi per il Parco del Delta del Po*, Alinea Editrice, Firenze 2004.

G. Bustacchini, *Ravenna : i mosaici, i monumenti, l'ambiente*, La fotometalgrafica emiliana, Bologna 1984.

G. Bermond Montanari, *Ravenna e il porto di Classe venti anni di ricerche archeologiche tra Ravenna e Classe*, Santerno, Bologna 1983.

L. Berti Ceroni, R. Smurra, *A sud-est di Ravenna : Cesarea e Classe fra antichità e Medioevo*, Viella, Roma 2005.

A. Boeri, F. Conato, E. Mancini, *Elementi di tecnologia: il modulo tecnologico all'interno del primo laboratorio di progettazione architettonica*, Pitagora, Ferrara 1996.

Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali, Università di Bologna in Ravenna, Comune di Ravenna, *La Pialassa della Baiona : qualità dell'ambiente e attività di ricerca*, La Mandragora, Imola 2003.

### Una casa sul mare

AA. VV., a cura di A. Baglioni, *Manuale di progettazione edilizia*, Vol. 4, Tecnologie: requisiti, soluzioni, esecuzione, prestazioni, Vol. 5, Materiali e prodotti, Hoepli, Milano 1995.

P. Davoli, *Costruire con il legno. Requisiti, criteri progettuali, applicazioni, prestazioni*, Hoepli, Milano 2001.

L. Tronchin, *Elementi di fisica tecnica e controllo ambientale*, Editrice Esculapio, Bologna 2006.

Gauzin – Muller, *Architettura sostenibile. 29 esempi europei di edifici e insediamenti ad alta qualità ambientale*, Edizioni Ambiente 2003.

U. Wienke, *Manuale di bioedilizia*, DEI Roma 2004.

## Un parco della ricerca per Jesolo

M. S. Busana, *Architetture rurali nella venetia romana*, L'Erma di Bretschneider, Roma 2002.

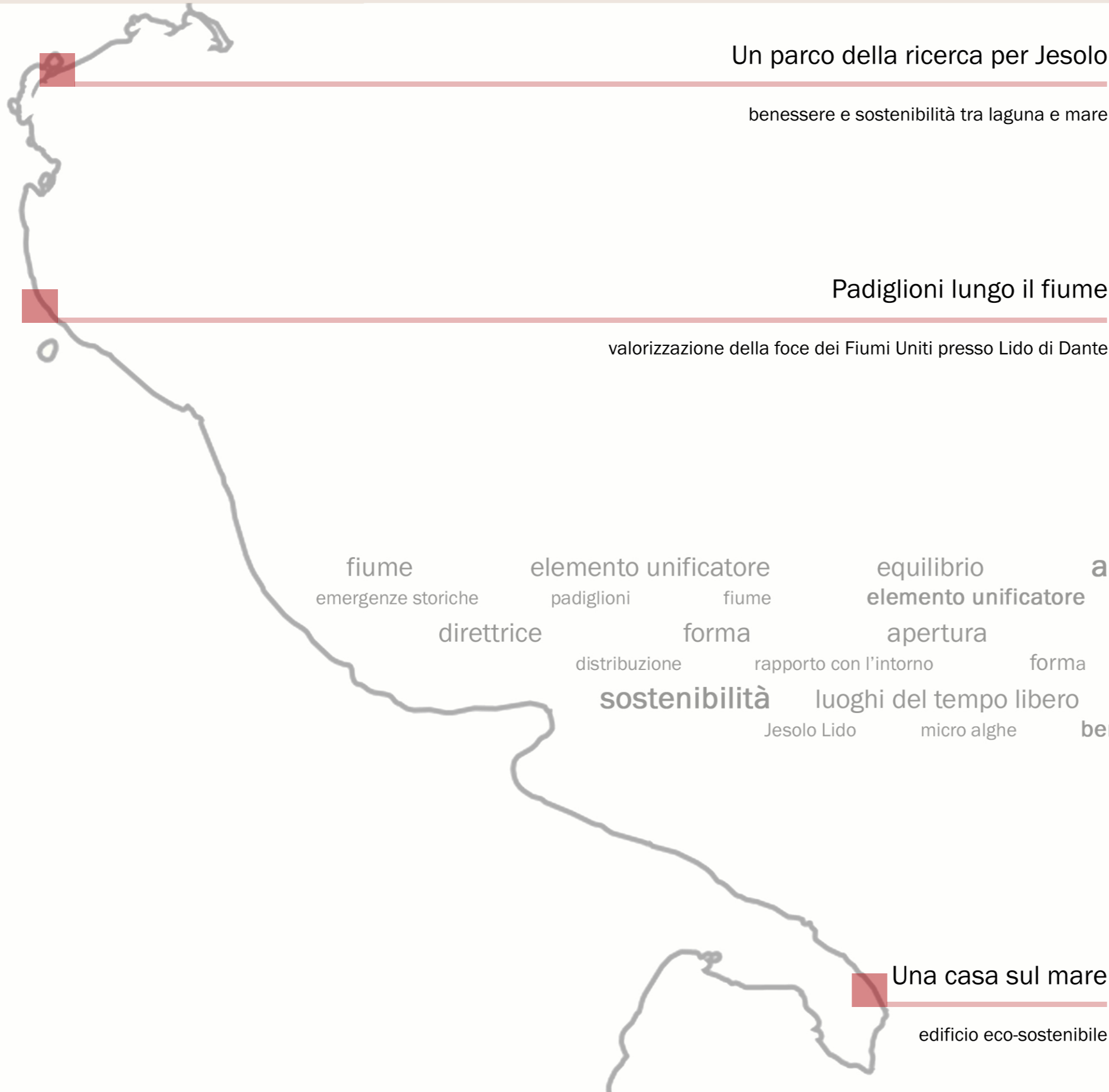
Giunta regionale del Veneto - Dipartimento per l'informazione, Soprintendenza Archeologica per il Veneto, Università di Padova - Istituto di Archeologia, Università di Venezia - Istituto di Archeologia, *Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano. Il caso veneto*, Edizioni Panini, Modena 1989.

Comune di Modena, Assessorato alla cultura, Museo Civico Archeologico - Etnologico, *Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano*, Edizioni Panini, Modena.

Regione Veneto, Giunta Regionale, *La casa rurale nel Veneto. Valori culturali ed economici dell'ambiente rurale e recupero del suo patrimonio edilizio*, Edizioni Multigraf, Treviso 1979.

A. L. Ahmad, N.H. Mat Yasin, C.J.C. Derek, J.K. Lim, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2011.

A. O. Alabi, M. Tampier, E. Bibeau, *Seed Science*, "Microalgae technologies & processes for biofuels/bioenergy production in British Columbia: current technology, suitability and barriers to implementation. Final report to the British Columbia Innovation Council", 2009.



fiume  
emergenze storiche

direttrice

elemento unificatore  
padiglioni

fiume  
forma

distribuzione

sostenibilità

rapporto con l'intorno

luoghi del tempo libero  
Jesolo Lido

micro alghe

equilibrio  
elemento unificatore

apertura

forma

ambiente naturale  
equilibrio

eco-sostenibilità  
parco

laguna di Venezia  
benessere umano e animale

parco  
ambiente naturale

parco  
equilibrio

percorso  
equilibrio

percorso  
equilibrio

impatto ambientale  
benessere

autosufficienza energetica  
fiume

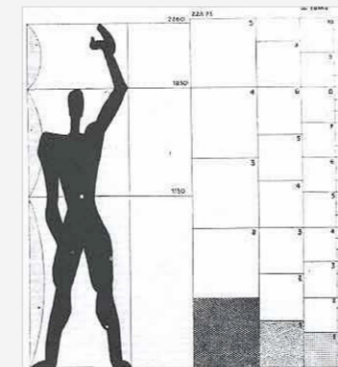
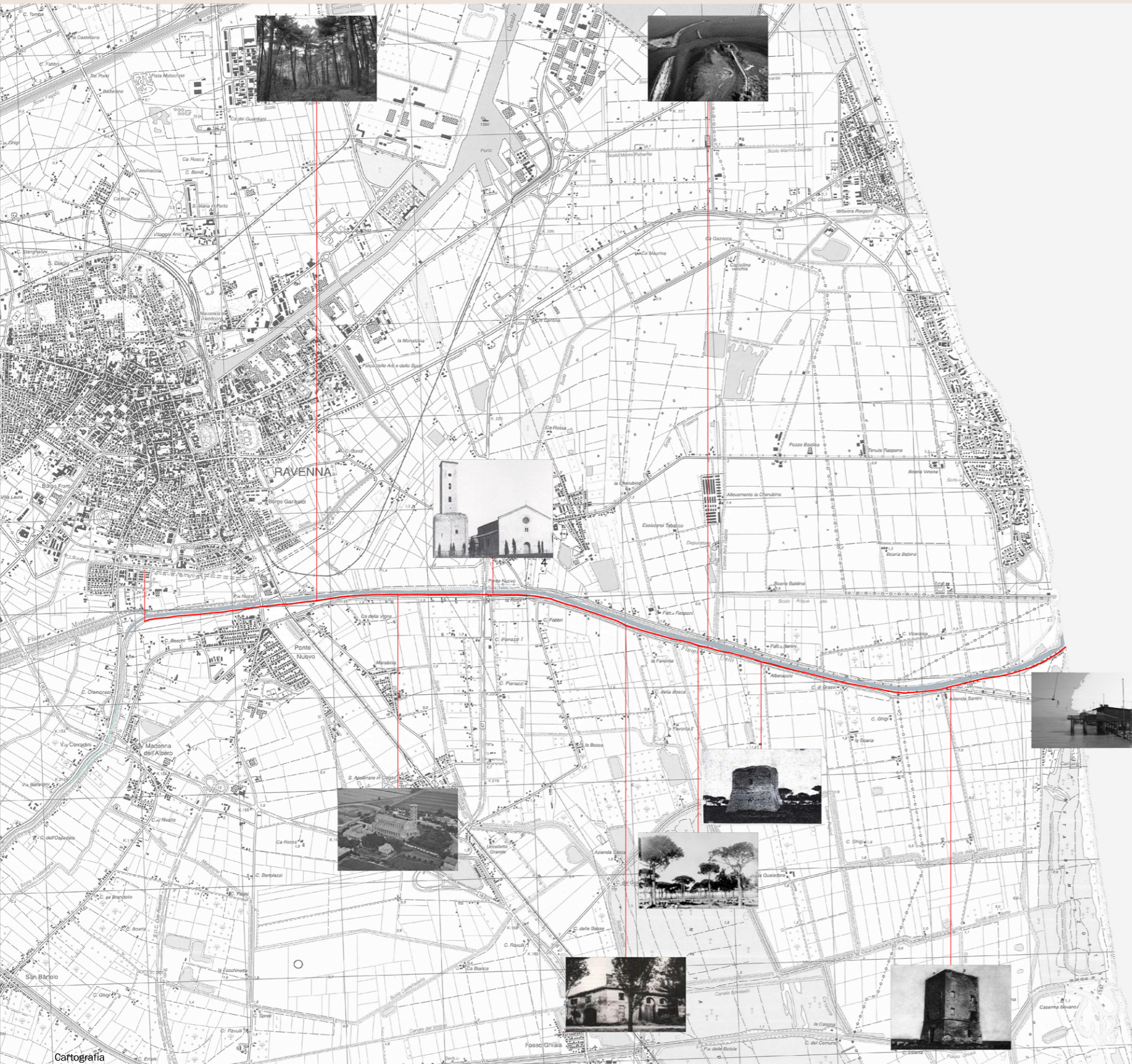
parco  
equilibrio



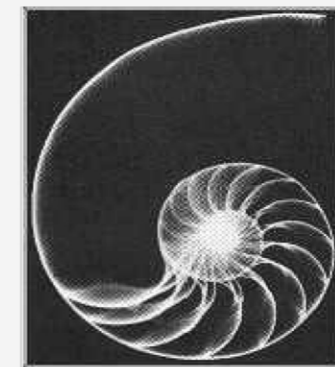
## Padiglioni lungo il fiume

valorizzazione della foce dei Fiumi Uniti presso Lido di Dante

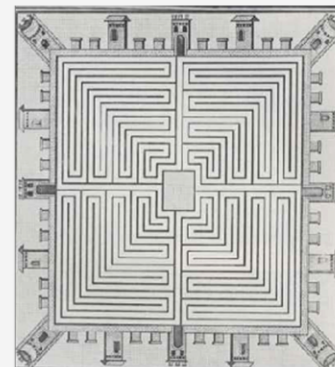
L'idea di partenza è stata quella di utilizzare il fiume come elemento unificatore non solo tra la città di Ravenna, nell'entroterra, e la cittadina di Lido di Dante, sulla costa, ma di intenderlo anche come elemento di connessione fra le emergenze di maggior rilievo del territorio, riportandole idealmente lungo il percorso ciclo-pedonale, già in parte esistente sugli argini. Fra i monumenti ed i luoghi più significativi del ravennate, dopo un'attenta analisi sono state selezionate dieci emergenze, a partire dalle quali ha avuto inizio il lavoro di progettazione. I dieci padiglioni costituiscono una reinterpretazione di tali emergenze ed hanno tutti la forma di parallelepipedo che, a seconda del tema trattato, subisce delle deformazioni. Le dimensioni delle strutture derivano dalla sezione aurea, mentre l'altezza riprende il modulator di Le Corbusier.



Le Corbusier - Modulor



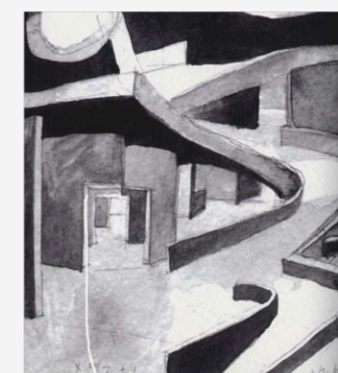
Nautilus



Fischer Von Erlach - Labirinto di Creta



A. Gigon, M. Guyer, Parco - Museo archeologico di Kalkriese



Steven Holl, Schizzi

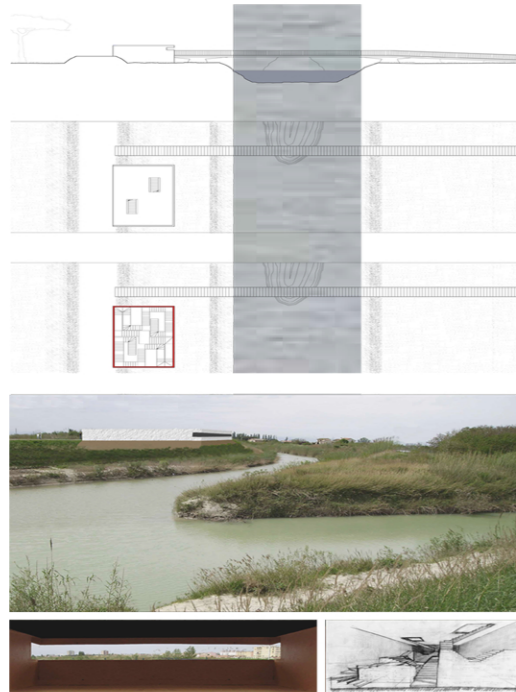


# IL PAESAGGIO COME RISORSA

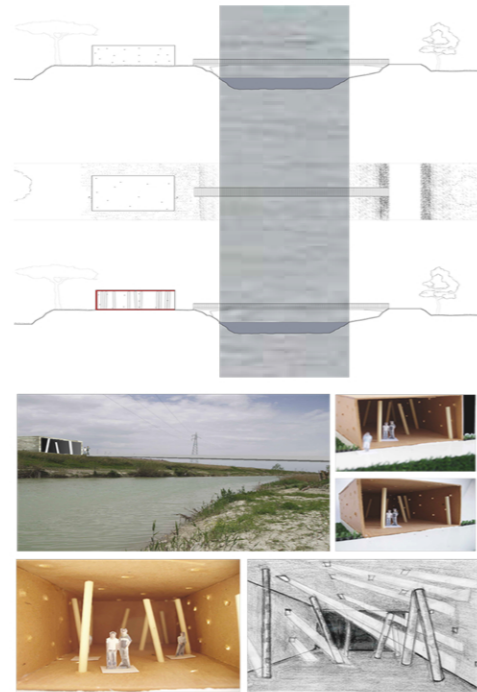
## progetti per la città' adriatica



1 Ravenna



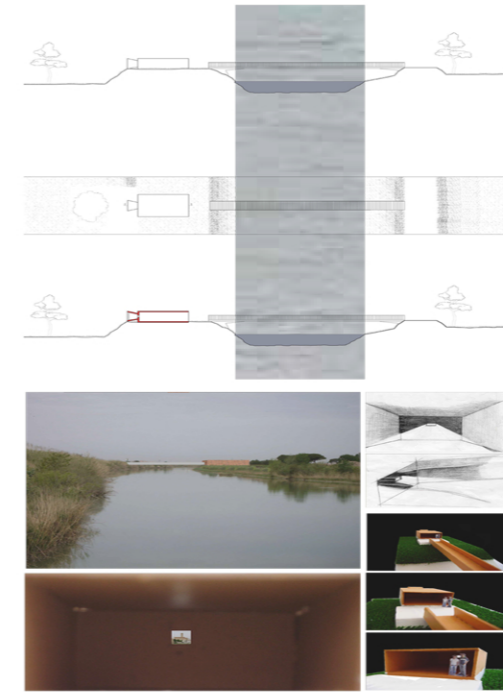
2 Pineta San Vitale



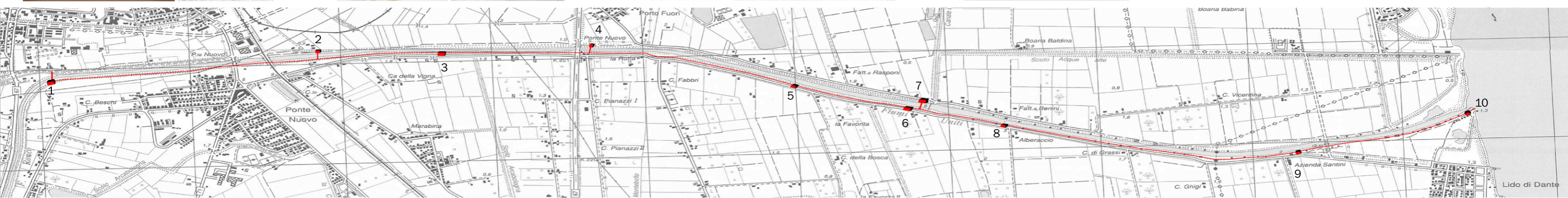
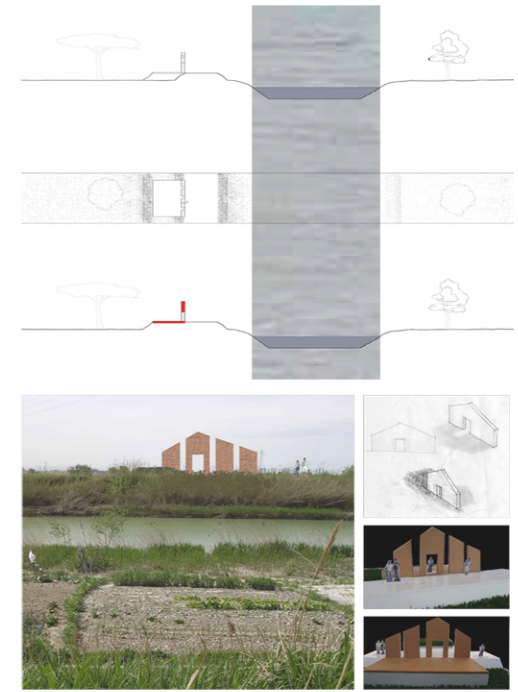
3 Labirinto di Classe



4 Chiesa di Porto Fuori



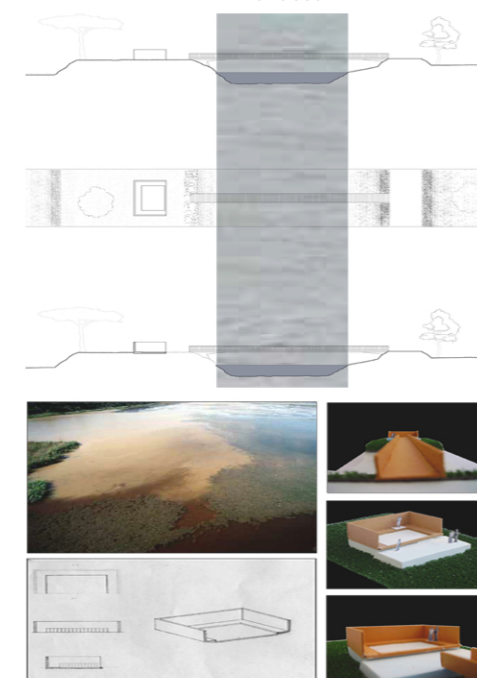
5 Casa delle Aie



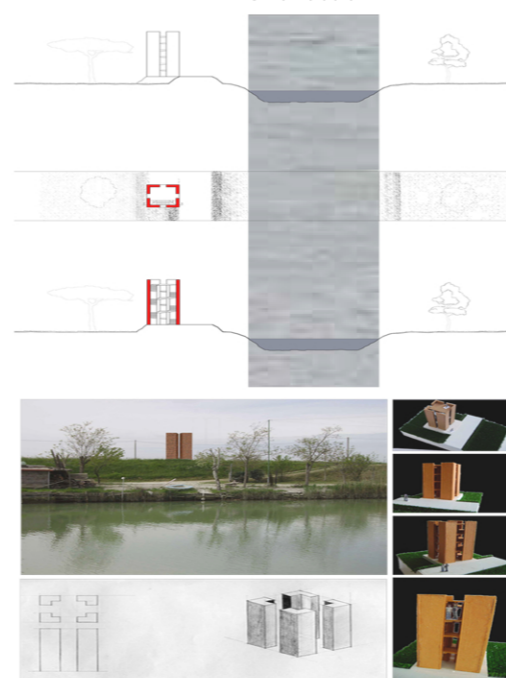
6 Pineta di Classe



7 Piallassa



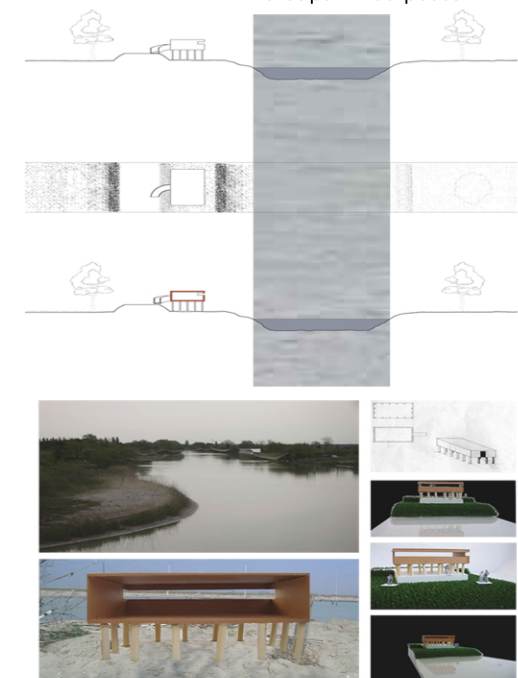
8 Torracchia



9 Torre del Bevano

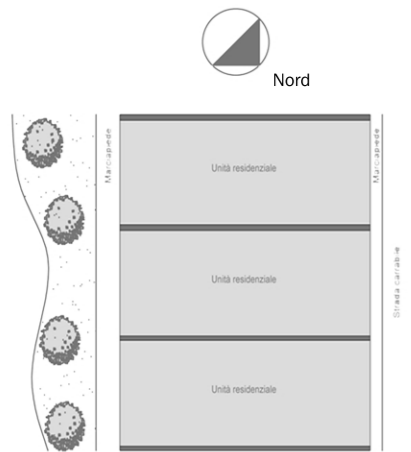


10 Capanni da pesca

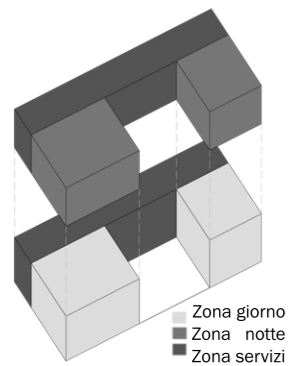


### Una casa sul mare edificio eco-sostenibile

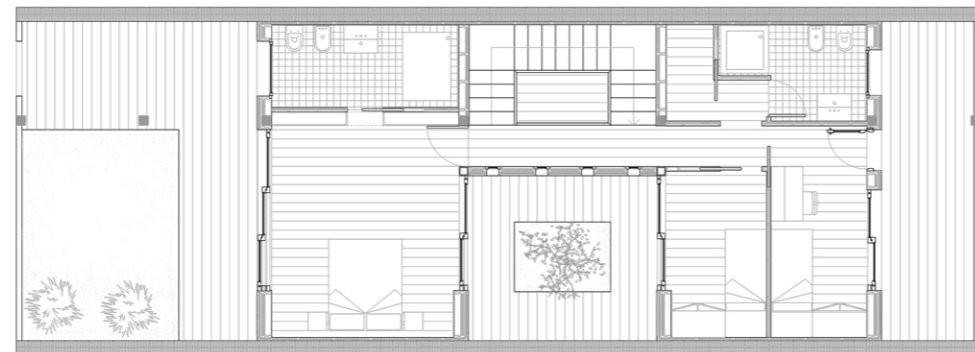
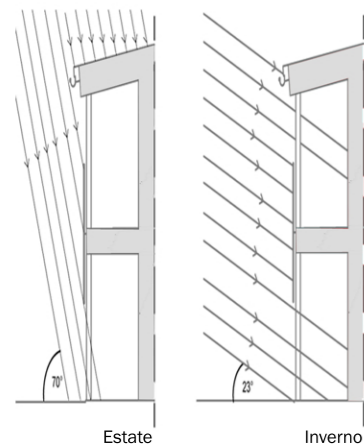
La distribuzione degli ambienti segue la direttrice longitudinale data dalla morfologia dell'area. In questo modo si collegano direttamente i due fronti della casa e si dividono allo stesso tempo, la zona notte al primo piano, dalla zona giorno, al piano terra. I due piani cercano una maggiore apertura verso il lato sud, attraverso due ampi terrazzi che possono fungere anche da solarium.



Schema volumetrico



Schemi di irraggiamento solare



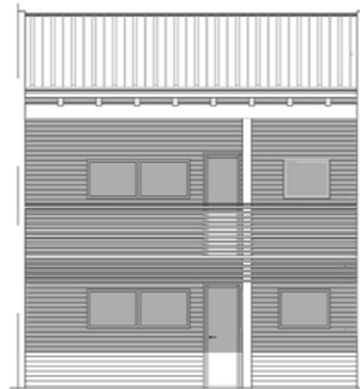
Pianta piano primo - Scala 1:100



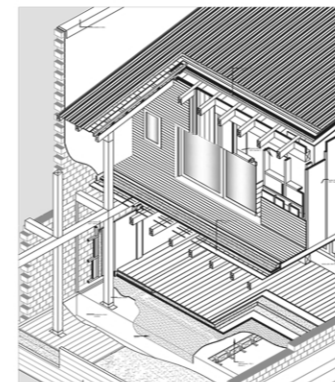
Pianta piano terra - Scala 1:100



Prospetto sud - Scala 1:100

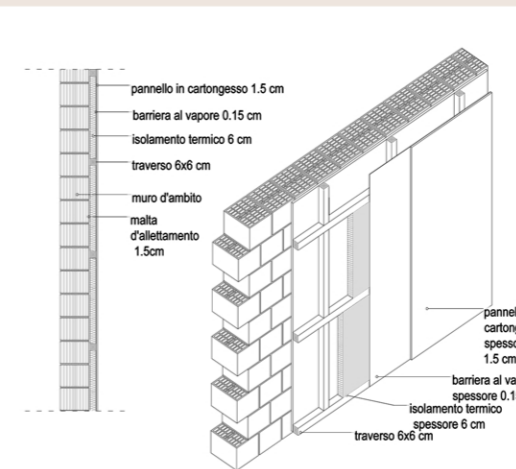


Prospetto nord - Scala 1:100

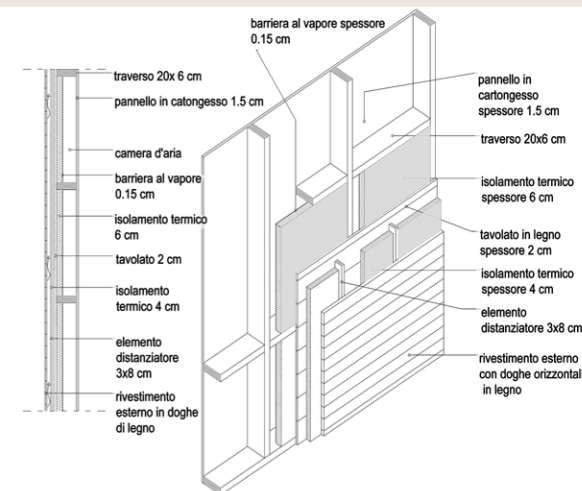


Spaccato assonometrico

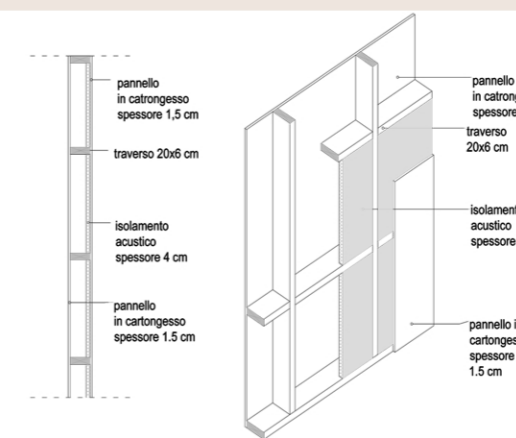
Chiusura esterna verticale - parete d'ambito



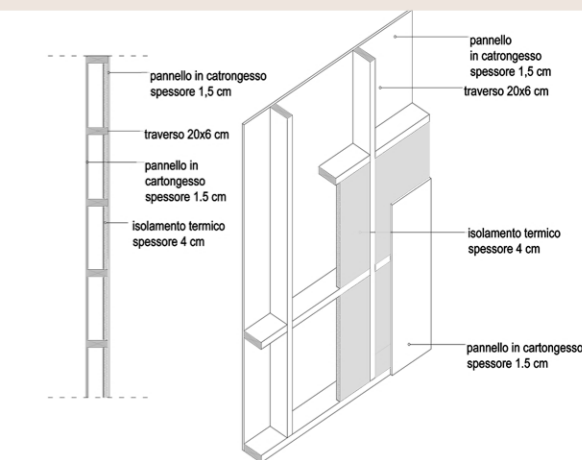
Chiusura esterna verticale - parete esterna



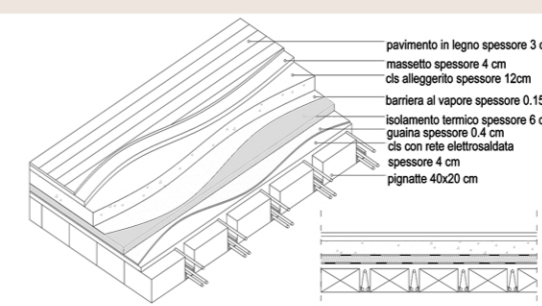
Chiusura interna verticale - parete interna



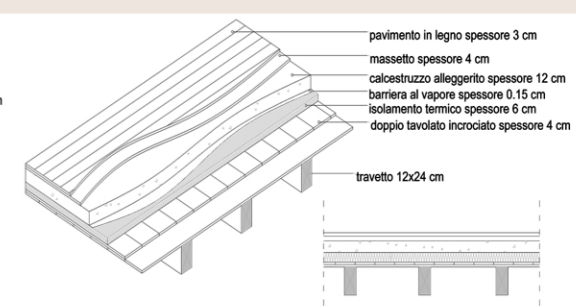
Chiusura interna verticale - parete interna



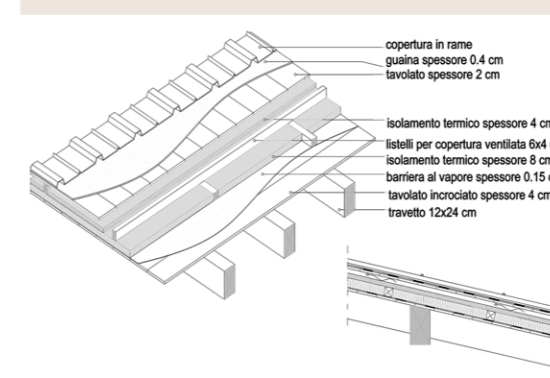
Partizione interna orizzontale - solaio in laterocemento



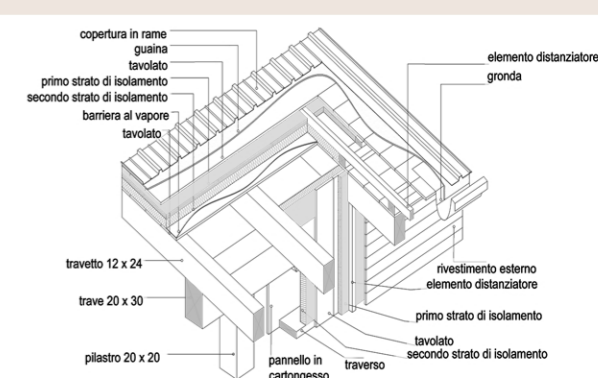
Partizione interna orizzontale - solaio in legno



Partizione esterna inclinata - tetto

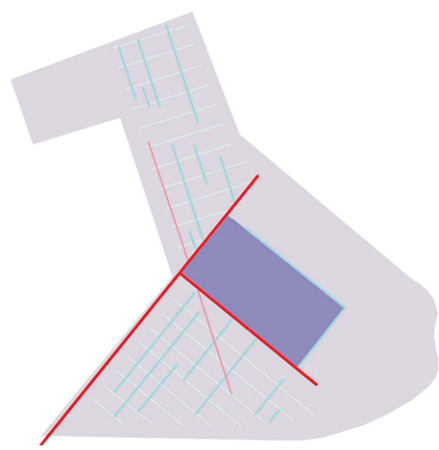


Particolare connessione tra muro esterno e copertura



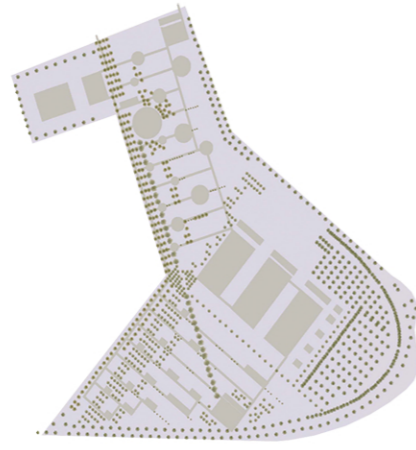
## Un parco della ricerca per Jesolo benessere e sostenibilità tra laguna e mare

L'area oggetto di studio si trova a nord della Laguna di Venezia, più precisamente, nella cittadina di Jesolo. Il terreno ubicato alle porte del lido ed adiacente al fiume Sile, si presenta come un'area parzialmente libera da preesistenze, fatta eccezione per gli impianti di urbanizzazione primaria e le aree adibite a parcheggio che allo stato attuale la cingono completamente, estraniandola dal contesto.



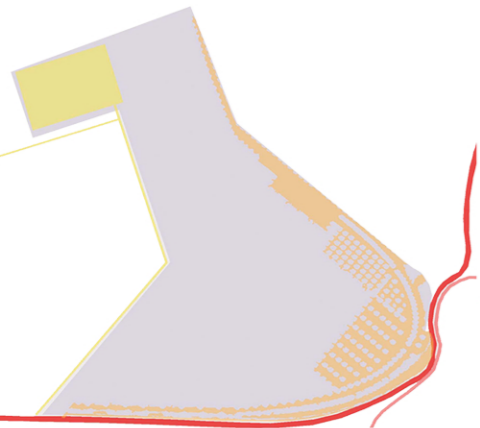
Griglia insediativa

- V 1
- V 2
- V 3
- V 4
- piazza



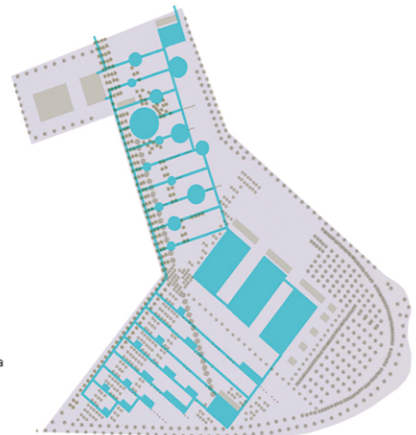
Elementi verdi

- salici
- tigli
- pioppi
- pioppi cipressini



Viabilità carrabile di progetto

- primaria
- secondaria
- zona 30 km/ora
- di servizio



Sistema delle acque

- vasche aperte e chiuse
- collegamenti sotterranei



Viabilità ciclo-pedonale di progetto

- laguna-centro
- ciclo-ped



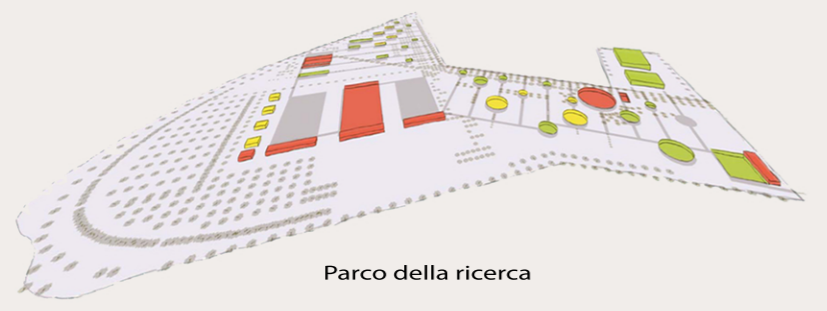
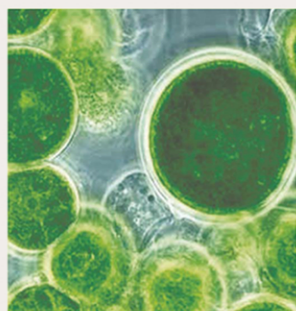
Schema funzionale

- parco del BENESSERE
- P bio-piscina
  - S spogliatoi - centro estetico
  - A auditorium - albergo
  - R ristorante - bar
  - L laghetto per pesca sportiva
- parco della RICERCA
- DIDATTICA
  - M spazi espositivi
  - V-F vasche race-way / fotobiorattori
  - PRODUZIONE
  - V-F vasche race-way / fotobiorattori
  - U uffici - ricerca e sviluppo
  - P produzione - stoccaggio

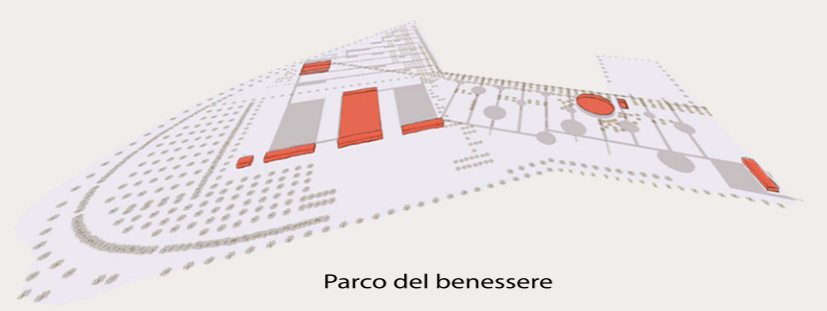
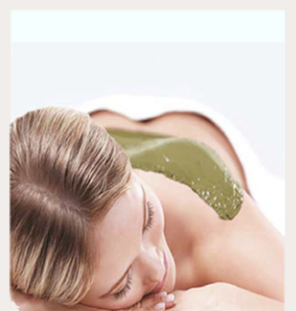


Planimetria - Scala 1:5000

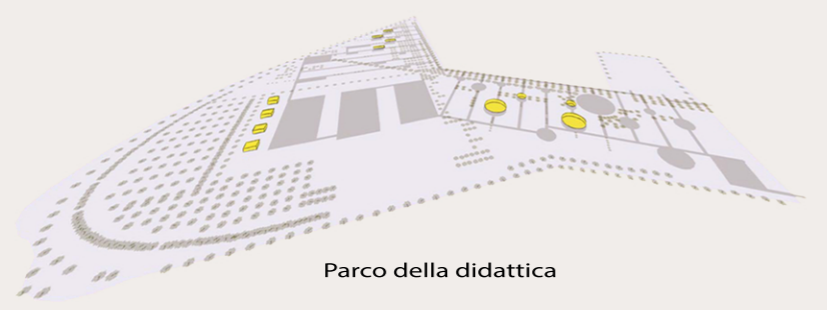
Un parco della ricerca per Jesolo  
benessere e sostenibilità tra laguna e mare



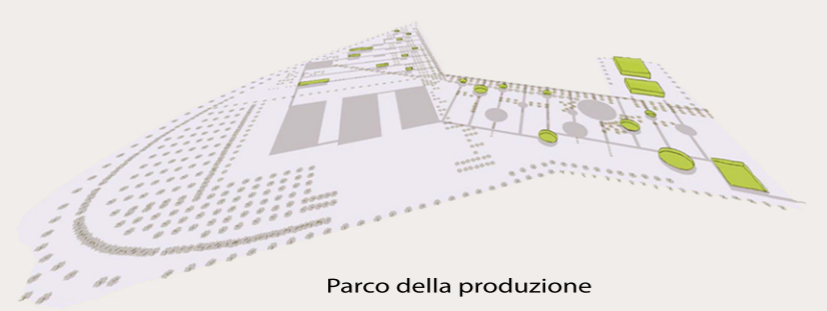
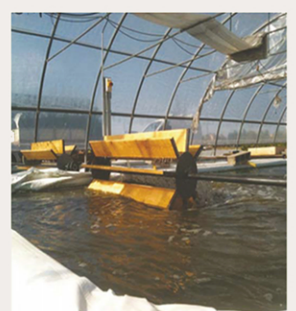
Parco della ricerca



Parco del benessere



Parco della didattica



Parco della produzione



Planimetria - Scala 1:2000