

Camilla Bocchieri
Greta Bonini

Laguna



Continua

Strategia di trasformazione di un
impianto di produzione elettrica
nel paesaggio delizioso

LAGUNA CONTINUA

Strategia di trasformazione di un impianto di produzione
elettrica nel paesaggio deltizio

POLITECNICO DI TORINO
Dipartimento di Architettura e Design
Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città
A.A. 2022 - 2023

LAGUNA CONTINUA
Strategia di trasformazione di un impianto di produzione
elettrica nel paesaggio deltizio

Relatore
Prof. Alessandro Armando

Correlatrice
Prof.ssa Elisa Cristiana Cattaneo

STUDENTI
Camilla Bocchieri
Greta Bonini

abstract

Lo studio mira ad indagare i processi e i complessi legami terra-acqua che caratterizzano un tassello di un paesaggio unico e complesso: quello del Delta del Po, scucendo i fili che tessono persone, strutture, regole, campi coltivati, lagune e ricucendo nuovi legami tramite l'introduzione di una nuova prospettiva, un paradigma in grado di legarsi al passato, al presente ed allo stesso tempo di guardare al futuro. La ricerca intende focalizzarsi su una porzione di territorio che è parte fondamentale del tragitto del fiume, in quanto costituisce l'estremo apice del suo percorso, il luogo esatto laddove l'acqua dolce incontra quella salata del mare e dove nel corso degli anni l'uomo ha trasformato la forma bonificando terreni paludosi, costruendo ciminiere, collegando reti elettriche, rilasciando sostanze esauste, prelevando acqua e facendola scorrere in imponenti tubi di metallo. L'oggetto principale del lavoro di ricerca è la Centrale Termoelettrica di Porto Tolle (Rovigo), impianto a olio combustibile dismesso situato sulla bocca più estrema del Delta. È proprio qui che le indagini si intensificheranno, ragionando sull'ipotesi di una nuova convivenza tra caratteri antropologici e naturalistici ed intrecciando relazioni tra un territorio che dapprima ha voltato le spalle all'acqua e ha modificato il paesaggio secondo esigenze quasi prettamente funzionalistiche, produttive e di protezione ma che ora intende riaprire lo sguardo al mare e al fiume, con l'ottica di tutela, riappropriazione, valorizzazione e riappacificazione tra terra e acqua. È in questi spazi ossimorici, fragili e in continuo movimento, ma allo stesso tempo rigidi ed ancorati al suolo, che è necessario porre maggiore attenzione cercando di tener conto non solo di ciò che è accaduto e accade ma sforzandosi di prevedere ciò che potrà accadere. Questo è un nodo fondamentale sulla quale lo studio vuole soffermarsi in quanto, per rispondere ai movimenti di un sistema liquido i cui equilibri variano velocemente, si cerca di dare una risposta concreta tramite l'architettura e la pianificazione. Di conseguenza, anche la progettazione architettonica deve evolversi, adattandosi a questa struttura ferma, spostandosi da una forma liquida a una forma più stabile ma in grado di adattarsi e rispondere efficacemente ai possibili cambiamenti. Il lavoro è strutturato come un continuo salto di scala, essenziale per la comprensione delle dinamiche di sistemi molto estesi come quelli globali e più ristretti delle singole realtà locali.

INDICE

3 DISTURBO 104

- 3.1 ECOLOGIA INVERSA
- 3.2 PAESAGGIO ELETTRICO
- 3.3 PAESAGGIO SPENTO

0	SULL'OLIO E SULL'ACQUA	20
	introduzione	
1	CONFINI LIQUIDI	22
	1.1 AL MARGINE	
	1.2 TRANSIZIONE	
	1.3 PAESAGGIO RIPARIALE	
	1.4 DELTA	
2	MUTAZIONE	54
	2.1 ACQUE IN MOVIMENTO	
	2.2 SUOLI IN MOVIMENTO	
	2.3 CLIMA	
	2.4 ATLANTE	
4	EPIGENESI	134
	4.1 NODO CRITICO	
	4.2 DENTRO	
	4.3 FUORI	
	4.4 ATTRAVERSO	
5	LAGUNA CONTINUA	222
	5.1 METODOLOGIA	
	5.2 RACCONTO	
	CONCLUSIONI	289

sull'olio e sull'acqua

0

Secondo Morton la fine del mondo è già avvenuta e ne si può affermare la data esatta, ovvero l'aprile del 1784, quando venne brevettata la macchina a vapore ed iniziarono i depositi di carbonio sulla crosta terrestre, dando inizio all' "umanità come forza geofisica su scala planetaria"¹. Da quel momento un continuo processo di modernizzazione invase il globo rivelando un luogo ibrido dove, a causa dell'urbanizzazione, vennero offuscate dualità che prima erano facilmente distinguibili come il privato e il pubblico, l'interno e l'esterno, il lavoro e l'abitare² e dicotomie come città e campagna³. E' in questo spazio e tempo dell'indeterminatezza che emerge il concetto di *planetary urbanization*⁴ secondo il quale "anche gli spazi che si trovano ben al di là dei tradizionali nuclei urbani e delle periferie suburbane [...] sono diventati parte integrante dell'urbano mondiale" estendendosi in ogni luogo, inclusi l'oceano e l'atmosfera e configurandosi come una grande costellazione urbana⁵. E' soprattutto in luoghi remoti e periferici che si verifica un'urbanizzazione estesa dove architettura e macchina si fondono; è la realtà delle centrali elettriche che, a partire da fine Ottocento, sorgono nelle aree suburbane e in territori strategici ricchi di risorse. Le centrali divengono ben presto nel corso del Novecento dei punti nodali di una rete di connessioni che si dirama sopra e sotto il livello del mare, in un *network* di flussi di combustibile a scala globale provocando un importante impatto sociale, economico e fisico sui contesti circostanti⁶. Talvolta tuttavia, il loro impatto si estende anche molto lontano dal luogo in cui sorgono, basti pensare ai siti di estrazione del petrolio. Inevitabilmente infatti i grandi macchinari di combustione e raffreddamento, le alte ciminiere in calcestruzzo e le imponenti cisterne si annidano nel territorio generando un nuovo paesaggio. Sono spesso i paesaggi d'acqua ad accogliere i *nodal points*⁷ di questo immenso sistema elettrico che da un centinaio di anni abbraccia il globo, ed è proprio l'acqua a diventarne la principale "motrice", quasi più dell'olio di combustione derivato dal petrolio. Solitamente si dice che l'acqua e l'olio non si mescolino per questioni fisico-chimiche di densità reciproche, eppure si può affermare che per quanto riguarda la produzione energetica, questi due elementi siano considerati inseparabili.

PREMESSA GLOBALE DI UN PROBLEMA DELLA CONTEMPORANEITÀ

¹ Morton T., *Hyperobjects, Philosophy and Ecology after the End of the World*, University of Minnesota Press 2013

² P. V. Aureli, M. Tattara, G. Mastrigli, *Rome the Centre(s) Elsewhere*, Skira, University of Michigan, 2010

³ Donadieu P., *Campagne Urbane: Una nuova proposta di paesaggio della città*, Donzelli Editore, 2013

⁴ Brenner N., Schmid C., *Planetary Urbanization*, Gandy M. (ed.), Urban Constellations, Jovis, Berlin, 2012

⁵ Brenner N., *Implosions/explosions: towards a study of planetary urbanization*, Jovis, Berlin, 2014

⁶ Geroldi C., Pessina G., "Power stations and petroleum heritage in Italy", in *Oil Spaces*, edited by Hein C., pp. 243-262, Routledge, 2021

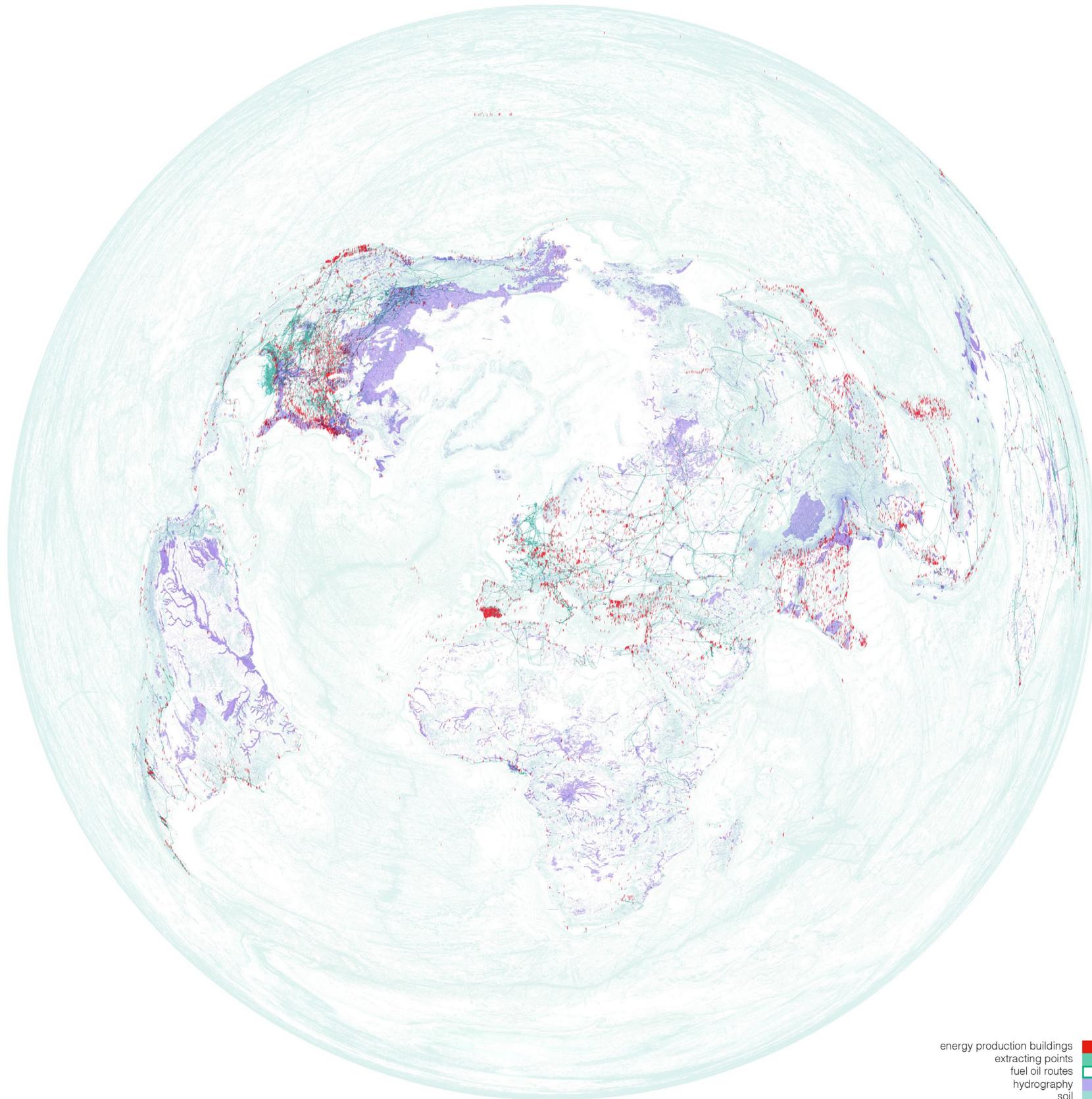
Nel corso della storia, l'acqua ha rappresentato un'importante entità che ha via via permesso agli abitanti di costruire un vero e proprio legame identitario con le sue terre diventandone il simbolo. Tuttavia, negli ultimi cento anni, tale sinestesia è cambiata: basti pensare alla "leggenda delle risorse illimitate" la quale ha portato al confinamento delle acque, a innumerevoli opere di chiusura tramite barriere e argini, con l'intento di proteggere luoghi e persone, alla costruzione di grandi edifici produttivi a ridosso dei canali o ancora alla bonifica. Eppure tutto ciò non ha portato ad altro che alla perdita del significato dell'abitare i territori d'acqua, abbandonando l'attitudine alla resilienza, alla mutevolezza, all'instabilità, ed agendo al contrario per mezzo della "resistenza". Si tende spesso a dimenticare infatti la vera importanza dell'acqua, pensando ad essa solamente in occasione di fenomeni di grave entità quali alluvioni, siccità, piene e maree rispondendo con barriere e prediligendo la logica della sicurezza, pensando di riuscire in qualche modo a governare i fenomeni naturali. Se invece si provasse ad osservare questi ultimi secondo una nuova prospettiva, ponendo attenzione all'acqua, prima che alla terra, e a cogliere i fenomeni come opportunità dalla quale apprendere, si inizierebbe ad apprezzare nuovamente la potenzialità del vivere l'acqua, riscoprendo una nuova modalità di convivenza e riallacciando quel rapporto identitario ormai perduto.

Ecco che questo gigantesco sistema diventa il pretesto per l'affermazione di quello che Carola Hein introduce come il concetto del "*global palimpsestic petroleumscape*": "un paesaggio fisico e sociale stratificato che si rafforza nel tempo attraverso l'azione umana e collega spazi urbani e rurali, cultura e natura, materiali e pratiche immateriali"⁸ (Hein C., *Oil Spaces*, 2021) dove si considera lo spazio delle centrali nei paesaggi d'acqua come un "internalità" dell'urbano piuttosto che un qualcosa di esterno⁷ riflettendo sulle possibilità che si aprono passando da una concezione pessimistica delle centrali come i soli luoghi dei conflitti ambientali ad una visione nella quale esse sono considerate parte di un paesaggio unico: un "paesaggio elettrico"⁹.

⁷ Geroldi C., *Landscapes and Architecture of thermoelectric power stations in Italy*, Territorio, pp. 86, 92-100, Milano, 2018

⁸ Hein C., edited by, *Oil Spaces: Exploring the global petroleumscape*, Routledge, New York, 2021

⁹ Pavia R., *Paesaggi elettrici. Territori, architetture, culture*, Marsilio, Venezia, 2000



energy production buildings
extracting points
fuel oil routes
hydrography
soil

introduzione

Strutture ibride al limite tra l'architettura e la macchina, le centrali elettriche sono annidate all'interno del paesaggio tanto da diventarne parte integrante. La loro esistenza seppur subordinata al fondamentale fatto di rappresentare una macchina funzionale all'abitare umano del territorio, rappresenta una controversia¹ sin dal momento della costruzione, divenendo criticità ancor più degna di nota nell'istante in cui l'obsolescenza e la chiusura delle produzioni subentrano, rendendo tali oggetti, frammenti di un grande patrimonio architettonico inutilizzato. Torri spente, snelle strutture di metallo, grandi tubi, elementi di un enorme ingranaggio un tempo in movimento, sono oggi a seguito della perdita di utilità, quasi "monumenti" della produzione, né architettura né macchina.

Il caso della Centrale termoelettrica dismessa di Porto Tolle, sull'estremo territorio deltizio del fiume Po, oggetto di demolizioni e in attesa di autorizzazioni per la presentazione del progetto di fattibilità, permette di tenere insieme i due grandi temi su cui il lavoro di ricerca intende focalizzarsi. Da un lato il paesaggio, e in particolar modo i paesaggi d'acqua e le ecologie deltizie, dall'altro le centrali elettriche in disuso, le quali rappresentano una grande criticità contemporanea e divengono un'occasione per riflettere sugli scenari futuri degli impianti di produzione, oggetti difficilmente trattati in ambito architettonico e urbanistico.

A partire da tale presupposto, la ricerca prende il nome di Laguna Continua, prendendosi carico di due termini che si rifletteranno in più parti di questo assunto. "Laguna" vuole indicare il palinsesto paesaggistico tipico del Delta che si sviluppa attorno ai confini della Centrale, paesaggio di canneti e di acque basse e paludose. "Continua" richiama non solo un carattere ininterrotto nello spazio, permettendo di ragionare sul tema del limite tra ciò che è naturale e ciò che è artificiale ma, metaforicamente, utilizza la terminologia tipica dell'elettrotecnica: "corrente continua"; in questo modo il termine vuole alludere ad una persistenza nel tempo dei caratteri architettonici delle centrali elettriche, le quali per mezzo della pianificazione possono continuare ad esistere all'interno del paesaggio. Ciò rappresenta quindi una dichiarazione d'intenti sul risultato al quale si cerca di arrivare: un racconto progettuale al futuro, dove l'architettura industriale continua ad esistere in quanto parte di un "paesaggio elettrico" e riesce a trovare un

equilibrio a partire dalla comprensione a scale differenti di fenomeni legati all'ecologia. La volontà non è tuttavia quella di contestare il progetto che verrà proposto per il caso della Centrale oggetto di analisi, trovando una soluzione alternativa più bella, più giusta, né tantomeno farsi portavoce di un tema poco trattato come quello dell'architettura delle centrali; quanto più, si tratta di un tentativo di risposta ad una criticità tramite un approccio sperimentale assai differente rispetto a quelli utilizzati finora. Ciò permette, oltre a rendere il lavoro di ricerca più stimolante, di esplorare una metodologia differente e di approfondire le conoscenze in ambiti che in futuro acquisiranno sempre più importanza.

Laguna Continua è allo stesso tempo la volontà di ricerca di una coesistenza, non limitata al solo tentativo di trovare una soluzione alla simultaneità di due caratteri opposti come l'antropico e il naturale, ma bensì atta all'unione di due metodologie e approcci differenti caratteristici del progetto di paesaggio e del progetto di architettura, con l'obiettivo di utilizzare gli strumenti più adeguati per ogni scala spaziale.

Dietro all'interessamento e alla scelta del tema oggetto di analisi, vi sono di certo l'attualità delle questioni trattate e l'urgenza di uno scenario in trasformazione come quello di Porto Tolle, sul quale trovare appiglio e terreno fertile per tracciare traiettorie progettuali per un'architettura situata in un paesaggio che è anch'esso in continua mutazione. Il cambiamento climatico e la crisi energetica sono soltanto alcune delle tematiche attuali chiamate in causa trattando oggetti così complessi come i delta e questioni controverse legate alla conversione delle centrali; il tempo del cambiamento e la scala d'azione rappresentano infatti in questa tesi questioni interessanti e fondamentali per il tracciamento delle azioni progettuali.

Seppur si tratti di una simulazione, l'intenzione è quella di avvicinarsi il più possibile alle pratiche reali della professione del progettista, tenendo conto del reticolo di implicazioni esterne che necessariamente influenzano un vero progetto di architettura. A tal proposito tenendo conto delle condizioni a contorno: spaziali, politiche, documentali, si vogliono tentare di mettere continuamente alla prova le azioni progettuali, le quali vengono sottoposte a deviazioni ricorrenti generate dalle implicazioni del contesto spazio-temporale in cui ci si trova. Come accennato, la metodologia utilizzata è princi-

¹⁰ Armando A., Durbiano G., *Teoria del progetto architettonico. Dai disegni agli effetti*, Carrocci Editore, Roma, 2017

palmente empirica, sia per le parti più ampie legate al tema del paesaggio, che per le questioni più puntuali, legate alla composizione architettonica. Per il paesaggio viene utilizzato un approccio a scala più ampia, dove partendo da relazioni spaziali estese, si passa a quelle particolari e viceversa, in un continuo salto di scala per la comprensione dei fenomeni e la generazione di figure ecologiche più locali. La rappresentazione è uno strumento fondamentale per il tracciamento delle relazioni geografiche, nel testo infatti i salti di scala sono accompagnati da raffigurazioni a diverse scale, anche globali, generate dall'analisi di dati georeferenziati o utilizzando strumenti computazionali che, nei limiti della simulazione, consentono di osservare fenomeni e connessioni altrimenti invisibili.

Il testo si compone di due macro blocchi dove in un primo tempo gli approcci e i metodi utilizzati intendono gettare le basi per la comprensione generale del delta come oggetto ecologico in movimento e, in un secondo momento, esplorare la scala locale con un approccio più pragmatico e progettuale. Il primo capitolo, il cui approccio più teorico è improntato alla comprensione delle terminologie e dei meccanismi dell'ecologia del paesaggio, indaga il tema del confine e delle strutture fluviali, soffermandosi sulle influenze che il paesaggio fluviale e deltizio ha sul suo territorio, delineando morfologiche note. Successivamente, allontanandosi di scala e osservando i movimenti dei delta a scala globale, viene introdotto il tema del tempo e del cambiamento. Interposta tra le due tematiche, una terza sezione intende funzionare da anello di congiunzione, qui le tematiche citate hanno un punto d'incontro e la scala d'indagine raggiunge una dimensione intermedia, territoriale. Infine, gli ultimi capitoli si interrogano ed esplorano a scala più ristretta la Centrale elettrica e il suo palinsesto, arrivando infine ad un racconto progettuale di tutti i tasselli, parte di un progetto di paesaggio più ampio, costruiti per mezzo del tracciamento delle azioni progettuali e tenendo conto delle tematiche ecologiche sollevate all'inizio dell'assunto. Il lavoro si conclude con una riflessione a posteriori, ragionando sui limiti e sulle possibilità della metodologia e degli strumenti utilizzati.

1.1 al margine

1.2 transizione

1.3 paesaggio ripariale

1.4 delta

CONFINI LIQUIDI

“L’acqua fa la terra, dunque, e paradossalmente, elemento mobile e fuggevole, essa giunge a dare fissità e strutturazione potente al territorio.”¹

¹ P. Faggi, P. Minoia, *Presentazione a Gestione delle risorse idriche e dinamiche territoriali*, Atti del Seminario Europeo di Geografia dell’Acqua, Monselice settembre 1994, Materiali del Dipartimento di Geografia dell’Università di Padova, 1995

al margine

1.1

La natura, prima della comparsa dell'uomo, non conosceva confini rigidi. Da quando l'essere umano ha messo piede sul pianeta, ha iniziato a modificare la forma dello spazio apponendo limiti, costruendo muri e barriere le quali si sovrapposero alla preesistenza, stratificandosi nel tempo.

La convivenza di fattori limitanti antropici e comportamenti naturali fu resa necessaria dalla volontà dell'uomo di contrastare i fenomeni ambientali distruttivi e appropriarsi di uno spazio grazie alla delimitazione della proprietà, sia essa di uno Stato, di una regione o di una singola persona. Questa delimitazione è comunemente chiamata confine e può essere definito come una linea immaginaria o fisica che separa due o più entità. Tali limiti possono essere stabiliti per vari motivi, come la demarcazione geografica, politica, culturale o legale. Possono essere rappresentati da linee tracciate su una mappa o possono essere materializzati fisicamente da elementi artificiali come recinzioni, muri o da elementi naturali come fiumi, mari o montagne. Separando due o più entità si creano inevitabilmente distinzioni tra di esse, generando l'idea di divisione e spesso di conflitto, con diverse regole, diritti e responsabilità per ciascun lato. Tuttavia, un confine può essere inteso non solo come barriera, ma anche come punto di incontro e scambio tra diverse realtà, generando così un'opportunità di interazione tra culture, tradizioni e visioni del mondo diverse. Nonostante sia stato introdotto dall'uomo, il concetto di "confine" può essere

applicato al contesto ambientale, poiché il sistema naturale stesso è "generatore di margini, barriere e zone di tensione in grado di attirare o respingere entità e organismi"². Si genera così una terza figura, il cosiddetto ecotono, ovvero luogo di tensione tra due o più biotopi. Come gli ecotoni naturali, i confini geografici creano una zona di transizione in cui si verificano influenze e mescolanze tra le due aree confinanti. Queste frontiere non solo segnano una separazione geografica, ma possono anche dare origine a un'entità unica che trae caratteristiche e influenze da entrambe le parti. Attraverso questo contatto emergono elementi ibridi che riflettono una combinazione delle identità culturali e delle dinamiche socio-economiche dei territori confinanti.

L'analisi dei confini geografici come "ecotoni" permette di comprendere la complessità delle interazioni umane e delle dinamiche di confine, rivelando come le transizioni geografiche possano dare vita a entità uniche. Sebbene siano comunemente intesi come elementi rigidi e statici è importante riconoscere che i confini non sono sempre fissi e immutabili, ma al contrario sono "dinamici"³; infatti essi possono essere soggetti a negoziazioni, contestazioni

FRAGILITÀ DEL CONFINE

² Almo Farina, *Lezioni Di Ecologia*, UTET libreria, Torino, 2004

³ Thomas Nail, *Theory of the Border*, Oxford University Press, Oxford, 2016

e modifiche naturali nel tempo, introducendo il concetto di “confine in movimento” come entità fluide e in costante evoluzione. Nel campo degli studi culturali e antropologici, pensatori come Michel Foucault e Edward Said hanno discusso la natura fluida e dinamica dei confini culturali e identitari, sottolineando come le identità, le culture e le concezioni di “altro” siano soggette a cambiamenti nel tempo, influenzando i confini culturali. I confini, quindi, non sono entità fisse, ma emergono attraverso interazioni complesse e pratiche coinvolgenti una varietà di attori umani e non umani.⁴

L’approccio proposto da Latour, noto come “antropologia simmetrica”, mira a superare la dicotomia tra natura e cultura, umano e non umano, al fine di comprendere le interazioni e le relazioni che costituiscono il mondo.³ In questa prospettiva, i confini sono considerati come spazi di interazione e negoziazione in continuo mutamento, in cui si manifestano connessioni e influenze reciproche tra gli attori coinvolti. Al di là della complessa danza sociale e politica che modella i confini, esiste una dinamicità naturale, in cui fiumi e terreni si abbandonano a mutevoli movimenti nel corso del tempo, determinando un’evoluzione continua delle

frontiere geografiche e territoriali. I fiumi, infatti, possono alterare il loro percorso a causa di fenomeni quali l’erosione, la sedimentazione o i cambiamenti geologici. Allo stesso modo, il terreno viene plasmato da fenomeni naturali, come terremoti, erosioni costiere o la formazione di nuove terre, frutto di eruzioni vulcaniche o dell’accumulo di sedimenti. Questo fluire costante ed incerto può alterare i confini geografici, con particolare incidenza nelle regioni costiere o nelle aree geologicamente attive. Le conseguenze del cambiamento climatico, inoltre, possono accelerare sia la velocità che il grado di spostamento dei medesimi⁵, perciò la comprensione di tali processi e delle loro implicazioni per la definizione dei confini rappresenta una tematica di estrema rilevanza, soprattutto nel contesto attuale caratterizzato da un ambiente in continuo mutamento.

“Il movimento del confine non è una metafora; il confine è letteralmente ed effettivamente in movimento in diversi modi.”³

L’indagine esplora in particolare il concetto di ecotono, ovvero la zona di transizione tra due ambienti differenti. L’acqua costituisce tale confine che può risultare impenetrabile, una frontiera. Su questa linea di confine, si sviluppano molteplici ecotoni, zone di transizione dall’acqua alle ghiaie, dalle ghiaie alle zone con vegetazione palustre, dalla golena alle aree in cui si instaurano i suoli impermeabili e i suoi edifici. Attualmente, il rapporto con il fiume e il mare sembra cambiato e diventato discontinuo, infatti, in alcuni punti, dove il corso d’acqua è più vicino ai centri urbani, il rapporto è molto stretto, mentre in altri sembra quasi inesistente, come se l’acqua e la terra si ignorassero reciprocamente.

Acqua come entità ambivalente, allo stesso tempo confine, ma anche generatrice di gradienti, mutevole nel tempo. Secondo Latour, l’acqua è un elemento che sfida le idee di confine fisso o rigido.⁶ L’acqua può fluire e spostarsi, attraversando confini geografici, politici e culturali. Ad esempio, i fiumi possono cambiare il loro corso nel tempo, modificando i confini geografici tra regioni e nazioni. L’acqua non si limita solo a una dimensione geografica, ma coinvolge anche una serie di attori e

interazioni che superano i confini umani. Ad esempio, i corpi idrici possono essere influenzati dalle attività umane, come l’inquinamento o lo sfruttamento delle risorse idriche. Questo mette in discussione la concezione tradizionale dei confini come barriere chiuse, sottolineando l’interconnessione delle reti sociali, ecologiche ed economiche che coinvolgono l’acqua. L’erosione di un fiume costituisce un evidente esempio di come l’acqua possa superare e sfidare i confini tradizionali. L’alluvione supera le sponde del fiume stesso, riversandosi in aree circostanti che possono essere considerate parte di un diverso territorio o giurisdizione, ciò significa che l’acqua, in questo caso, può essere vista come qualcosa che oltrepassa i confini geografici o politici esistenti. Questa situazione pone in evidenza come l’acqua ha un significato ambivalente in quanto è un confine, ma allo stesso tempo non ha confini perché fluisce e cambia senza limiti.

⁴ Bruno Latour, *Face À Gaïa: Huit Conférences Sur Le Nouveau Régime Climatique*, La Découverte, Paris, 2015

⁵ Lee James R., Tanaka Kisei, *Climate Change, Conflict and Moving Borders*, The International Journal of Climate Change, Common Ground Publishing, Illinois, 2016

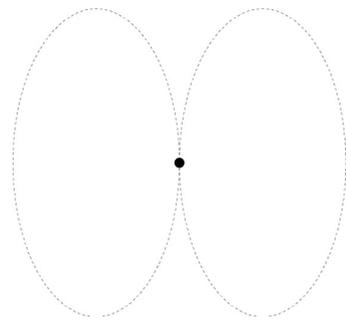
⁶ Bruno Latour, *Down to Earth: Politics in the New Climatic Regime*, Polity Books, Cambridge, UK, 2018

transizione

1.2

ecotono

“zona di transizione (e di tensione) fra due o più comunità biologiche diverse: per es., foresta e prateria, fondo roccioso e fondo melmoso nel mare ecc. Può avere un'estensione lineare notevole, ma in genere è più stretto delle aree occupate dalle comunità principali. Vi si trovano organismi propri delle comunità confinanti, ma anche altri, esclusivi di questa zona.”
www.treccani.it



Osservando i confini tra due ambienti naturali differenti, come un prato e una foresta o una città e una zona rurale, si incontrano delle zone di transizione che dimostrano una grande sensibilità alle modificazioni e ospitano sovente più specie rispetto alle rispettive parti componenti.⁷

Questi sistemi generano gradienti ambientali e presentano un comportamento differente rispetto ai loro biotopi, è per questa ragione che ad essi è stato identificato un ruolo primario: questo tipo di area è stata infatti chiamata “ecotono”, ovvero zona di tensione.⁸ Partendo dalla storia del termine, l’“ecotono” è stato introdotto per la prima volta nel 1905 da Clements per descrivere una zona di transizione tra due diverse comunità ecologiche. In seguito, nel 1971, E.P. Odum ha fornito una definizione più recente, descrivendo gli ecotoni come zone di transizione tra due o più comunità, solitamente con una forma lineare, talvolta anche molto sviluppata, ma generalmente più sottile rispetto all’area delle comunità confinanti.⁹ Successivamente, nel 1988, Holland ha introdotto il concetto di scala spazio-temporale e ha sottolineato l’importanza della funzione di scambio energetico a diversi livelli negli ecotoni.⁹ In sintesi, il termine “ecotono” indica una zona di transizione tra comunità ecologiche diverse e può essere considerato come una regione di condivisione tra sistemi ecologici adiacenti, con caratteristiche che possono variare in base alla scala spazio-temporale e alle interazioni presenti.⁹ Gli ecotoni sono solita-

mente caratterizzati da una variazione graduale delle condizioni ambientali, come la luce solare, la temperatura, l’umidità, il tipo di suolo e la disponibilità di risorse. Queste variazioni permettono la coesistenza di specie provenienti da entrambi gli ambienti confinanti, nonché l’inse-diamento di specie specificamente adattate alle condizioni ecotonali. Sono altamente importanti dal punto di vista ecologico perché fungono da zone di transizione, consentendo lo scambio di materia ed energia tra gli ambienti limitrofi, permettendo lo sviluppo di spazi con grande biodiversità, in cui si possono trovare specie uniche che non si incontrano negli ambienti circostanti.

Tra le caratteristiche principali degli ecotoni il livello di sensibilità ai sistemi che li formano è sicuramente la più importante, in quanto l’ambiente cambia in base a fattori abiotici, come il clima, e/o fattori biotici, come l’arrivo di una nuova specie. Per comprendere gli ecotoni e studiare le proprietà è necessario osservare la reazione di una specie animale o vegetale una volta che vi si trova all’interno. E’ possibile notare infatti come, transitando da un ambiente A ad un ambiente B, diversi organismi percepiscano in modi differenti il bordo; questi ultimi

⁷ Almo Farina, *Ecotoni: patterns e processi ai margini*, CLEUP, Padova, 2004

⁸ Almo Farina, *Lezioni Di Ecologia*, UTET libreria, Torino, 2004

⁹ Marjorie M. Holland, Paul G. Risser, and Robert J. Naiman, *Ecotones: The Role of Landscape Boundaries in the Management and Restoration of Changing Environments*, Springer US, Boston, 1991

possono: attraversarlo senza alcun tipo di reazione, avvertire una “resistenza”, entrare nel confine ma non riuscire a superarlo, percepirlo come limite invalicabile.⁷ La particolarità più interessante è però senz’altro la capacità dell’ecotono di rappresentare un ambiente specifico per determinati tipi di organismi. Esso può essere considerato dunque un habitat a tutti gli effetti per alcune specie che amano un ambiente altamente diversificato, o come barriera insormontabile che impedisce ad altre specie di attraversare. Ad esempio, gli ecotoni che si sono formati in seguito alla deforestazione tropicale diventano delle barriere per le specie della foresta, le quali non riescono a penetrare attraverso di essi e, quindi, ne impediscono l’espansione in altre parti più frammentate. Infine un secondo metodo per comprendere i margini è quello di prevedere l’analisi di alcune dinamiche, come i pattern vegetazionali, i quali risentono delle discontinuità prodotte da fattori abiotici come il clima, l’acqua presente nel terreno, il pH o biotici e dunque dovuti agli organismi viventi e a strutture della comunità.⁸ Anche la scala è un fattore importante in quanto essi possono essere di varie tipologie, come ecotoni individuali, di popolazione, di comunità

e di bioma. Gruppi o organizzazioni mostrano i propri ecotoni, suggerendo che la maggior parte delle entità osservabili sulla Terra presenta una distribuzione a mosaico nello spazio. Secondo Odum¹⁰, gli ecotoni non sono solo confini o limiti, ma presuppongono un’interazione attiva tra due o più ecosistemi, con proprietà uniche che non esistono in nessuno dei sistemi adiacenti. Le regioni ecotonali mostrano una varietà di tipi di confine, dai confini naturali come le transizioni altitudinali e latitudinali, agli ecotoni generati dall’attività umana, definiti anche come ecotoni antropogenici, come i bordi dei campi coltivati o gli ecotoni urbani.¹¹ È proprio nei luoghi di forte antropizzazione che gli ecotoni svolgono l’importante ruolo di mantenimento degli ecosistemi in cui sono inseriti, ad esempio nel paesaggio agrario sono gli ecotoni ad essere le zone di maggiore biodiversità e rifugio per le specie rare o assenti altrove, mantenendo così una presenza sul territorio. Inoltre, è fondamentale sottolineare l’importanza degli ecotoni anche per la gestione ambientale, in quanto indispensabili per la protezione del territorio. Gli effetti dei continui eventi climatici estremi, come le recenti alluvioni o le frane, sono solo alcuni dei possibili

rischi che possono essere abbattuti destinando una maggiore estensione del territorio a fasce ecotonali. Un esempio concreto è rappresentato dalla creazione di una zona boschiva lungo i fiumi tra un’area coltivata intensivamente e il corso d’acqua stesso. Questa misura ridurrebbe l’erosione delle rive e, di conseguenza, diminuirebbe drasticamente la velocità dell’acqua durante eventi alluvionali, apportando benefici agli ambienti situati a valle. Va sottolineato che, attualmente, non esiste una classificazione dei vari tipi di ecotono, simile a quella utilizzata per gli habitat. Questa lacuna rappresenta una sfida per comprendere appieno la varietà e l’importanza di queste zone di transizione ecologica, così importanti e utili alla biodiversità, alla coesistenza e all’interazione degli ecosistemi.

¹⁰ Eugene P. Odum, *Basi di ecologia*, Piccin, Padova, 1992

¹¹ Simon A. Levin, ed., *Encyclopedia of Biodiversity*, Academic Press, San Diego, 2001



Fotografie scattate a Porto Tolle, Dicembre e Maggio 2022-2023

Prospettive sopra - sotto

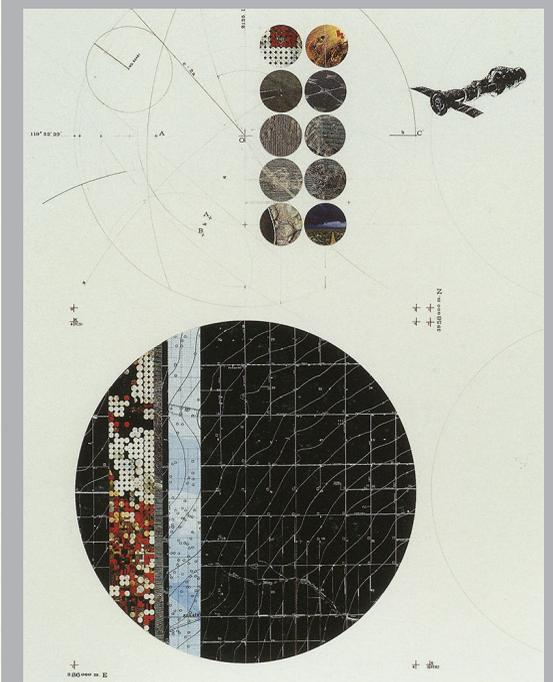
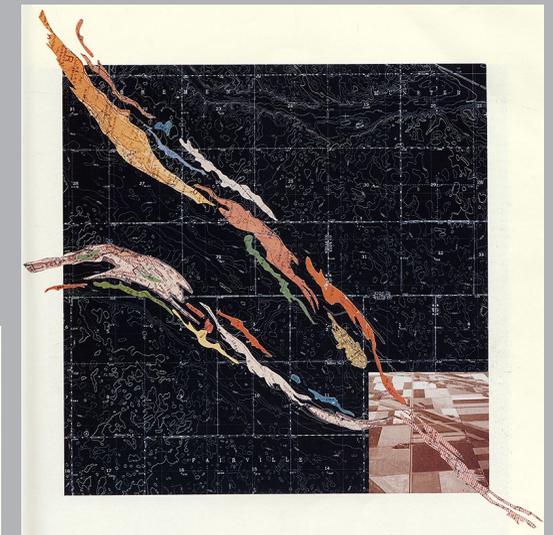
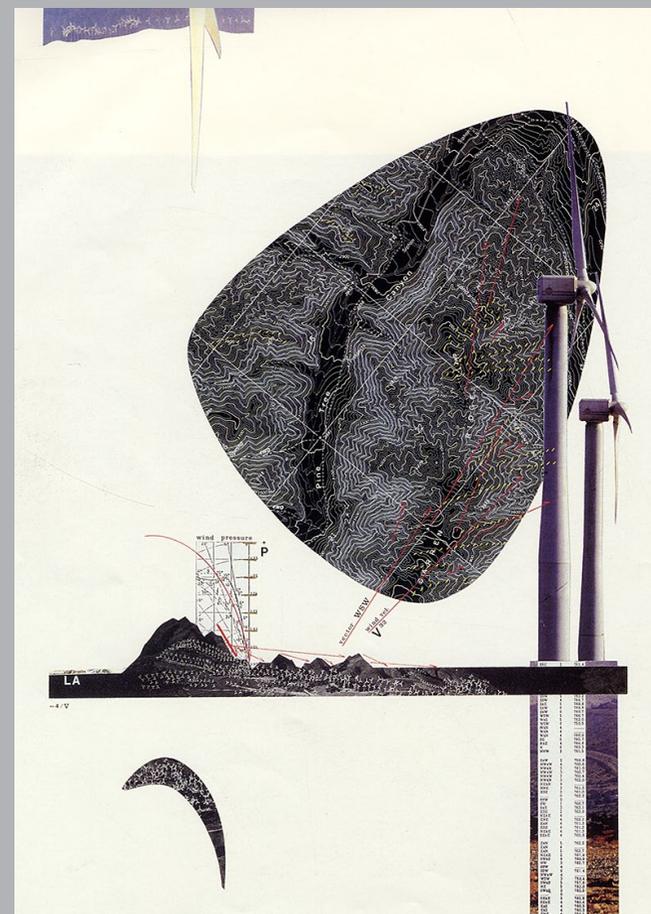
“The techniques of representation are never neutral and architecture’s abstract means of imagining and realizing form leave their traces on the work. To understand representation as technique (in Foucault’s broader sense of techne) is therefore to pay attention to the paradoxical character of a discipline that operates to organize and transform material reality, but must do so at a distance, and through highly abstract means.”

Stan Allen

James Corner, un architetto paesaggista e pioniere del Landscape Urbanism, ha contribuito significativamente alla comprensione della dinamicità e della multi-temporalità presenti nel paesaggio attraverso un approccio teorico e pratico, fondamentale per la rappresentazione del paesaggio analizzato. In collaborazione con il fotografo Alex MacLean, hanno scritto il libro “Taking Measures across the American Landscape”¹, che esplora come la rappresentazione del paesaggio, in particolare la visione aerea, non solo rifletta la realtà ma sia anche un modo di percepire e interagire con il mondo. Nel libro, Corner discute il concetto di “misura” in vari contesti, dall’aspetto pratico, al lato poetico, con un approccio che si concentra sullo studio delle interazioni tra attività umane e paesaggio naturale, considerando gli spazi interstiziali, infra-

strutturali e l’ecologia come fondamentali per comprendere l’attività sociale.² Il paesaggio, con il Landscape Urbanism², è diventato la lente attraverso cui la città contemporanea è rappresentata e il mezzo attraverso cui viene costruita. Attraverso fotografie e disegni cartografici, Corner e MacLean cercano di catturare le misure del paesaggio americano, evidenziando come le mappe, con la loro capacità di riferirsi alla scala e offrire una prospettiva sinottica, abbiano assunto un significato cruciale. Questi strumenti rivelano le interazioni complesse tra dimensioni fisiche, attività umane, forze naturali e valori culturali nel paesaggio americano. In questo modo, il paesaggio non è solo una risorsa o un fenomeno estetico, ma una parte integrante delle attività quotidiane e dei valori delle comunità che lo abitano, sottolineando la necessità di

una comprensione dinamica e interattiva tra la vita umana e l’ambiente naturale.² Questa prospettiva multipla ci aiuta a comprendere e rappresentare il territorio in un continuo “sali e scendi” di scala e di visuale, per osservare i segni e i movimenti del paesaggio.



James Corner, “Taking measures across the American Landscape”, 1996

¹ James Corner and Alex S. MacLean, *Taking Measures across the American Landscape*, Yale University Press, New Haven, 1996

² James Corner, *Terra fluxus*, in Waldheim C., *The landscape urbanism reader*, Architectural Press, 2006, p.11

paesaggio ripariale

1.3

In sede di questa tesi risulta indispensabile indagare più a fondo sul concetto di fiume, più precisamente sul paesaggio fluviale, in maniera tale da comprenderne i meccanismi ed ottenere strumenti coerenti per agire su di esso.

Ciò che vi si rivela è che, come ci si potrebbe aspettare, il fiume non rappresenti un'entità limitata, ma sveli in realtà una figura ecosistemica altamente sconfinata. Il concetto di margine fluviale è infatti un'idea che l'uomo ha immagazzinato nella propria ideologia, determinando "dove finisce la terra" e "dove inizia l'acqua", non mettendo in conto tuttavia che quel filo sottile ed instabile che continuamente ondeggia in un continuo susseguirsi di creazione e distruzione, alternando ora terra, ora acqua, non possa essere arrestato. La dinamicità è per l'appunto il carattere fondamentale per la sopravvivenza del fiume e del suo paesaggio, ed è grazie ad essa che il corpo idrico acquisisce complessità e multidimensionalità. Si vuole porre l'accento proprio su quest'ultima caratteristica, fondamentale in quanto carattere principale sul quale il progettista può agire, ovvero lo spazio: il fiume occupa spazio ed influenza spazio e può essere a sua volta influenzato. In particolare, l'area d'influenza fluviale è anche nominata "area ripariale" e al suo interno avvengono interazioni di processi ecologici, essa rappresenta uno spazio di transizione interposto tra l'ecosistema fiume e il territorio circostante e funge spesso da corridoio ecologico.

L'influenza del corso d'acqua cambia in funzione a diversi fattori come pendenza, portata, substrato e condizioni climatiche; in particolare modo, il corridoio fluviale in montagna è altamente limitato, ovvero le specie si insediano in una fascia molto ristretta; sulle pendici infatti risulta una presenza di organismi non legati al dinamismo del corso d'acqua. Al contrario, in un territorio pianiziale, il corso d'acqua amplia enormemente la sua area di influenza rispetto al territorio circostante, generando un corridoio fluviale molto complesso dotato di alveo principale, bracci secondari ed eventualmente anche le cosiddette backwaters, cioè le lande laterali. Questo complesso di ambiti comandati dal corso, da luogo a formazioni diversificate e complesse: sommersione, ricorrenza di fenomeni di dinamismo e tipologia di substrato. Tale sistema non è tuttavia completamente prevedibile, tanto che vi è comunque possibilità di scontrarsi con formazioni più ampie in ambiti montani e più ristrette nei tratti pianiziali. Come enunciato in precedenza, si può affermare che i corsi d'acqua siano definibili come entità multidimensionali, infatti l'incessante moto ondulatorio, la variabilità del livello superficiale e gli agenti esterni, fanno sì che

QUATTRO DIMENSIONI DEL FIUME

¹² National Research Council (U.S.), *Riparian Areas: Functions and Strategies for Management*, National Academy Press, Washington, 2002

¹³ Città Metropolitana di Torino, con Dott.ssa M. R. Minciardi, *Cenni di Ecologia fluviale, Il fiume: Un ecosistema in equilibrio dinamico*, Acqua e territorio: Approfondimenti tecnici, YouTube, 16 ottobre 2019, video, 42:25

esso abbia un campo d'influenza lungo diverse direzioni. Innanzitutto, se si pensa ad un bacino idrografico non si può non includere la totalità del percorso del fiume: a partire dalla sorgente e dagli affluenti, fino ad arrivare al punto più estremo di ricongiungimento con il mare. E' innegabile affermare come una delle caratteristiche più affascinanti di tale sistema sia che ciò che accade a monte influenzi gli avvenimenti a valle. Ciò definisce una zonazione longitudinale la quale si verifica secondo un gradiente, producendo una variazione prevedibile delle comunità di organismi, secondo il principio del cosiddetto *river continuum concept*¹².

Oltre al dispiegamento longitudinale dell'alveo, anche la direzione verticale è di notevole importanza, la *zona iporreica* [1], infatti ospita rilevanti meccanismi fisico chimici e biologici. Come accennato tuttavia, l'influenza fluviale non si riduce alle sole terre sommerse ma anche all'ambiente ripario, dove si alternano periodi di sommersione ed emersione, concetto anche chiamato *flood pulse concept*¹², il fiume infatti è in grado di espandersi e ritirarsi quasi come un organismo vivente. Tale fenomeno, anche detto "disturbo" in ecologia, consente alle comunità circostanti di insediarsi e di rinno-

varsì, aumentando la resilienza; infatti la periodica sommersione accresce la produttività e il metabolismo del fiume stesso ed è per tale motivo da considerarsi vitale per l'ambiente fluviale. Il corso d'acqua è inoltre capace di migrare ed abbandonare il vecchio alveo, intraprendendo una nuova direzione data dalle condizioni topografiche, solitamente è possibile, tramite le immagini satellitari, osservare i cosiddetti paleoalvei, ovvero la stratificazione delle tracce dei precedenti letti fluviali. La dimensione in grado di generare tali migrazioni è il tempo. Per descrivere tale complessità si fa appello al modello ecologico del "mosaico dinamico"¹⁵ definito dalla *landscape ecology*¹⁶: questi sistemi complessi pluridimensionali costituiscono un puzzle tridimensionale che cambia nel tempo a seconda del dinamismo fluviale. Il complesso dei fattori che influenzano gli ecosistemi fluviali porta all'emergere di sistemi complessi multidimensionali, che sono suddivisi in dimensioni laterali, longitudinali, verticali e temporali. Le tipologie di habitat presenti nell'area fluviale formano un dinamico mosaico tridimensionale, il quale genera un pattern determinato dal dinamismo dell'ecosistema fluviale, che comprende il corpo idrico e l'area ripariale. Questo mosaico

non è solo funzionalmente "adatto" a resistere alle dinamiche fluviali, ma di fatto si è conservato proprio in virtù di questa dinamica.¹³ Solo un'azione di disturbo: meccanica, dinamica, idraulica, permette di conservare tutte le caratteristiche e le formazioni esistenti. Al contrario, gli argini e quindi la cosiddetta "banalizzazione", che può avvenire sia per costrizione che per artificialità, provocano la perdita di diverse caratteristiche che assicurano la funzionalità del corpo idrico. I corpi idrici rivestono un'importanza fondamentale in tutte le regioni, sia naturali che artificiali, dal punto di vista della conservazione della diversità biologica e, soprattutto, della rete ecologica. La funzionalità di tali sistemi deve essere preservata efficacemente e per fare ciò è necessario salvaguardare tutti i mosaici legati dalla dinamica fluviale in quanto la biodiversità non è solo l'obiettivo della tutela e gestione ambientale, perché eticamente corretta, ma soprattutto garanzia della sostenibilità degli ecosistemi o della capacità di riprendersi dalle pressioni ambientali. È importante quindi fermare i cambiamenti irreversibili nel territorio, cercando di aumentare la naturalità delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici e migliorando la sicurezza idraulica

ripristinando il più possibile l'integrità qualitativa e quantitativa del sistema effluente. Non si può agire con soli prelievi, ma per mezzo del deflusso ecologico, qualcosa di più vicino allo spettro dei flussi naturali. La gestione delle aree ripariali deve far parte di una buona gestione delle risorse idriche, in particolare l'Italia ha attuato nel 2010 una Strategia Nazionale per la Biodiversità all'interno della quale è dichiarato:

“La biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale.”¹⁴

È importante considerare dunque gli habitat come un mezzo che garantisce la protezione, la sopravvivenza e la resilienza di tutte le specie viventi, soprattutto per sistemi complessi e diffusi come i corridoi ecologici generati dai paesaggi ripariali. A tal proposito saranno da privilegiare misure di recupero quali restauro, manutenzione conservativa e coerenza ecologica complessiva.

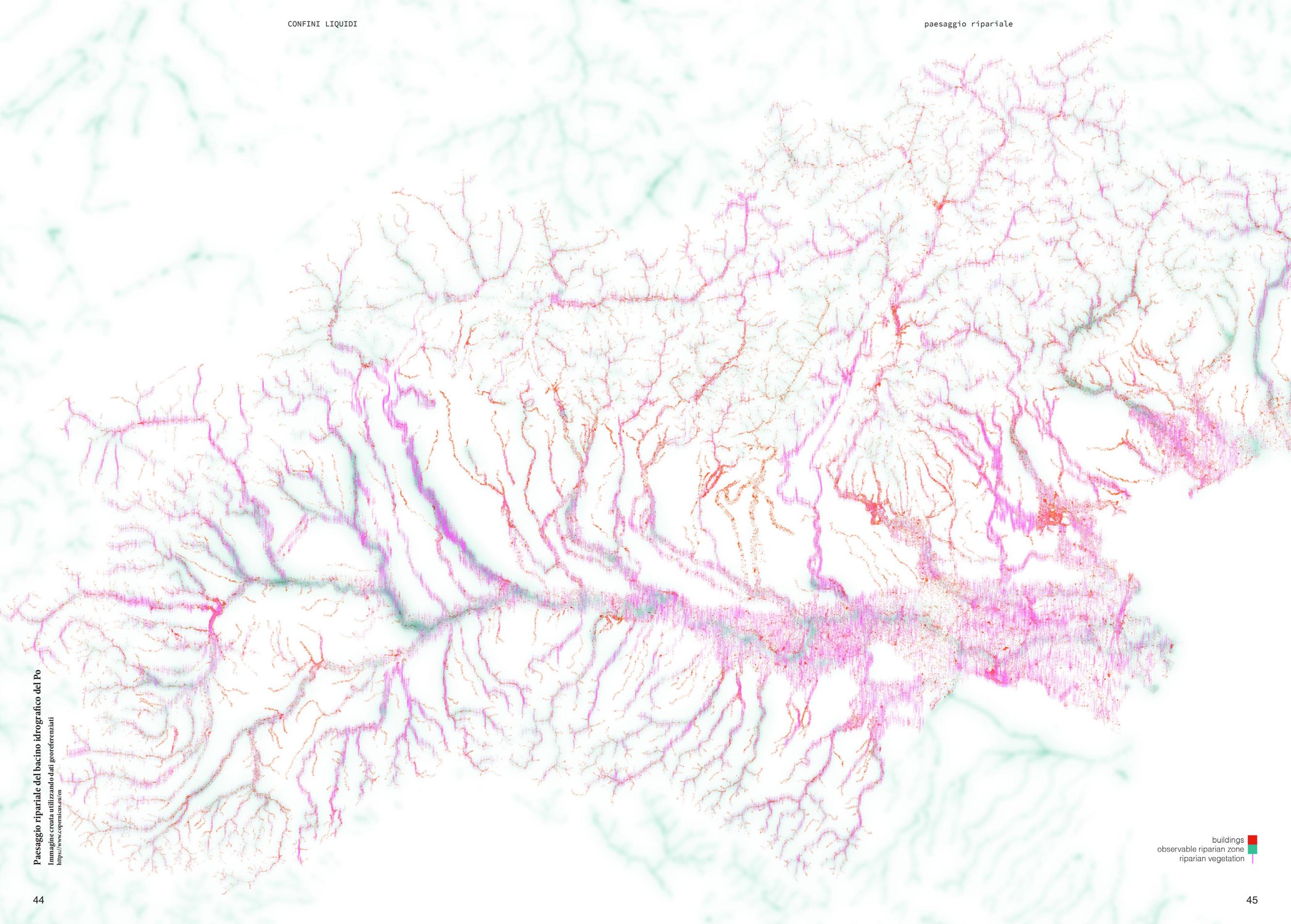
¹⁴ MAARM Ministero dell'Ambiente, *Strategia Nazionale per la Biodiversità adottata con ratifica della Convenzione sulla Diversità Biologica* (Convention on Biological Diversity - CBD, Rio de Janeiro 1992), Legge n. 124 del 14 febbraio 1994

¹⁵ Richard T. T. Forman, *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*, Cambridge University Press, New York, 1995

¹⁶ Richard T. T. Forman and Michel Godron, *Landscape Ecology*, Wiley, New York, 1986

[1] "In ecologia, fauna i., il complesso degli organismi che vivono in ambiente d'acqua dolce, negli interstizi dei fondali ciottolosi o sabbiosi di acque correnti." (Treccani, <https://www.treccani.it>)

Paesaggio ripariale del bacino idrografico del Po
Immagine creata utilizzando dati georeferenziati
<https://www.copernicus.eu/en>



buildings ■
observable riparian zone ■
riparian vegetation ■



Casa Editrice Dott. Francesco Vallardi. Carta Oro-idrografica Italia Settentrionale, Valle del Po, tre fogli, scala 1:600k, David Rumsey Historical Map Collection, 1895

Il bacino idrografico che irrorava il nord Italia, confluisce nel corso d'acqua più esteso di tutta la nazione, il Po, che percorre circa 652 chilometri prima di gettarsi in mare. Il suo percorso attraversa la penisola da levante a ponente ed incontra lungo il suo tragitto 3300 comuni. Sorgendo dalle alte montagne alpine, il Po è l'unico fiume della nazione che, al termine del proprio viaggio, si dirama in un grande delta. Sono proprio le acque di questo bacino e quelle del mare in cui si riversa, a rappresentare uno dei soggetti principali di questa indagine. Questa vuole essere infatti un'occasione di sperimentazione, mossa dalla curiosità e dalla volontà di scoperta di un bacino idrografico esplorato in lungo e in largo, ma mai osservato sotto la lente d'ingrandimento della mutazione e dell'evoluzione di fattori naturali, geomorfologici e idrici. La volontà è quella dunque di ricostruire una storia del cambiamento del fiume, mettendo in campo gli strumenti forniti dall'ecologia fluviale, la quale diviene strumento utile alla comprensione dei fenomeni per cui il corpo idrico tende a comportarsi, riuscendo dunque a ripercorrere, anche tramite l'aiuto di fonti storiche, le fasi e le differenti stratificazioni. Allo stesso tempo è necessaria tale indagine al fine di prevedere i comportamenti futuri e di costruire un mosaico ecologico digitale analizzando le interazioni tra organismi che abitano ed attraversano i differenti tasselli. Il fiume Po diviene dunque un campione d'indagine di cui tuttavia non saranno studiate tutte le componenti, ma si tenderà a porre la lente d'ingrandimento sul tratto terminale e in particolare sulla bocca più estrema del suo percorso,

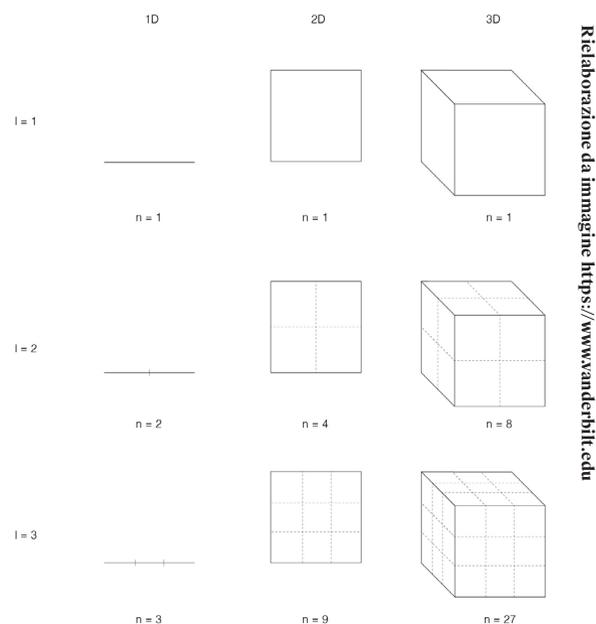
prelevando dal pattern fluviale il micro-tassello ecologico che ospita il caso studio analizzato. Come affermato, il fiume influenza lo spazio circostante generando fasce di transizione entro le quali gli organismi interagiscono e talvolta interpretano come limite; anche per il Po, possiamo osservare un fenomeno analogo infatti, se vengono evidenziate le aree d'influenza è possibile ottenere una mappatura vera e propria di un "paesaggio ripariale" e dunque degli ecotoni che si sviluppano lungo i bordi fluviali e che si estendono secondo i fattori citati in precedenza. Si osserva come più il fiume tenda verso la costa, e più l'estensione della sua influenza sia maggiore, raggiungendo una massima ampiezza proprio sulle lande laterali del suo delta. Il Po rappresenta inoltre un'occasione per poter riflettere sul tema dei cambiamenti dovuti al riscaldamento globale, esso è infatti spesso notizia di cronaca quando l'acqua esonda minacciando ponti e villaggi, o quando, al contrario, fa preoccupare per la sua siccità. Il Po rappresenta le crisi più importanti del nostro tempo, tra cui quella ambientale, idrica, energetica, agroalimentare, che rappresentano l'insostenibilità del nostro sistema e la necessità di prendersi cura del fiume e delle sue terre. Indipendentemente dai vari territori attraversati, che vanno dalla montagna alla pianura e dalla città al mare, esso costituisce una risorsa essenziale in ogni luogo. Dovrebbe essere considerato non come un confine o una minaccia, ma come un mezzo di unione e collaborazione tra coloro che lo sfruttano e coloro che lo proteggono.

delta

1.4

“And as I stood again and again looking at the water flowing past, I would wonder if the water that I was watching was water I had seen on previous trips having flowed to the ocean, evaporated, become a cloud and fallen as rain. All things cyclical. Nothing lost.”¹⁷

Nadav Kander



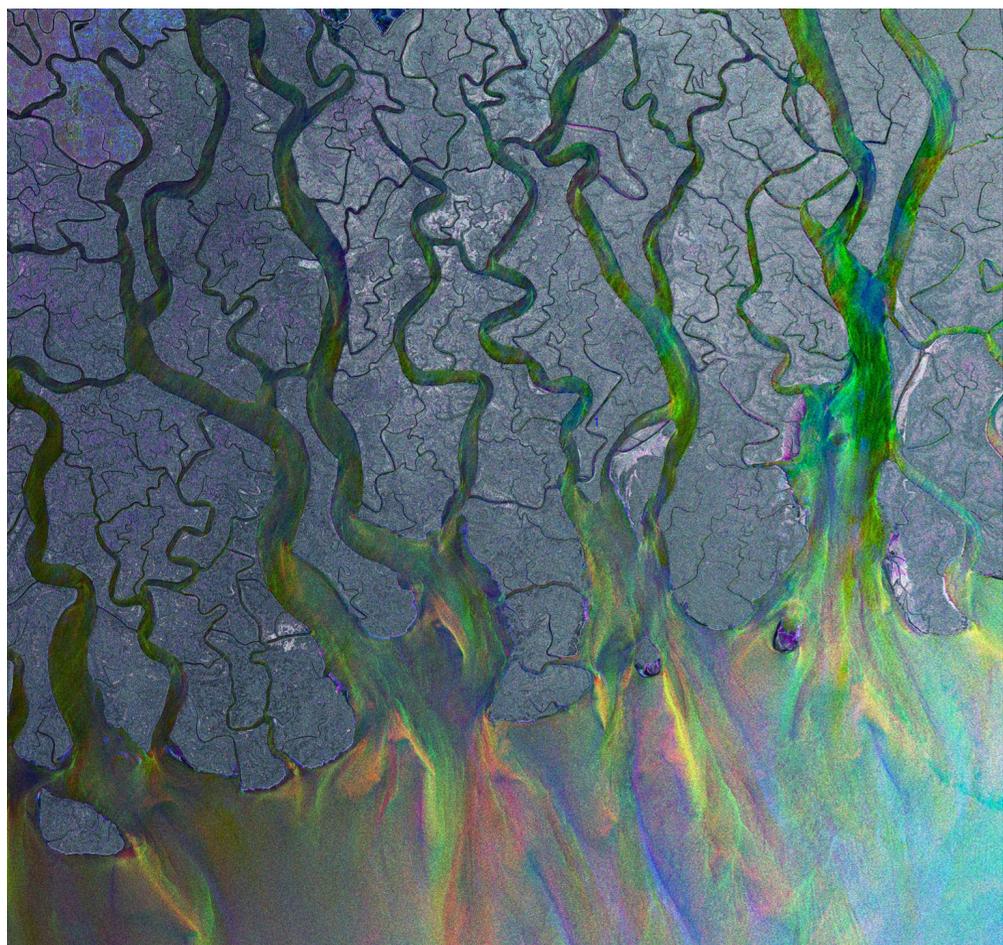
Alla stessa maniera del fotografo N. Kander¹⁷, all’osservazione di un corso d’acqua, ci si potrebbe domandare se l’acqua che scorre sia stata osservata in viaggi precedenti interrogandosi sul suo tragitto, la sua nascita, i suoi incontri intermedi, la sua fine.

L’acqua dal momento esatto in cui sgorga dalla falda montana, inizia il suo percorso e, lungo il tragitto, raccoglie ed erode tutto ciò che incontra, lentamente, inesorabilmente. I ruscelli pian piano diventano torrenti, poi piccoli fiumi, fino a ricongiungersi in un unico grande flusso incessante, che si dirige verso il mare. Il grande fiume è profondo, lineare, disegna sul suolo grandi anse che attraversano prima un bosco, poi un campo coltivato, poi una città. Ogni suo tratto dipende da ciò che ha incontrato lungo il suo viaggio, ciò che accade sulle pendici montane, influenza conseguentemente i tratti di pianura e la sua foce. E’ tutto trasportato dal flusso: i sedimenti, gli organismi, i sali, le sostanze nutritive; e così il fiume Po, che raccoglie tutto ciò che viene trasportato dai suoi centoquarantuno affluenti, fungendo da vettore ecologico, trasportando i sedimenti e le sostanze acquisite lungo il tragitto. Il fiume si accresce e diviene una successione di ecologie, il cui equilibrio segue i fenomeni naturali e antropici;

poiché esso è un sistema aperto e dinamico, avviene la cosiddetta “mineralizzazione” della materia organica lungo il flusso delle sostanze all’interno della corrente. Questa spiralizzazione di nutrienti non limita la sua estensione ai soli corsi d’acqua ma si estende bensì anche alle coste adiacenti, periodicamente inondate. Proseguendo lungo il tragitto del Po, superando la pianura padana e giungendo alle terre venete ed emiliane la morfologia del fiume tende a cambiare naturalmente: da un tratto lineare, esso passa ad una forma più dispersiva, più ampia; i bracci diventano molteplici, le ramificazioni diversificate e le lande, bagnate dal suo passaggio, sempre più umide e ricche di biodiversità. Ecco che il corpo idrico ha quasi raggiunto il termine del suo percorso ed abbandona lo “stretto” paesaggio suburbano per aprirsi in un grande paesaggio deltizio, formatosi per mezzo dell’impossibilità del corpo idrico di smaltire completamente il proprio carico sedimentale. Il Delta affiora come una rete di scambio di flussi ed energia con l’ambiente circostante, si espande, cerca spazio, divenendo un sistema complesso e mutevole, dove avviene l’incredibile incontro tra terra e mare, tra acqua dolce e acqua salata e tra ecosistemi fortemente diversi tra loro, che danno vita ad

LA FINE E L’INIZIO

¹⁷ Nadav Kander, *Yangtze, Il lungo fiume*, progetto fotografico, 2006-2007 (<https://www.nadavkander.com/works-in-series/yangtze-the-long-river/single>)



Gange Delta, ESA European Space Agency, Satellite Envisat

ambienti ricchi di biodiversità e paesaggi unici. Ciò avviene in quanto i territori deltizi sono stati modificati dal passaggio dell'acqua, la quale forma nel corso degli anni, un conoide alluvionale di grandi dimensioni, fino a molti chilometri quadrati, grazie all'accumulo di sedimenti trasportati durante il suo viaggio e depositati sul fondo del bacino d'acqua nel quale si riversa. Spesso, i delta portano alla formazione di aree ripariali robuste attorno ai propri bracci, i quali si comportano con la stessa logica dei corsi d'acqua lineari, che necessitano del disturbo per garantire la sopravvivenza delle ecologie attigue, ma in maniera amplificata. Infatti, soprattutto in territori pianeggianti e nei pressi di un grande bacino idrico, fenomeni come alluvioni e sommersioni, raggiungono una frequenza annuale molto alta.

Allo stesso tempo, la figura del delta è un concetto complesso; al suo interno convivono due figure ecologiche completamente opposte: quella dell'ecotono che funziona per gradienti e genera le fasce ripariali, e quella del frattale¹⁸. I corsi d'acqua hanno infatti la capacità di dividersi frattalmente, ciò significa che grazie a ciò, la natura si struttura come una ripetizione geometrica. Misurando la complessità di mo-

delli o insiemi frattali come rapporto tra la variazione dei dettagli e quella scalare, si ottiene un indice definito come dimensione frattale.¹⁹ Man mano che il sistema naturale genera autosimilarità, ovvero ripetizioni di se stesso, queste ultime si riducono di scala, occupando tutto lo spazio disponibile. È possibile dunque generare divisioni in unità sempre più ristrette della forma iniziale suddivisa, ne è un esempio il triangolo di Sierpinski, o produrre reticoli frattali ricorsivamente da strutture unitarie. Se osservati a diverse scale, i delta infatti appaiono come radici, come grandi sistemi sanguigni che scorrono e irrorano le terre, passando da un grande ramo principale, ad altri corsi sempre più ristretti, fino a raggiungere il corpo idrico in questione: per il Po, il Mar Adriatico.

¹⁸ Benoit B. Mandelbrot, *The fractal geometry of nature*, Henry Holt and Company, New York, 1983

¹⁹ Muhammed Ejas, *Tessellate, constellate or procreate: Complexity from orderer simplicity*, ResearchGate, Department of ArchitectureSchool of Planning and Architecture, New Delhi, 2022

²⁰ Emiliano Verza, Lucia Cattozzo, *Atlante lagunare costiero del Delta del Po*, Regione Veneto, Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria, Consorzio di Bonifica Delta del Po, 2016

²¹ Autorità di bacino del fiume Po, Università degli Studi di Parma, Legambiente, *Riserva di Biosfera UNESCO Po Grande: Dossier di Candidatura*, Parma, 2018

Delta structures

micro - macro

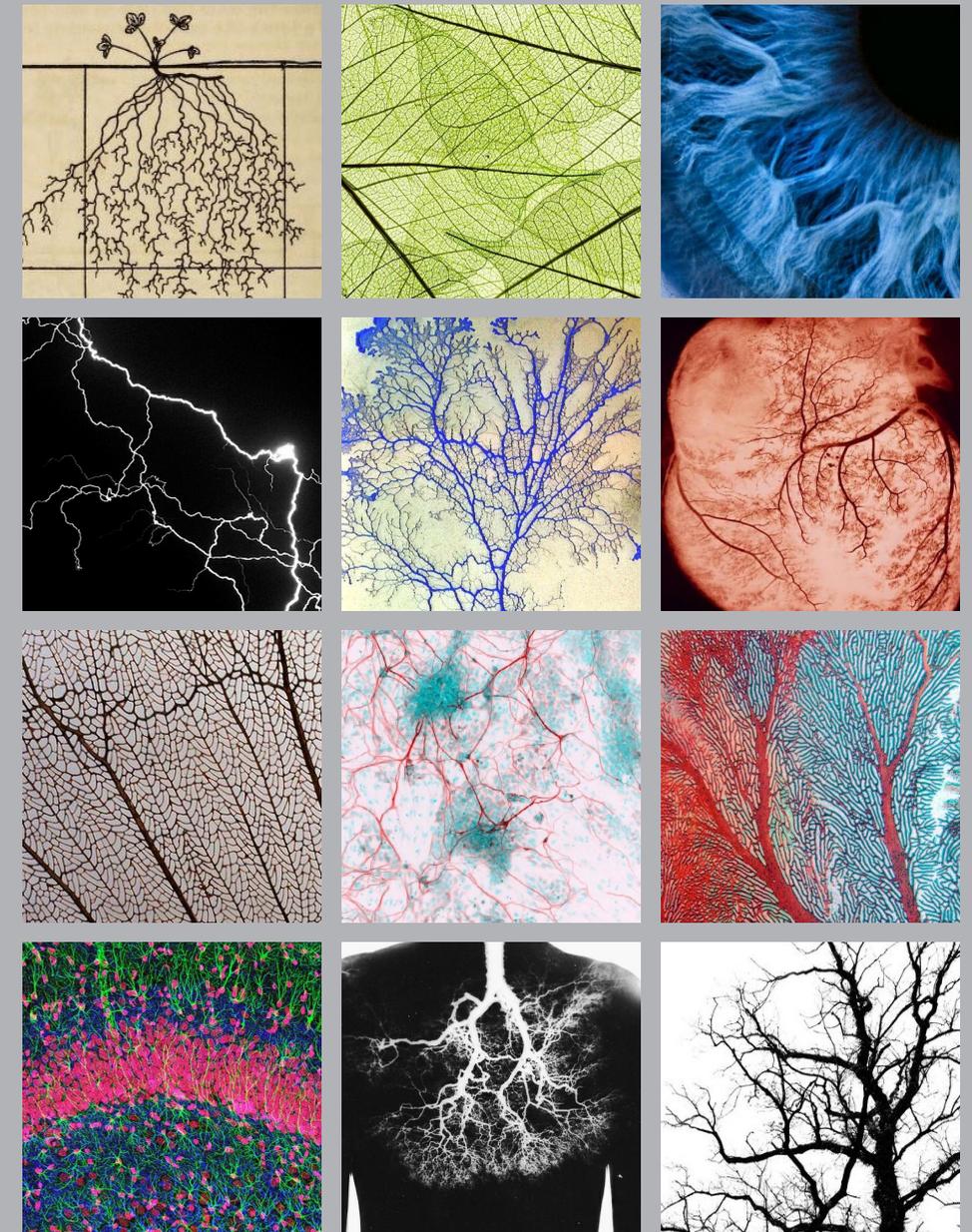
“I wonder whether fractal images are not touching the very structure of our brains. Is there a clue in the infinitely regressing character of such images that illuminates our perception of art? Could it be that a fractal image is of such extraordinary richness, that it is bound to resonate with our neuronal circuits and stimulate the pleasure I infer we all feel?”

P. W. Atkins

Osservando i delta dall'alto si possono scoprire affascinanti analogie con diversi elementi della natura, sia dal punto di vista visivo che concettuale. Ad esempio, il reticolo idrografico di un fiume può essere paragonato al sistema circolatorio del corpo umano che come esso raccoglie il sangue da una rete capillare più piccola e lo trasporta verso il cuore, il reticolo idrografico raccoglie le acque da un sistema di piccoli ruscelli e torrenti e le convoglia verso un ricevente, come il mare, un lago o un altro fiume. Analogamente possiamo considerare il delta di un fiume come le radici di un albero, come le radici si estendono in diverse direzioni per raccogliere acqua e nutrienti dal terreno circostante, il delta si sviluppa alla foce del fiume, diffondendosi in diverse diramazioni e formando canali e bracci che raccolgono e distribuiscono le acque portate

dal fiume. Così come la pianta stessa, in cui le nervature di una foglia formano la stessa forma dendritica del fusto e dei rami.¹ Inoltre, a livello visivo una similitudine particolarmente interessante per la metafora con il tema della tesi è tra il delta e il fulmine, per la suggestiva combinazione tra acqua ed elettricità. In particolare, tutti i paesaggi deltizi, così come tutte le metafore prima citate, formano schemi replicanti a diverse scale, che possiamo individuare come frattali.²¹ Il frattale è una figura geometrica caratterizzata dalla sua autosimilarità, ovvero la proprietà di presentare la stessa struttura a diverse scale di ingrandimento. Questo significa che, indipendentemente da quanto si ingrandisca o si rimpicciolisca una porzione di un frattale, essa conserverà la stessa forma generale della figura più grande.² Sebbene non siano infinitamente uniformi,

questi frattali naturali, dai fiumi alle foglie, si replicano su una gamma più piccola di scale, solitamente tre o quattro¹, generando sistemi ricchi e complessi. Inoltre, l'analisi dei frattali nei delta ci aiuta a comprendere lo sviluppo del paesaggio fluviale, permettendoci anche di prevedere il comportamento delle piene e la progettazione di reti di drenaggio. Tutte queste analogie ci aiutano a comprendere il complesso ecosistema dei fiumi, dei delta e dei fenomeni naturali che li riguardano, infatti, come Ungers afferma nel libro “Morphologie: City Metaphors”, il pensiero visivo è la procedura più efficace per mettere in relazione le idee e la forma³, senza però sostituire gli studi scientifici, ma controbilanciando le parti.



1 Paul Bourke, Google Earth fractals, 2010 (<http://paulbourke.net/fractals/googleearth/#switzerland>)

2 Benoit B. Mandelbrot, The Fractal Geometry of Nature, Echo Point Books & Media, Brattleboro, Vermont, 2021

3 Oswald Mathias Ungers, Morphologie: City metaphors, Verlag der Buchhandlung Walter König, Köln, 2017

2.1 acque in movimento

2.2 suoli in movimento

2.3 clima

2.4 atlante

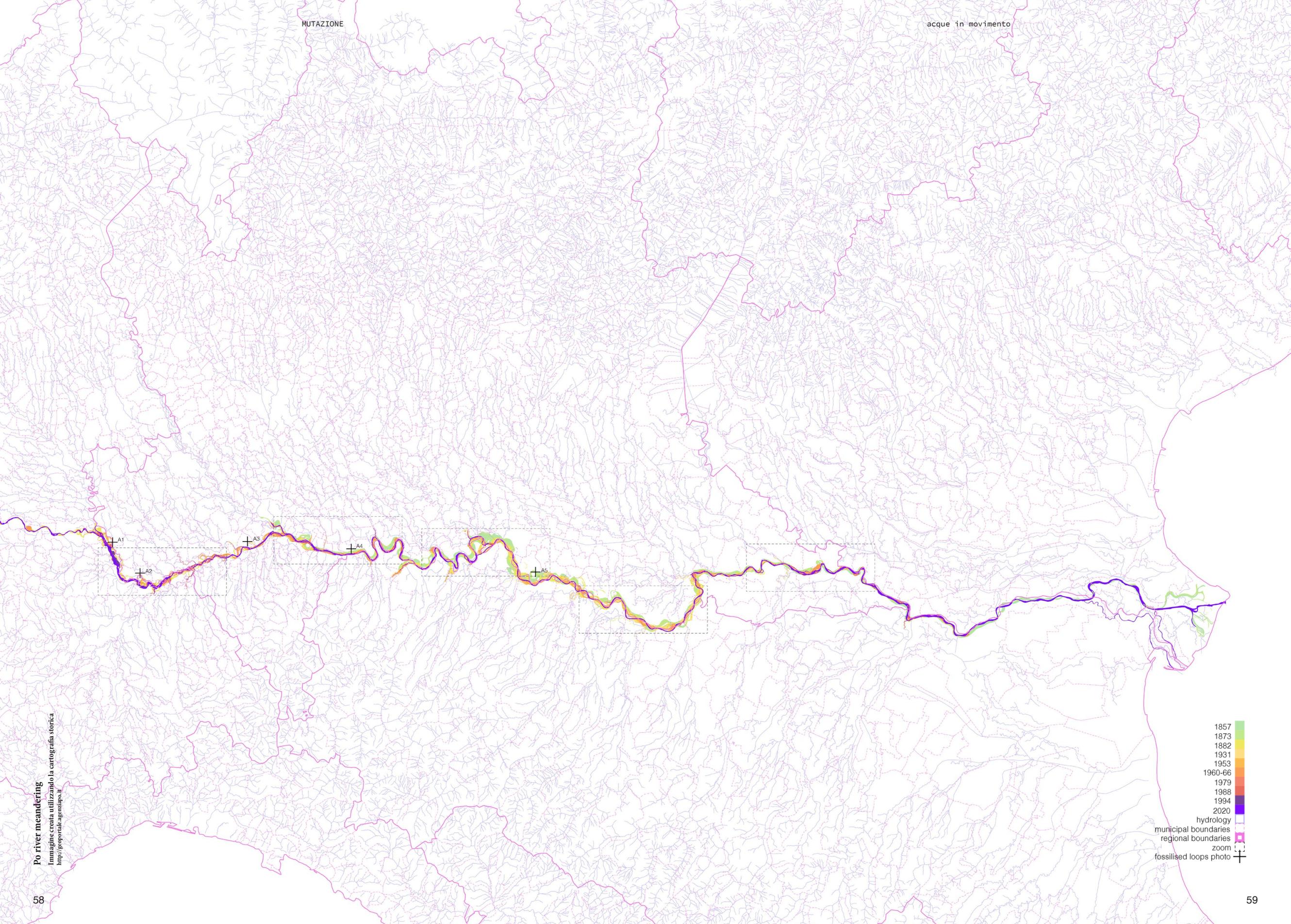
MUTAZIONE

“L’instabilità, il cambiamento incessante e la costante ricerca di un equilibrio sono le condizioni normali di questo territorio, che solo a prima vista può sembrare immutato da secoli.”¹

¹ Marco Bondesan, *L’ambiente come risorsa. Il parco del Delta del Po*, Spazio Libri, Ferrara, 2009

MUTAZIONE

acque in movimento



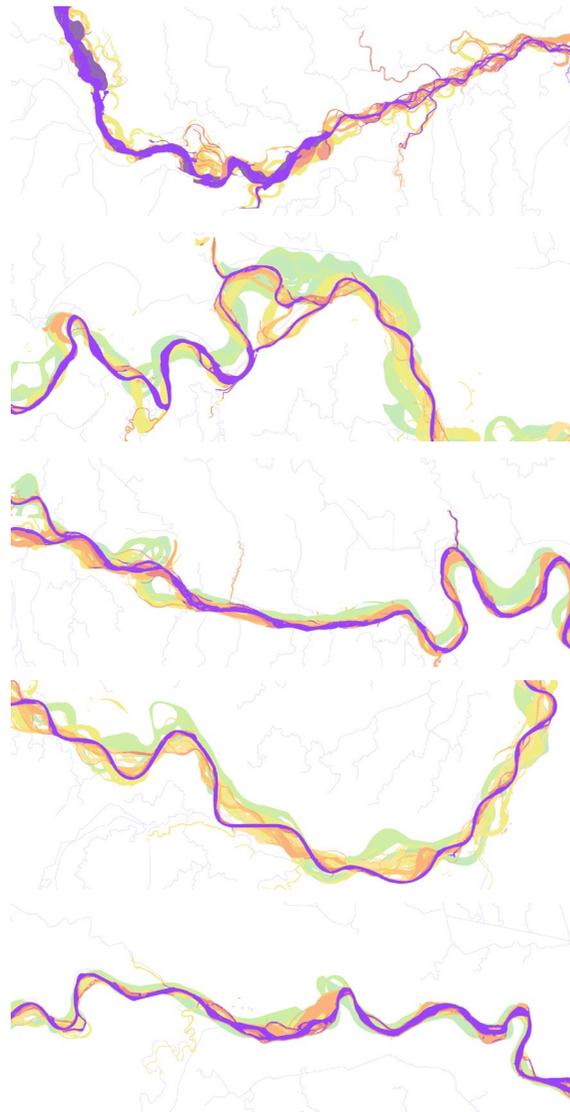
Po river meandering
 Immagine creata utilizzando la cartografia storica
<http://geopostale.agenzia.gov.it>

- 1857
- 1873
- 1882
- 1931
- 1953
- 1960-66
- 1979
- 1988
- 1994
- 2020
- hydrology
- municipal boundaries
- regional boundaries
- zoom
- fossilised loops photo

acque in movimento

2.1

Il Po si presenta come un organismo vivo, un tassello di un complesso sistema in movimento in tutte e quattro le dimensioni che intrecciano tempo e spazio in un flusso continuo, legando passato, presente e futuro.



MEANDERING DEL FIUME

La sua natura fluida e in continua evoluzione richiama l'attenzione sulla connessione profonda tra l'acqua, la terra, il tempo e l'evoluzione umana. Nelle sue tre dimensioni spaziali, il Po scorre attraverso un variegato panorama geografico: dalle sorgenti alpine, attraverso le pianure fertili e le città che si sono sviluppate lungo le sue rive, fino a raggiungere diramandosi la vastità dell'Adriatico. Questi luoghi riflettono le caratteristiche del fiume con una varietà di ecosistemi e culture, tutti plasmati dal suo movimento. Dapprima sulle sorgenti alpine, il fiume scende con pendenze impetuose, scolpendo valli e gole nel suo cammino verso le pianure, dove assume un ritmo più lento, depositando sedimenti e creando fertili pianure alluvionali che hanno sostenuto l'agricoltura e la crescita urbana per secoli.

In primo luogo, la dimensione più facilmente osservabile è la larghezza del letto del fiume che varia lungo tutto il tragitto espandendosi o restringendosi a seconda di fattori ambientali, topografici e antropici. La seconda dimensione, la lunghezza riflette il percorso che il fiume segue dalla sua sorgente alla sua foce, influenzata dalla pendenza del terreno, che ne modifica la velocità e la forma nel corso del

tempo, in particolare si modifica nella sua fase finale del Delta e la sua espansione è visibile in un arco temporale ampio. La profondità del letto del fiume varia lungo tutto il percorso ed è cruciale per la fauna acquatica e per il trasporto di sedimenti, può variare considerevolmente in risposta alle stagioni e agli eventi meteorologici. Infine, la dimensione temporale rappresenta il cambiamento nel tempo di tutte e tre le dimensioni spaziali e delle caratteristiche biologiche, chimiche e fisiche del fiume, oltre che all'uso da parte dell'uomo del fiume stesso. Anche la vegetazione e la fauna cambia lungo tutto il tragitto influenzata dalle caratteristiche dell'alveo, alternando zone molto aride nei periodi di magra a zone umide, dove prevale la vegetazione palustre. In questo fluire di eterogeneità e di ecosistemi si genera un alternarsi di paesaggi unici e una moltiplicazione di tutte queste caratteristiche all'apice del fiume, nel delta dove i suoi rami si espandono e cercano ampiezza verso il mare. In particolare, lungo il Po quando la pendenza si riduce e lo scorrere dell'acqua rallenta, la sinuosità del fiume aumenta², generando maestosi meandri che sono la dimostrazione della vitalità del fiume.² La migrazione dell'alveo del fiume è dovuta a

fenomeni di erosione e di deposizione dei sedimenti, i cui segni nel terreno, i meandri “fossili”, sono riconoscibili anche tramite l’osservazione satellitare, e rappresentano chiare tracce di come le forze dell’acqua abbiano modellato il terreno lungo il percorso. Un’altro segno del cambiamento sono i confini regionali che seguono spesso andamenti curvilinei di quello che un tempo era un meandro del Po; oggi invece è un campo coltivato o un bosco semi-circolare, mentre il Po attuale, spostato a km di distanza, ci ribadisce il concetto dei confini in movimento. Ad incidere su questo spostamento vi sono tre fattori fondamentali: l’equilibrio dei processi dominanti del fiume, delle maree e delle onde, l’entità del flusso di sedimenti e la frequenza degli eventi alluvionali. Un altro fattore incidente è sicuramente l’uomo che nel corso della storia ha intrapreso sforzi considerevoli per cercare di governare il Po, con sistemi di ingegneria come dighe e argini, tuttavia, la complessità e l’imprevedibilità dei processi fluviali spesso hanno dimostrato che il Po è difficile da controllare completamente. È proprio la sua ingovernabilità che dovrebbe essere compresa e sfruttata piuttosto che sconfitta, poiché il fiume è uno dei pochi elementi che raggiunge

una condizione di stabilità solo nel suo continuo dinamismo. Inoltre, il cambiamento climatico e i frequenti eventi meteorologici estremi hanno ulteriormente complicato il quadro, poiché i flussi d’acqua possono variare in modo imprevedibile, rendendo lo sforzo umano vano. Per questo la gestione delle risorse idriche del Po deve tener conto di fattori molteplici e interconnessi, che spaziano dalle esigenze umane all’integrità ecologica dell’ecosistema fluviale.

Lo studio dei movimenti tramite carte storiche, carte idrauliche e dati georeferenziati permette di comprenderne l’entità, e la rappresentazione delle fasi compresse in un unico piano aiuta a visualizzarne il cambiamento nel tempo. Si genera così una nuova figura, paragonabile ad una cronofotografia di Étienne-Jules Marey, con la sola differenza che invece di registrare un secondo, registra i movimenti di centinaia e migliaia di anni fissandoli nello spazio. Queste preziose informazioni svolgono un ruolo essenziale per la pianificazione, la progettazione e per la costruzione nelle pianure alluvionali e nel delta, poiché ognuno di questi ambienti presenta caratteristiche con un certo grado di prevedibilità che possono essere utilizzate per provare a comprendere il loro comportamen-

to futuro. Lo studio dei movimenti storici del fiume rappresenta, quindi, un impegno volto a sondare le intricate trame della sua evoluzione passata, con l’obiettivo di acquisire una conoscenza approfondita di ciò che lo ha modellato nel corso dei millenni e di ciò che potrebbe plasmarlo. Attraverso questa analisi, ci troviamo ad esplorare il passato per indagare i segreti delle dinamiche fluviali, alimentando allo stesso tempo la nostra capacità di immaginare e prevedere le potenziali direzioni e le sfide che il futuro potrebbe riservare.

La “Mappa dei Meandri”, ispirata alla famosa Meander map del Mississippi di Harold Fisk del 1944 (vedi approfondimento), rappresenta il movimento trasversale delle anse del Po dal 1857 ad oggi, catturando in un’unica immagine la stratificazione del percorso si può notare come in alcuni tratti il fiume sia molto più dinamico e tortuoso mentre in altri fluisce invariato e rettilineo. Seppure la cartografia idraulica ci permette una ricostruzione limitata agli ultimi secoli, la storia ci dice che i movimenti del Po ebbero inizio circa 800 milioni di anni fa, influenzati dalle variazioni climatiche e dal cambiamento del livello del mare.³ Durante l’epoca romana, il corso del fiume era già vicino

alla sua posizione attuale, almeno fino all’area del Ferrarese, ma, solo nel 1152, dopo l’evento noto come la rotta di Ficarolo, il corso del fiume ha assunto una traiettoria simile a quella attuale.³ Negli ultimi 1000 anni la situazione morfologica è stata fortemente bloccata e controllata dall’uomo, dovuta ad uno sfruttamento intensivo della Pianura Padana a scopi agricoli ed industriali, mentre precedentemente il Po è stato molto più libero di muoversi.

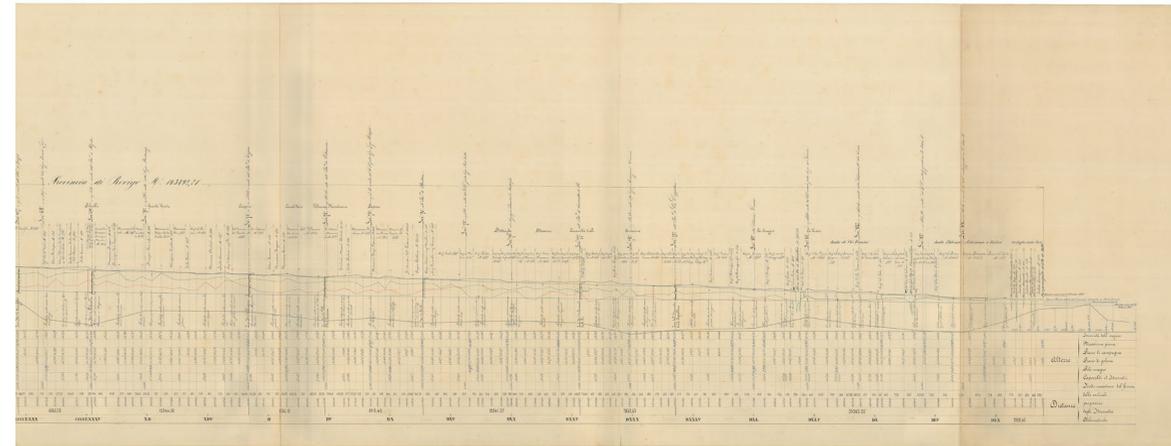
² Touring Club Italiano, *Po. Viaggio Nei Territori Del Grande Fiume*, TCI, Milano, 2022

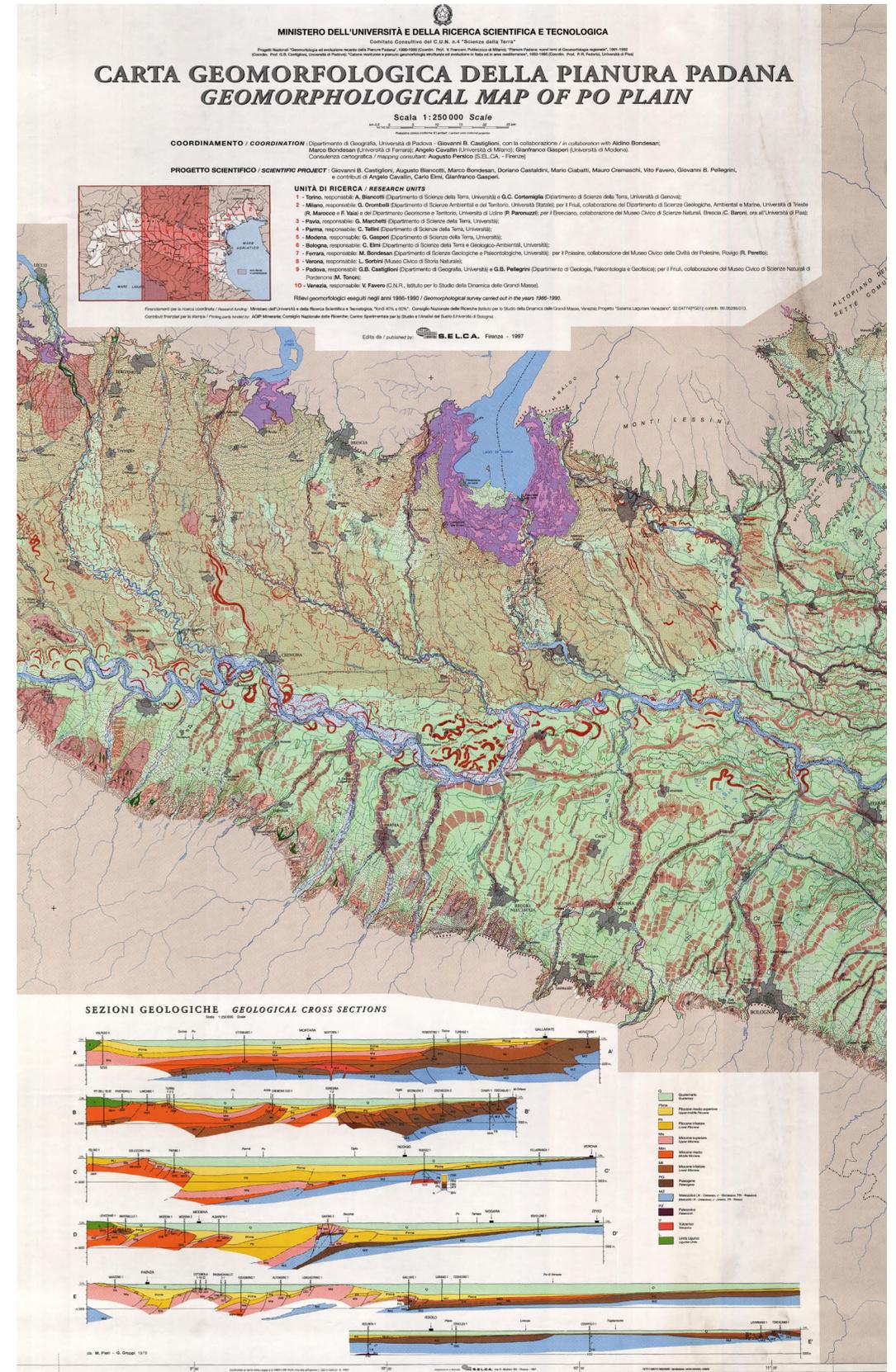
³ Ireneo Ferrari, Maurizio Pellegrini, *Un Po di carte: la dinamica fluviale del Po nell’Ottocento e le tavole della Commissione Brioschi*, Edizioni Diabasis, Reggio Emilia, 2007



Cartografia storica utilizzata per lo studio dell'evoluzione del Po, in mancanza di dati definiti e georeferenziati si è proceduto all'analisi delle carte e rappresentazione manuale dei cambiamenti.

Carte della Collezione Brioschi del Fiume Po, 1821 /1853, scala 1:15.000, <http://geoportale.agenziapo.it/web/index.php/it/cartografia-storica/ricerca-geografica>





Carta Geomorfologica della Pianura Padana, scala 1:250.000, <https://www.researchgate.net/publication/>



Ortofoto delle anse fossili del Po, Google Earth, 2023

Mississippi case *loop migration*

“The Mississippi River will always have its own way; no engineering skill can persuade it to do otherwise...”

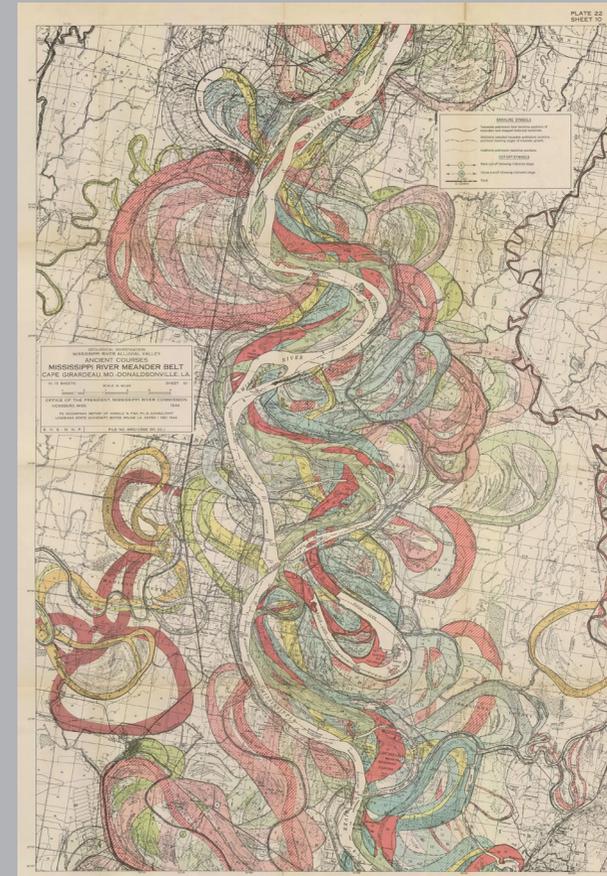
Mark Twain

Uno dei casi più iconici del meandering del fiume è rappresentato dalla Meander Map del fiume Mississippi, un misto tra una rappresentazione cartografica e un'opera d'arte sull'evoluzione del corso del fiume dal sud dell'Illinois al sud della Louisiana nei millenni. Il Mississippi è un fiume particolarmente dinamico grazie alla vasta pianura alluvionale che percorre e al suo flusso relativamente lento, formando nel corso della storia numerose curve e avvallamenti.

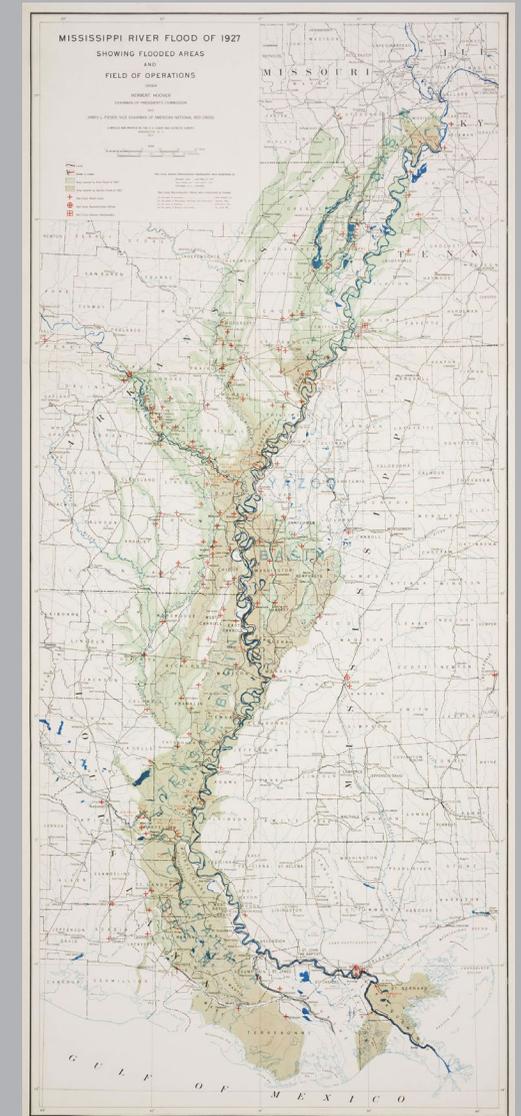
La sua elaborazione da parte di Harold Fisk e il suo team del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito degli Stati Uniti è basata sulla combinazione di dati topografici, geologici e idrologici raccolti durante gli anni 40, basati su diverse fonti storiche come fotografie aeree, dati e mappe intrecciati alla ricerca sul campo tramite l'analisi dei sedimenti. Il processo di crea-

zione della mappa, essendo avvenuto prima dell'avvento della tecnologia informatica, è stato lungo e laborioso, Fisk ha creato manualmente la cartografia combinando una serie infinita di dati e utilizzando diverse tonalità di colore per rendere istintivamente comprensibile le diverse fasi dell'evoluzione del fiume. In particolare, l'attuale (1944) corso del fiume è raffigurato come uno spazio vuoto bianco, visibile grazie a tre traiettorie precedenti, quella del 1880, quella del 1820 e quella del 1765. Oltre a questi tracciati più recenti, la mappa mostra anche le tracce dei corsi precedenti, che formano un intricato palinsesto di meandri risalenti a epoche preistoriche, rintracciabili solo grazie alle ricerche sul campo. La mappa fornisce una visione unica dell'evoluzione del fiume nel corso del tempo, evidenziando come il movimento dei meandri abbia scolpito il

paesaggio circostante, offrendo informazioni preziose per gli studi geologici e idrogeologici, nonché per la comprensione dei processi di erosione, deposizione e cambiamenti del corso fluviale.



www.atlasofplaces.com/cartography/mississippi-river-meander-belt/



suoli in movimento

2.2

Il territorio del Delta, non e' sempre stato caratterizzato dalla sua emblematica forma conica, ma e' frutto bensì di anni di stratificazioni e avanzamenti importanti verso il mare.

Ancora una volta, risulta opportuno richiamare all'attenzione i temi cardine di questa analisi: la mutazione e il margine, ma in questo caso si vuole portare l'attenzione verso un elemento solido, apparentemente immobile e immutato: il suolo.

La costa orientale adriatica ha impiegato diversi secoli per acquisire la morfologia attuale, e continuerà a mutare anche in futuro. Ciò è constatabile per mezzo dell'osservazione dei cambiamenti del margine di costa nel corso della storia: i fattori naturali, il continuo processo di deposizione di sedimenti, la subsidenza, l'alternanza di periodi di piena e di magra ma anche l'azione umana, hanno contribuito sostanzialmente all'avanzare del margine. Il Delta del Po, infatti, come lo vediamo oggi è frutto non solo di cambiamenti naturali, ma in buona parte è il risultato di importanti attività umane, come bonifiche, disboscamenti, deviazioni e costrizioni del fiume, canalizzazioni ed un intensivo sfruttamento del suolo per l'agricoltura, che hanno portato ad una serie di politiche e progetti rendendo quest'area difficilmente vivibile ma ricca di potenzialità per il futuro e per l'ambiente. Le azioni dell'uomo sono state talmente rilevanti sul territorio che si può

osservare chiaramente della carta altimetrica della Pianura Padana (CASTIGLIONI et Alti, 1997 b), che in assenza di bonifiche idrauliche o arginature, la costa disterebbe soltanto 14 km da Ferrara.⁴

Se si volesse ricostruire la storia del territorio deltizio, bisognerebbe risalire al 30.000 a.C.⁵, quando il litorale iniziò ad avanzare verso il mare. Uno studio svolto nel 2019 dal Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara⁶ dimostra come la conformazione della costa, dopo l'ultima grande glaciazione, circa seimila anni fa, possedeva probabilmente un andamento più rettilineo dove l'alveo del fiume Po fluiva più a sud e la foce dell'Adige era situata nei territori attigui a Tresigallo. Allo stesso modo, nella ricerca sopracitata, è stata ricostruita la morfologia della costa nord adriatica, più precisamente del territorio del Delta, a partire dalla nascita, fino ad arrivare ai giorni nostri, citando cause ed eventi naturali e artificiali che hanno portato il suolo ad assumere la forma odierna. Grazie a tale ricostruzione, avvenuta per mezzo delle conoscenze del luogo, del confronto di cartografie storiche del territorio, e da fonti dirette ed indirette, è possibile generare una figura mutevole contenente al suo interno tutte

GEOGRAFIE NASCOSTE

⁴ Marina Bertoncin, *Logiche Di Terre e Acque: Le Geografie Incerte Del Delta Del Po*, Nordest nuova serie 19, Cierre, Sommacampagna (Verona), 2004

⁵ Ferrari I., Pellegrini M., *Un Po di carte: la dinamica fluviale del Po nell'Ottocento e le tavole della Commissione Brioschi*, Edizioni Diabasis, Reggio Emilia, 2007

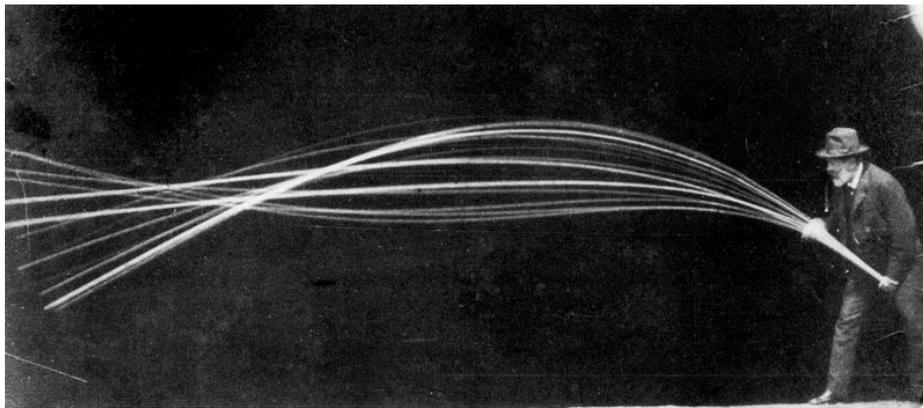
⁶ Paganin S., *Caratterizzazione morfologica ed impatto antropico del litorale di Rosolina Mare* [tesi di laurea], Università di Ferrara, 2016

⁷ Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, Settore Sistema Informativo Geografico, Bondesan A., Bondesan M. a cura di, *Evoluzione del territorio e della fascia costiera*, <https://www.bonificaferrara.it/>, 09 agosto 2019, video, 00:10:59

E. J. Marey, *Analysis of the Flight of a Seagull*, 1887, <https://proyectodis.org/jules-marey/>



Etienne Jules Marey, *Etienne Jules Marey shaking a flexible rod*, 1886, <https://journals.openedition.org/ardeth/991>



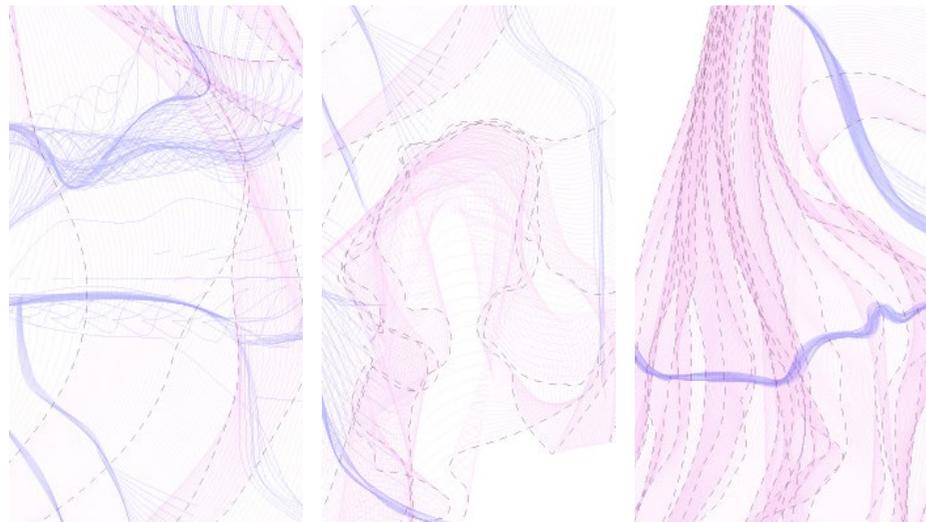
le differenti fasi di vita del territorio deltizio. Tramite il medesimo approccio di Marey⁸, applicato in precedenza per l'analisi degli sviluppi delle anse fluviali, è possibile sovrapporre le numerose fasi di vita del delta, ottenendo quella che è definibile come una "fotografia del tempo" che colleziona dentro di sé tutte le deviazioni⁹ intercorse tra la prima forma descritta e la conformazione geomorfologica attuale. Ciò che emerge dall'osservazione del comportamento di questa figura in continua evoluzione, in associazione agli eventi di importanza rilevante, è che i sostanziali cambiamenti sono stati dettati da due fattori decisivi: l'azione dell'uomo che, per mezzo di arginature e bonifiche ha velocizzato e forzato il progredire della costa verso est rendendo le allora umide e paludose terre del Delta, praticabili e coltivabili, ed il fattore climatico. E' soprattutto nelle fasi iniziali che l'alternarsi di periodi molto freddi e piovosi ad altri più caldi e asciutti, che questa terra ha continuato a mutare in cerca di un equilibrio, evolvendosi e collezionando sempre più strati geologici emersi, tanto da poter essere metaforicamente paragonata ad un albero che, accrescendosi, lascia il tipico segno ad anello all'interno del suo fusto. Per

mezzo dell'osservazione di fotografie aeree sono infatti facilmente riconoscibili alcune fasi della storia del Delta, ne è un esempio l'antico cordone sabbioso che segna il limite costiero durante l'epoca romana, caratterizzata da un clima molto caldo e secco. La comprensione di tale fenomeno, che lega il clima alla mutazione del suolo e dell'acqua, fa sorgere un dubbio sul destino dei territori e dei paesaggi deltizi i quali saranno inevitabilmente soggetti, in un futuro prossimo, ad una mutazione indotta ed accelerata dal cambiamento climatico.

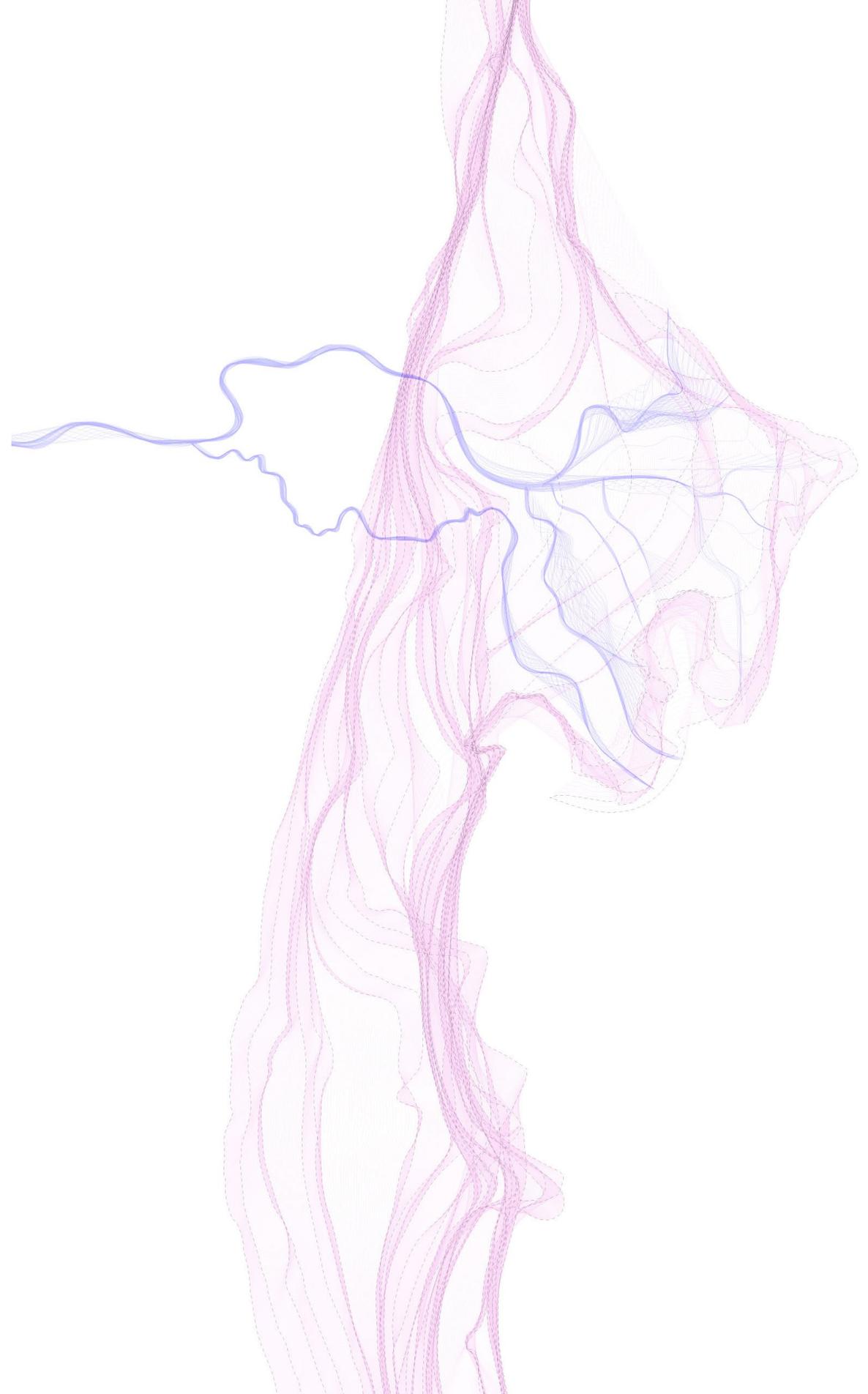
⁸ Bruno Latour, Alben Yaneva, *Give Me a Gun and I Will Make All Buildings Move*, Architectural Theories of the Environment: Posthuman Territory, edited by Ariane Lourie Harrison, Taylor & Francis Group, 2012

⁹ Armando A., Durbiano G., *Teoria del progetto architettonico. Dai disegni agli effetti*, Carrocci Editore, Roma, 2017

Immagine creata usando la cartografia storica
 Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, Settore Sistema Informativo Geografico, Bonde-
 san A., Bondesan M. a cura di: Evoluzione del territorio e della fascia costiera, <https://www.bonificaferrara.it/>, 09 agosto 2019, video, 00:10:59



L'immagine rappresenta la formazione e l'evoluzio-
 ne del Delta a partire dal X secolo a.C. alla forma
 attuale, mostra come la costa un tempo era continua,
 ma a seguito della subsidenza e del movimento
 dell'acqua, il Delta, che cerca ampiezza, ha portato
 alla formazione di quello che oggi noi conosciamo e
 vediamo.

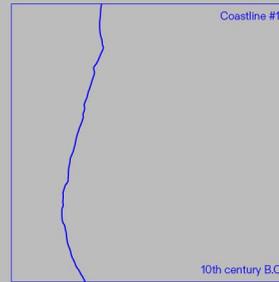


Delta evolution

technical report

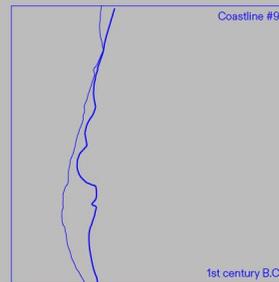
a.

partendo da dati *raster* video non geolocalizzati ma derivanti dallo studio delle cartografie storiche, si procede al ripasso dei bordi di costa, ricostruiti e raccolti nel video <https://www.bonificaferrara.it/> *Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, Evoluzione del territorio e della fascia costiera*



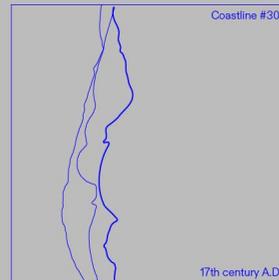
b.

utilizzando i *layer* come fogli lucidi, e lasciando in secondo piano il primo tratto ricalcato, si traccia la seconda linea di costa su un secondo livello, mantenendo la medesima scala e inquadramento



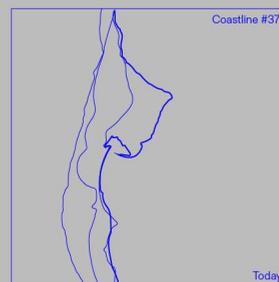
c.

si procede con lo stesso metodo per tutte le successive linee di costa



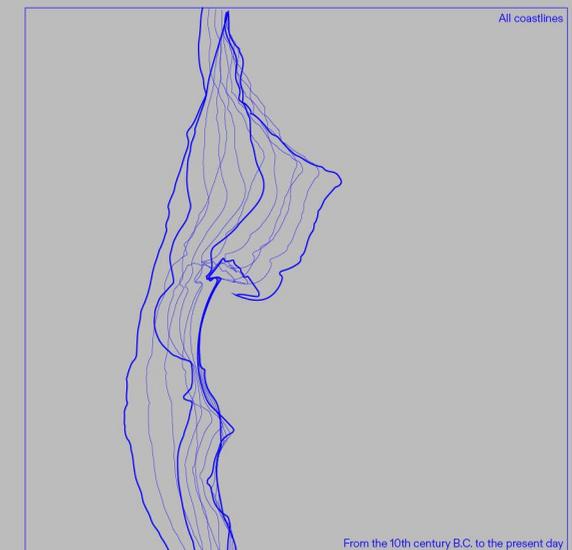
d.

tracciata l'ultima linea di costa, si continuano a mantenere i fogli precedenti sovrapposti, questi rappresentano i *frames* principali per la generazione dell'immagine successiva



e.

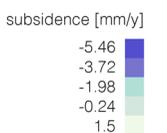
come ultimo passaggio si selezionano tutte le linee di costa tracciate al fine di generare differenti *offset* a partire da queste forme base, tramite il comando "Fusione" di Adobe Illustrator



Il movimento del suolo è dovuto in particolare al fenomeno della subsidenza, cioè un lento processo di abbassamento della superficie terrestre. Nella carta si può vedere il livello di abbassamento annuo nelle aree urbanizzate del nord Italia, rappresentando quindi il rischio che interessa prevalentemente le aree costiere e la pianura.

Questo fenomeno è causato da fattori naturali e geologici, ma negli ultimi decenni è aumentata a causa dell'azione dell'uomo. Infatti, mentre la subsidenza naturale è di qualche millimetro all'anno, con conseguenza relativamente ridotte, la subsidenza indotta e/o accelerata da cause antropiche, come estrazione di fluidi dal sottosuolo o bonifiche, raggiunge valori da dieci a oltre cento volte maggiori, manifestandosi in tempi brevi. Nelle zone costiere, dove la subsidenza è particolarmente impattante si aggiunge anche il problema dell'innalzamento del mare dovuto al cambiamento climatico, rendendo questo fenomeno preoccupante.¹⁰ In particolare, l'area del Delta e buona parte della costa adriatica settentrionale ha una quota altimetrica sotto il livello medio del mare, rendendo il fenomeno della subsidenza pericoloso per l'aumento del rischio inondazione¹⁰, già attualmente molto elevato. Altre conseguenze sono la riduzione permanente della capacità di stoccaggio del sistema acquifero, la fessurazione del terreno, il danneggiamento ad edifici e infrastrutture.

¹⁰ Gerardo Herrera-García et al., *Mapping the Global Threat of Land Subsidence*, Science 371, no. 6524, 2021, 34–36, <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abb8549>



2.3

“La liquida postmodernità ha annullato le forme, e ha mostrato la necessità di una concettualizzazione in grado di rispondere ai problemi attuali e contemporanei irrigiditi dalle trasformazioni storiche, ambientali, climatiche e politiche.”¹¹

La ridefinizione dei limiti del progetto, e allo stesso tempo la presa di coscienza verso il cambiamento, permette quindi di ragionare sulla risposta che la pianificazione può fornire e sulle strategie da adottare in futuro, per far sì che l'architettura e il paesaggio progettato non divengano solo delle entità in un luogo, ma che sinergicamente partecipino e si adattino a tutto ciò che li circonda. E' necessario allora, in quanto progettisti, interrogarsi sul come agire su uno spazio così in continuo movimento dove i confini non sono più definibili da una traccia su una cartografia, ma è opportuno tenere conto che lo spazio, ed anche un oggetto fisso come il suolo, e di conseguenza tutto ciò che poggia su di esso, può avere una configurazione in un tempo t_0 ma, che se osservato in un tempo t_1 , t_2 o t_n , può apparire differente. L'aver coscienza dell'abitare l'Antropocene, ovvero un mondo e un tempo che è ormai frutto della stessa azione umana, non rappresenta la resa di fronte a quelli che Morton definisce Iperoggetti¹², ma rappresenta “la necessità di ripensare sotto più aspetti e forme concetti chiave del rapporto tra uomo e spazio e in particolare, usando le parole di Heidegger, l'abitare dell'essere umano sulla terra, che non

appare più come una mera ovvietà, ma viene messa in dubbio e in questione prima dalla crisi dei valori e successivamente dagli eventi storici e scientifici che hanno caratterizzato quello che Hobsbawm ha chiamato “il secolo breve di trovare nuovi modi di abitare che mirino alla funzionalità e al benessere.”¹¹ Le linee di costa, che spesso forniscono servizi e beni essenziali e rappresentano non di rado un ambiente naturale ricco di dinamismo, sono purtroppo tra i territori a rischio più elevato di sommersione ed erosione dovuto all'espansione termica dell'acqua degli oceani. Gli impatti più significativi che potrebbero verificarsi sono lo spostamento degli ecosistemi, l'alterazione delle condizioni geomorfologiche e, soprattutto in territori deltizi, la modificazione delle dinamiche sedimentarie e la conseguente vulnerabilità delle infrastrutture sociali. Il cambiamento climatico quindi sarà innegabilmente uno dei fattori chiave per la definizione degli equilibri tra terra e acqua che caratterizzano il Delta del Po, in quanto determineranno la risalita o la discesa delle acque e renderanno gli eventi atmosferici estremi quali siccità o alluvioni sempre più frequenti, come dimostrato dai forti eventi alluvionali che hanno colpito l'Emilia Romagna a maggio del 2023.

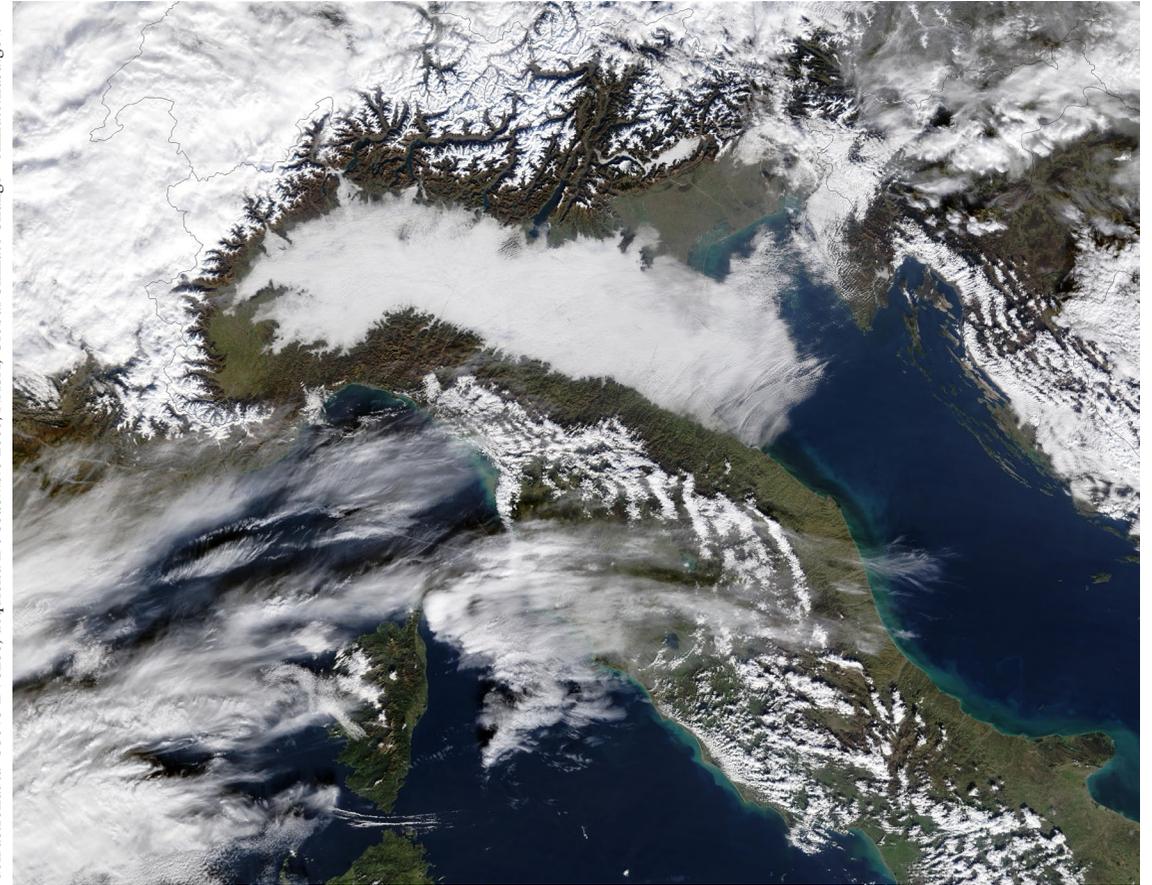
RIVER DESCENDING // SEA RISING

¹¹ Marini A., Toluoso E., “Il concetto di “Hyperobject” nella geografia contemporanea” in *Glocalism: Journal of culture, politics and innovation*, Università di Milano, 2016, www.glocalismjournal.net

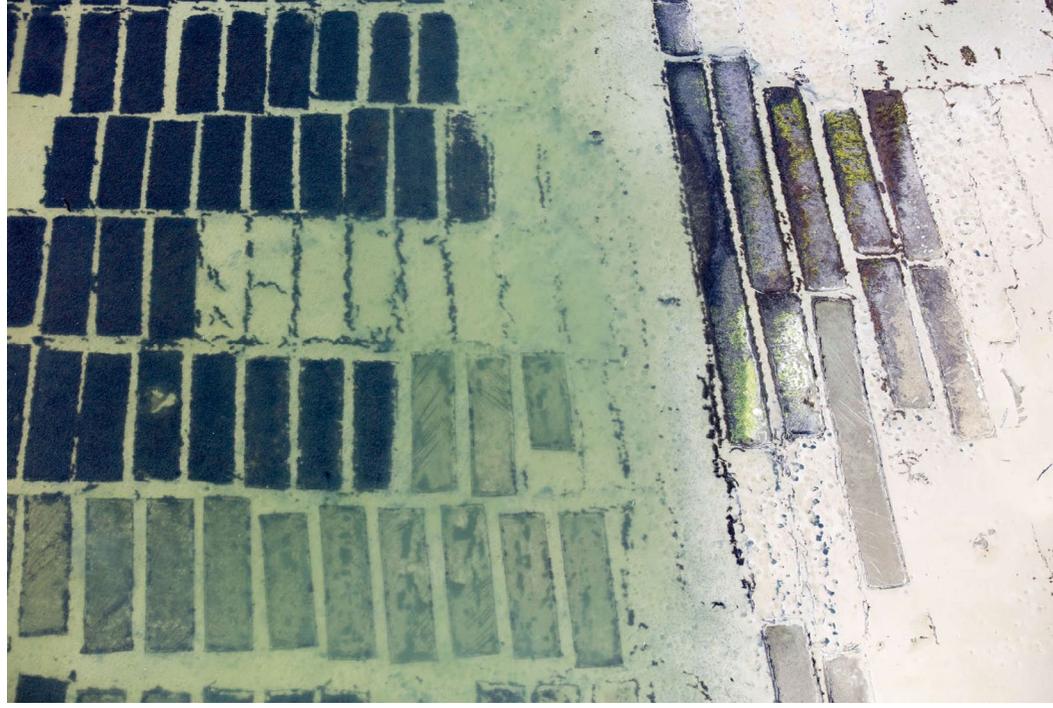
¹² Morton T., *Hyperobjects, Philosophy and Ecology after the End of the World*, University of Minnesota Press 2013



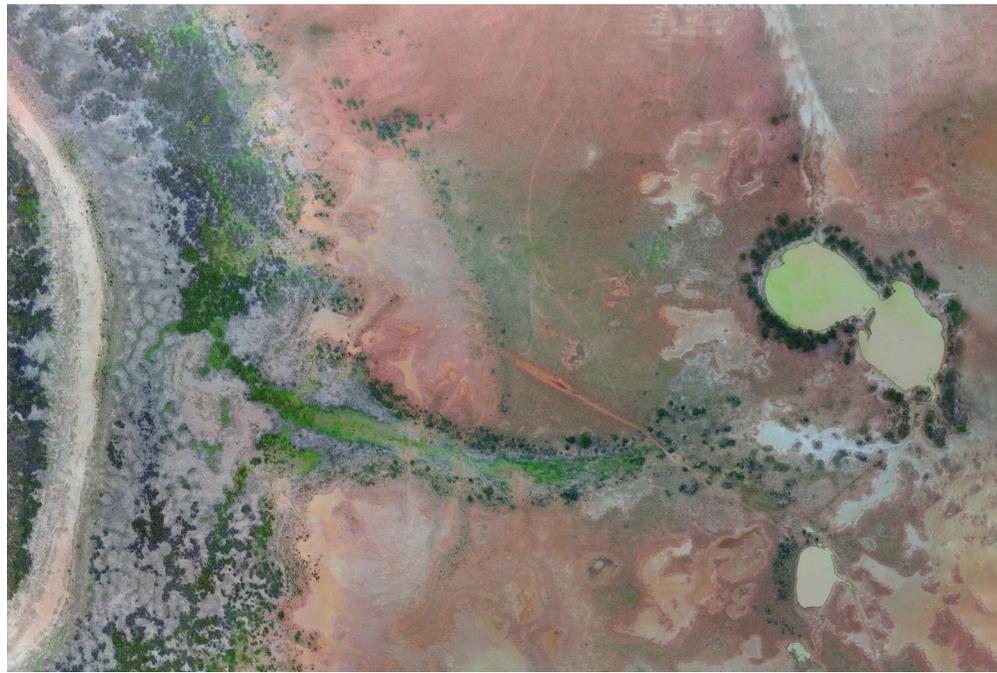
Fotografia dell'astronauta ISS013-E-78295, acquisita il 6 settembre 2006, NASA, Global Climate Change - climate.nasa.gov/



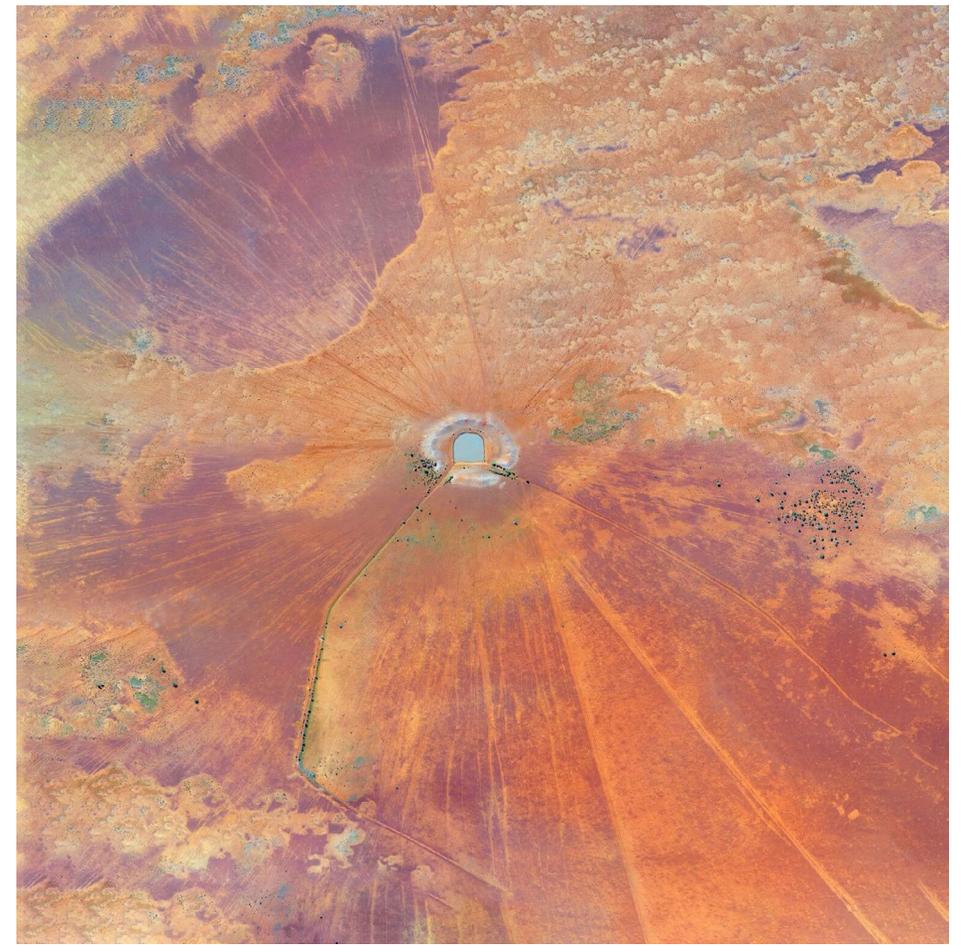
Nubi di smog e nebbia sulla Pianura Padana, fotografia dell'astronauta ISS013-E-78295, acquisita il 6 settembre 2006, NASA, Global Climate Change - climate.nasa.gov/



Fotografie di Alex Mac Lean, in *New York Sea Level Rise, America*, 2018, <http://www.alexmaclean.com>



Fotografie di Paul Harmon, in *Watermarks* serie, New South Wales, Australia 2018, <https://www.collater.al/en/watermarks-photography-paul-harmon/>





Fotografia dell'alluvione del 2023 in Emilia Romagna pubblicata il 21 marzo 2023 da Silvia Camporesi, <https://www.tribune.com/arti-visive/fotografia/2023/05/reportage-alluvione-emilia-romagna/>



Fotografia dell'alluvione del 2023 in Emilia Romagna pubblicata il 21 marzo 2023 da Silvia Camporesi, <https://www.cesvi.org/notizie/emilia-romagna>

Una risposta concreta al grande problema della mutazione dello spazio puo' essere fornita da un approccio basato sull'esperienza empirica, ma anche dall'osservazione delle realta' che, a modo proprio, hanno gia messo in campo delle strategie per la mitigazione e la risposta al cambiamento.

Sebbene infatti le complesse condizioni nelle quali i progettisti di oggi devono districarsi possano risultare scoraggianti, non mancano le proposte e le azioni progettuali attuate sui territori deltizi, le quali forniscono il "primo gradino" per la formulazione di una proposta. Per fare ciò è necessario uno zoom out, fare un grande passo indietro spostando l'attenzione a tutto il globo, ma più in particolare ai numerosi delta che lo abitano, con l'intenzione di comprenderne il funzionamento e paragonarne gli effetti. I cambiamenti climatici sono in queste aree sensibili ancora più percepibili, e così la subsidenza del terreno, l'innalzamento del livello del mare e la conseguente intrusione del cuneo salino nel fiume, la siccità e allo stesso tempo le inondazioni dovute a forti precipitazioni incontrollate. Tutti questi aspetti rendono questi luoghi ancora più interessanti e fungono da innesco per ripensare a come l'uomo può e dovrebbe intervenire, non limitando i disturbi ecologici ma imparando ad accoglierli. Per questo motivo, diversi studi sono stati fatti sulle fragilità delle aree deltizie dell'Europa e del mondo: li si può ritrovare anche in "Toward an Atlas of the European Delta Landscape", libro di Maria Chiara Tosi¹³ in cui, comparando i delta euro-

pei, si cercano analogie e diversità, stabilendo relazioni tra i territori che permettono la loro valutazione e lo sviluppo di ipotesi per nuovi interventi e strategie innovative.¹³ Una delle caratteristiche principali di queste aree, mostra lo studio, è la lontananza delle aree urbanizzate: i delta rappresentano spesso aree rurali, che per secoli si sono configurate come aree marginali, terre di nessuno, contenitori di funzioni "scomode" quali centrali elettriche ed industrie pesanti. Allo stesso tempo molte di esse sono state popolate a tal punto da diventare strato dopo strato delle metropoli, costringendo al loro interno i rami fluviali. Tali luoghi: fragili ed instabili ma allo stesso tempo ricchi e stratificati, sono stati dimenticati, considerati spesso pericolosi; ciò ha ben presto condotto queste terre ad uno stato marginale e statico dal punto di vista evolutivo e di ammodernamento. Oggi, è proprio il cambiamento climatico che torna a far parlare dei delta come territori tanto preziosi quanto fortemente a rischio, rendendoli tema ricorrente di studio e sviluppo, dove cercare di trasformare le fragilità in nuove opportunità. Alcune delle questioni più urgenti del sistema deltizio mondiale da analizzare e da sviluppare dal punto di vista tecnico e progettuale sono: l'approvvigionamento

DELTA NEL MONDO

¹³ Maria Chiara Tosi, *Toward an Atlas of the European Delta Landscape*, LIST Lab, Trento, 2013

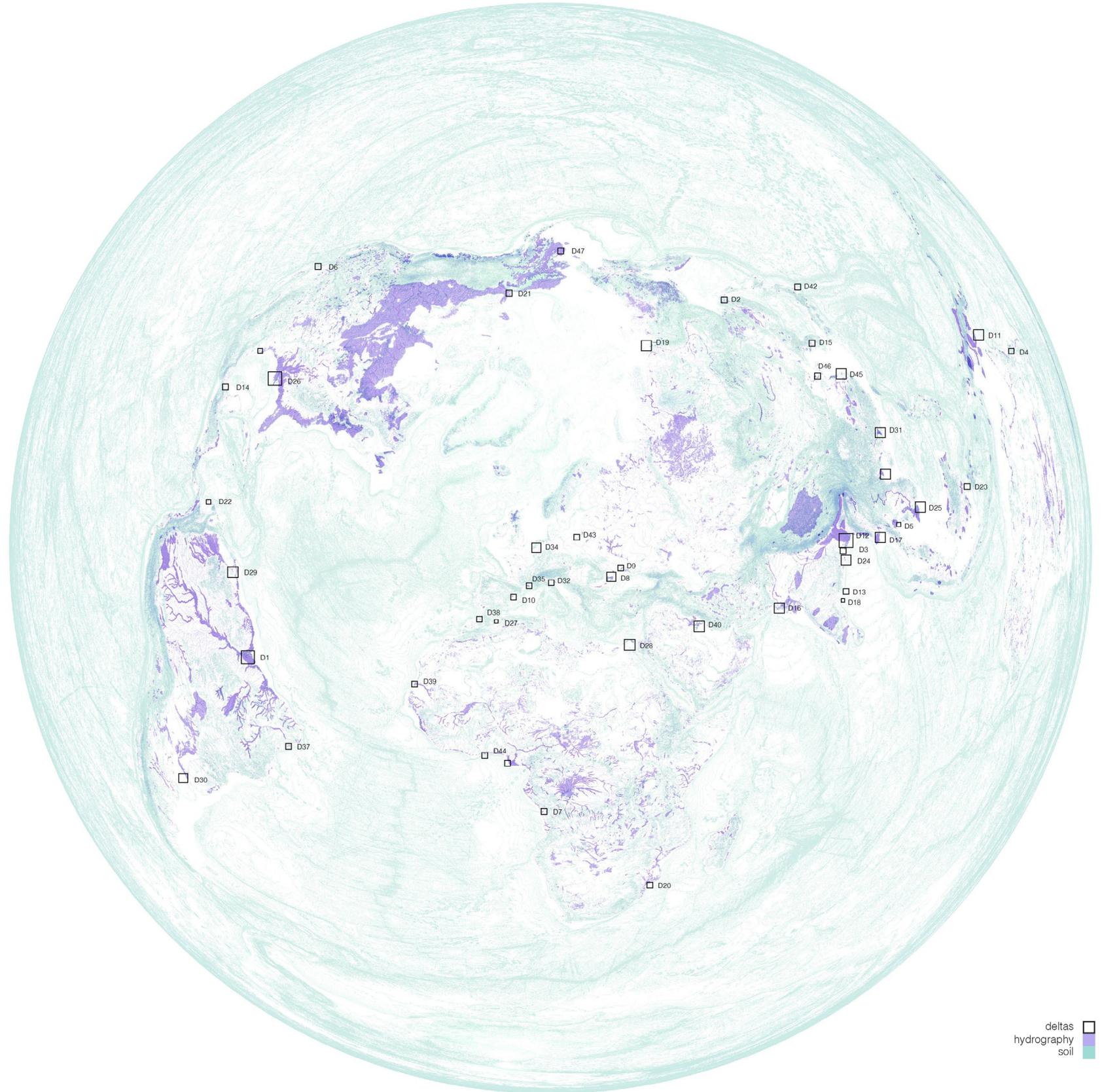
¹⁴ William S. Saunders and Kongjian Yu, eds., *Designed Ecologies: The Landscape Architecture of Kongjian Yu*, Birkhäuser, Basel, 2012

e la riserva di acqua dolce, il sistema di difesa dalle inondazioni con argini e dighe rendendoli non solo sicuri ma anche multifunzionali sia dal punto di vista ecologico che sociale, il trattamento del territorio come “spugna”¹⁴, in modo da assorbire l’acqua al momento della piena o in caso di esondazioni creando così nuove zone umide e rappresentare una riserva d’acqua per compensare la mancanza durante i periodi di siccità. Le azioni progettuali sopracitate rappresentano solo alcune delle innumerevoli soluzioni di contrasto e adattamento ma non devono essere interpretate come una risposta definitiva e replicabile in ogni caso, in ogni tempo e in ogni spazio. Come annunciato in precedenza infatti, la tesi si propone di arrivare ad una risposta concreta basata sulle condizioni a contorno che caratterizzano un determinato spazio e un determinato luogo. Anche solo un ordine differente di eventi o di azioni strategico-progettuali è in grado di cambiare completamente le sorti del progetto e, il contesto storico temporale è in tutto ciò elemento principale e necessario sul quale aggrapparsi per la definizione di un piano d’azione. L’osservazione dei diversi delta permette di trarre spunti e conclusioni ma non rappresenta in sé una dichiarazione d’intenti.

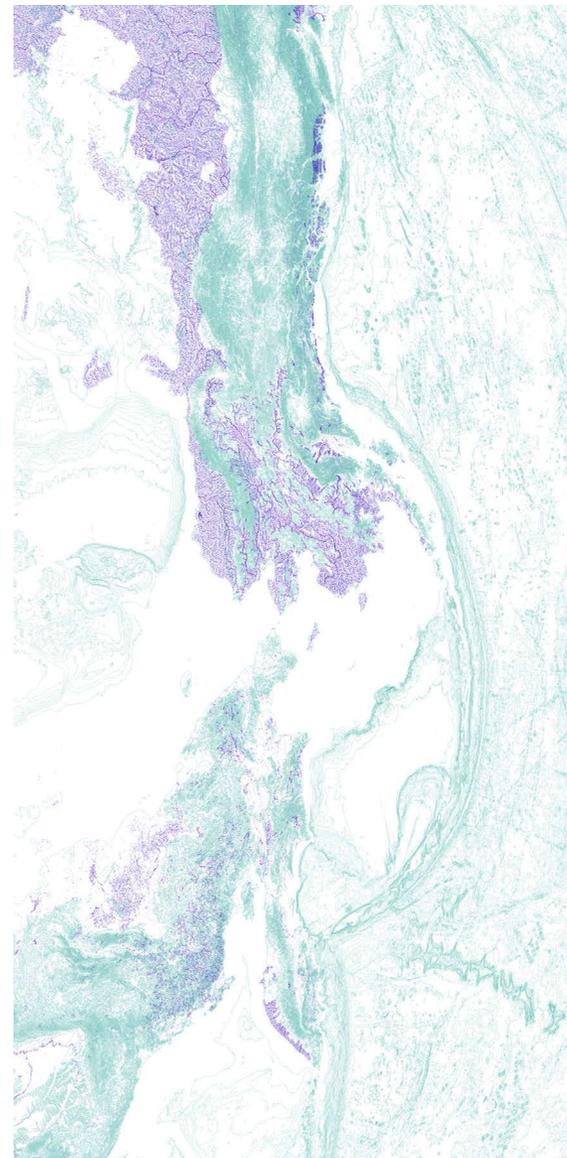
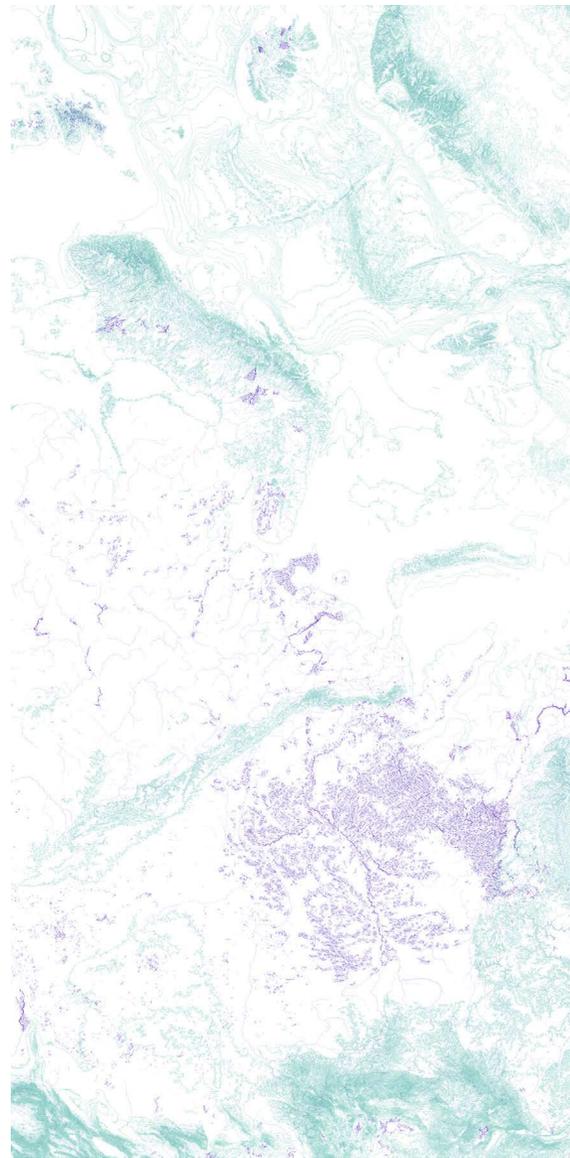
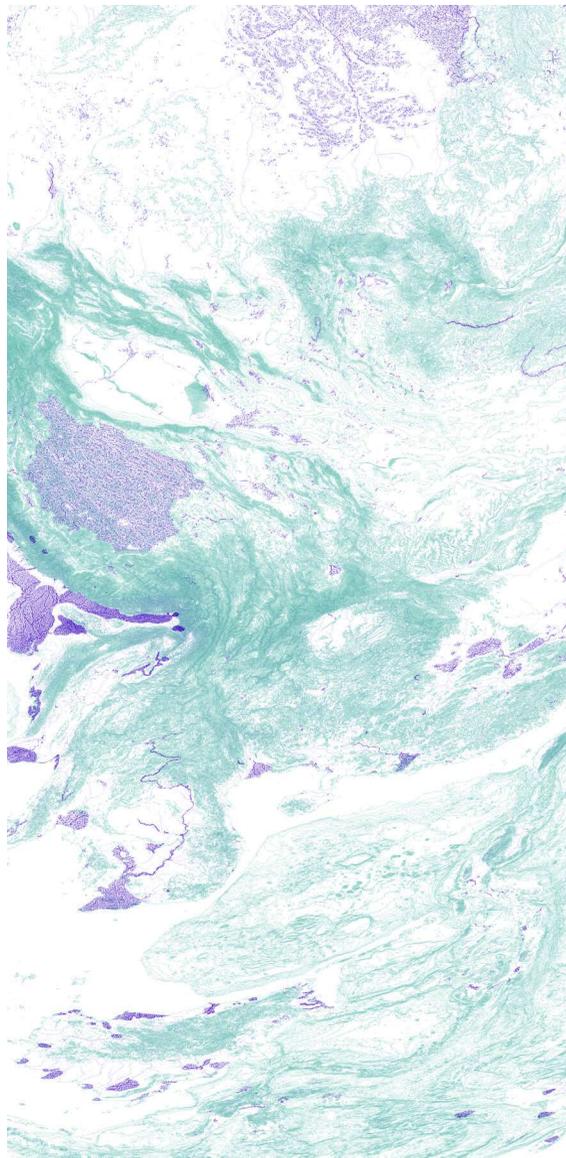
	river name	code	continent	country	coordinates	migration rate
a	Amazon	D 1	south america	brazil	0°16'02.2"N 50°09'49.8"W	
	Amur	D 2	asia	russia	53°00'20.2"N 141°00'18.6"E	
b	Brahmani	D 3	asia	india	20°47'04.9"N 86°58'38.1"E	
	Burdekin	D 4	oceania	australia	19°38'46.1"S 147°32'27.1"E	
c	Chao Phraya	D 5	asia	thailandia	13°39'22.2"N 100°33'33.4"E	
	Colorado	D 6	south america	mexico	31°48'22.0"N 114°47'34.9"W	
	Congo	D 7	africa	congo	5°54'20.4"S 12°54'57.5"E	
d	Danube	D 8	europa	ukraine	45°25'01.5"N 29°40'51.4"E	
	Dniepr	D 9	europa	ukraine	46°34'07.2"N 32°30'11.4"E	
e	Ebro	D 10	europa	spain	40°42'29.8"N 0°44'51.5"E	
f	Fly	D 11	oceania	new guinea	8°23'11.3"S 143°15'41.5"E	
g	Ganges	D 12	asia	bangladesh	22°34'15.8"N 90°44'47.2"E	
	Godavari	D 13	asia	india	16°42'16.0"N 82°14'05.8"E	
	Grijalva	D 14	south america	mexico	16°19'58.3"N 92°50'47.0"W	
h	Han	D 15	asia	south korea	37°49'03.1"N 126°21'41.5"E	
i	Indus	D 16	asia	pakistan	24°04'23.9"N 67°32'53.5"E	
	Irrawaddy	D 17	asia	myanmar	16°20'16.9"N 95°58'42.4"E	
k	Krishna	D 18	asia	india	15°50'14.8"N 80°53'15.8"E	
l	Lena	D 19	asia	russia	72°51'02.1"N 127°21'31.3"E	
	Limpopo	D 20	africa	mozambique	25°09'28.4"S 33°30'45.8"E	
m	Mackenzie	D 21	north america	canada	69°14'00.8"N 134°14'15.6"W	
	Magdalena	D 22	south america	colombia	11°02'38.4"N 74°49'08.0"W	
	Mahakam	D 23	asia	indonesia	0°36'48.8"S 117°22'53.3"E	
	Mahanadi	D 24	asia	india	20°18'47.0"N 86°40'35.8"E	
	Mekong	D 25	asia	vietnam	10°07'20.8"N 106°19'03.2"E	
	Mississippi	D 26	north america	louisiana	29°44'20.0"N 89°57'19.8"W	
	Moulouya	D 27	africa	morocco	35°06'48.5"N 2°20'48.3"W	
n	Nile	D 28	africa	egypt	31°20'52.6"N 30°27'21.5"E	
o	Orinoco	D 29	south america	venezuela	8°50'47.8"N 60°56'58.7"W	
p	Parana	D 30	south america	argentina	34°00'49.0"S 58°31'11.0"W	
	Pearl	D 31	asia	china	22°42'47.7"N 113°33'16.9"E	
	Po	D 32	europa	italy	44°57'28.9"N 12°28'57.0"E	
r	Red	D 33	asia	vietnam	20°28'49.2"N 106°12'56.3"E	
	Rhine	D 34	europa	netherlands	51°46'47.9"N 4°47'09.8"E	
	Rhone	D 35	europa	france	43°27'53.2"N 4°44'41.1"E	
	Rio Grande	D 36	south america	mexico	25°57'38.6"N 97°10'00.6"W	
s	Sao Francisco	D 37	south america	brazil	10°25'14.3"S 36°26'19.9"W	
	Sebou	D 38	africa	morocco	34°16'19.1"N 6°38'51.3"W	
	Senegal	D 39	africa	senegal	16°04'13.0"N 16°28'21.7"W	
	Shatt al-Arab	D 40	asia	iran-iraq	29°58'37.1"N 48°29'10.4"E	
t	Tana	D 41	africa	kenya	2°31'26.2"S 40°30'50.5"E	
	Tone	D 42	asia	japan	35°44'22.1"N 140°49'34.8"E	
v	Vistula	D 43	europa	poland	54°20'06.1"N 18°56'24.4"E	
	Volta	D 44	africa	ghana	5°48'27.9"N 0°39'13.6"E	
y	Yangtze	D 45	asia	china	31°34'52.0"N 121°22'56.0"E	
	Yellow	D 46	asia	china	37°45'49.9"N 119°06'32.4"E	
	Yukon	D 47	north america	alaska	62°50'11.1"N 164°16'06.7"W	



Sistema globale del suolo e dell'idrografia con i suoi delta
Immagine creata utilizzando dati georeferenziati e rielaborando immagini DEM
<https://www.hydrosheds.org>
<https://www.gebcos.net>

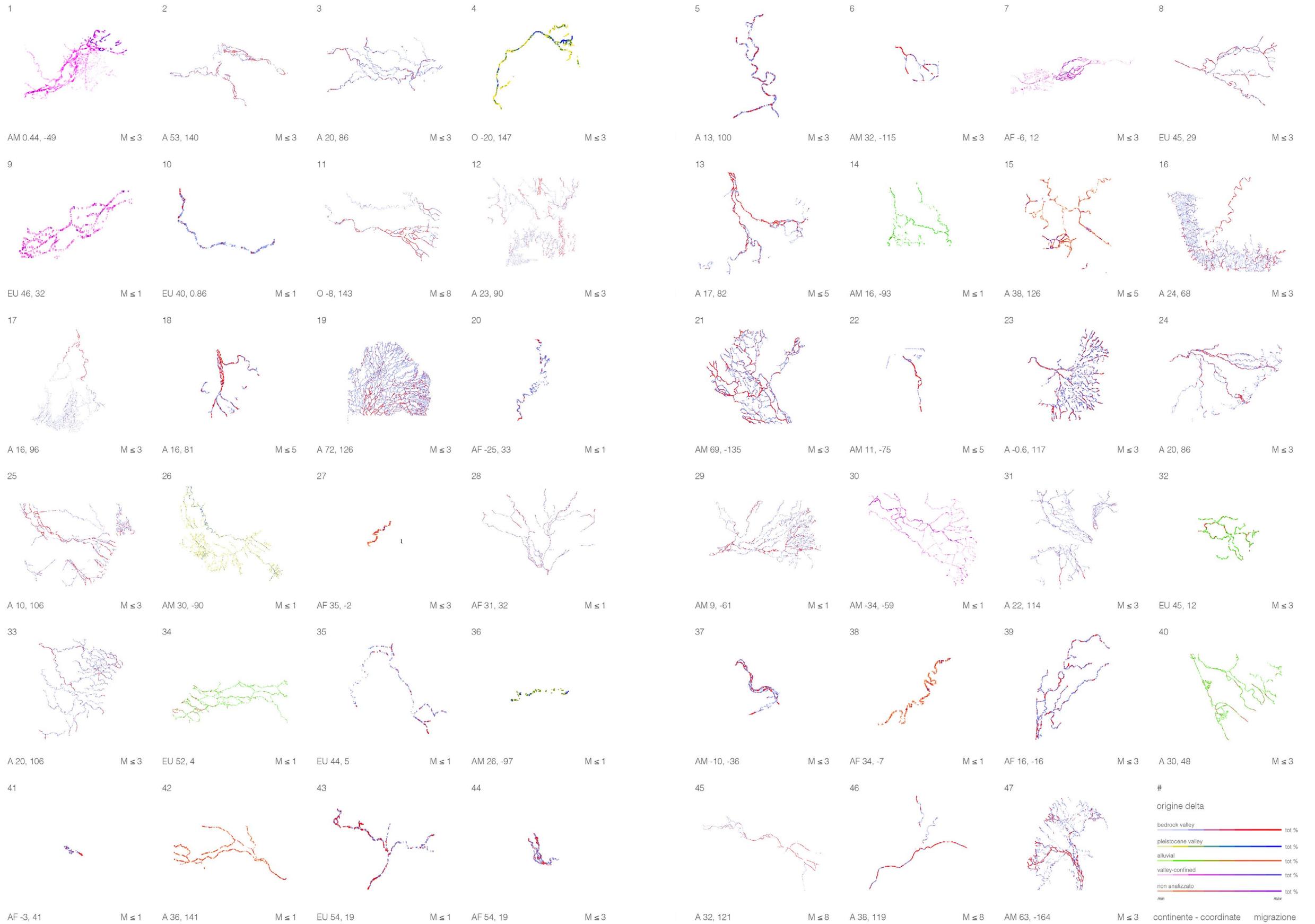


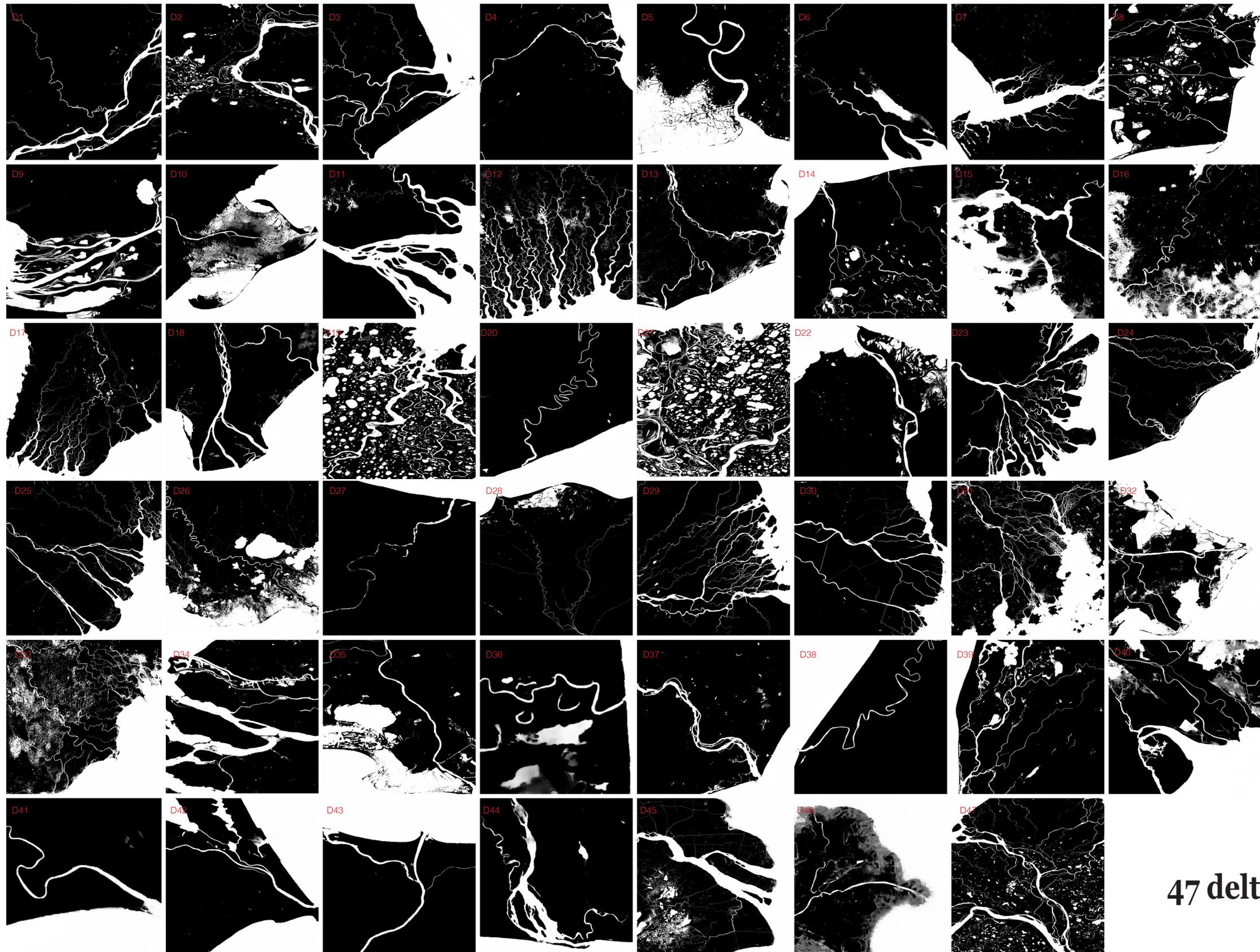
deltas
 hydrography
 soil



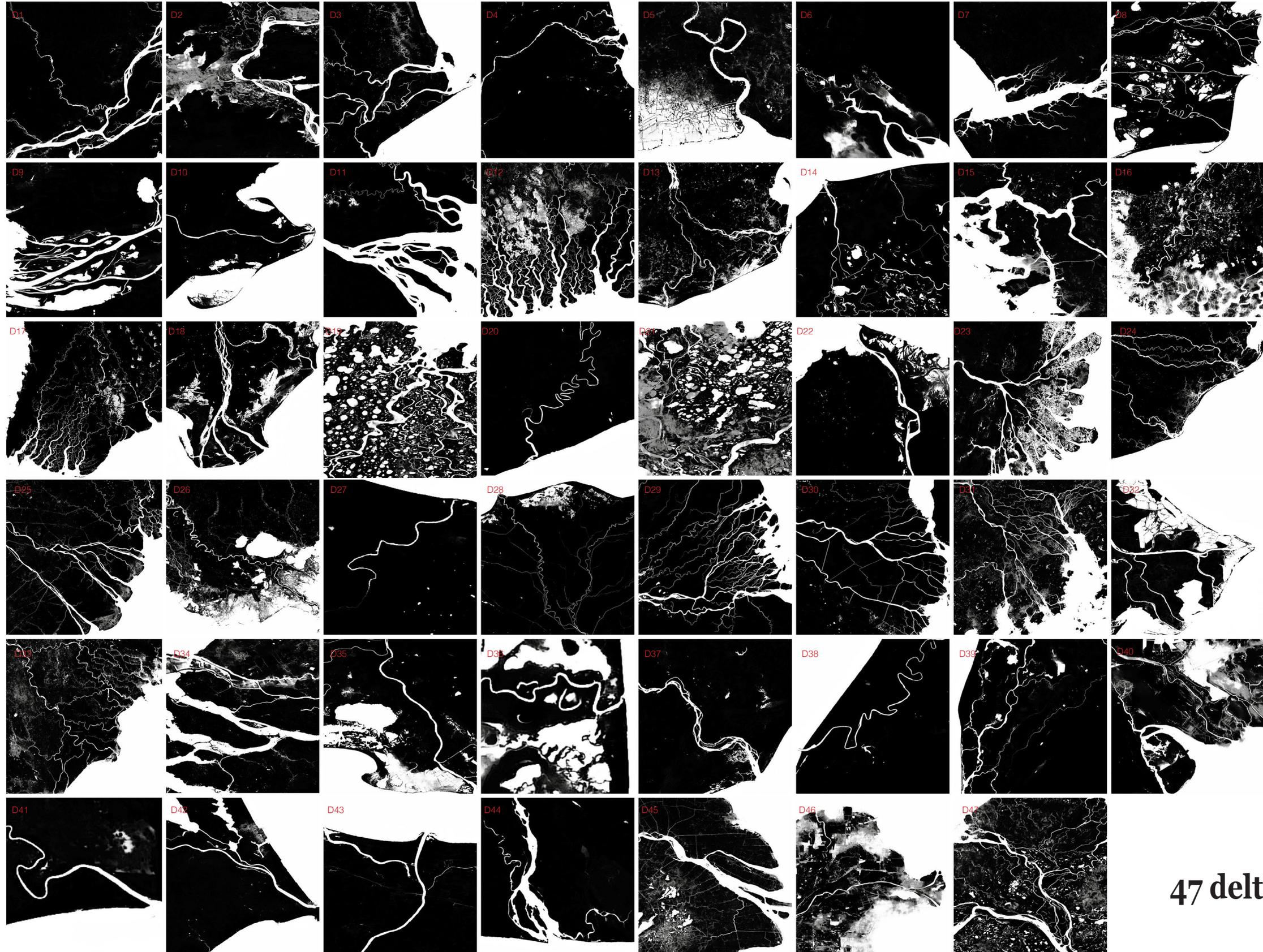
Immagini create utilizzando dati georeferenziati e rielaborando immagini DEM
<https://www.hydrosheds.org>
<https://www.gbco.net>

L'analisi e la rappresentazione della batimetria e dell'altimetria mondiale mostra come tutto il suolo è connesso e diviso solo dall'acqua (mari, fiumi, laghi). Si cerca così di rappresentare l'invisibile e di studiarne le connessioni. Nella pagina seguente un abaco dei Delta mondiali rappresenta il loro grado di dinamicità, si può vedere come in alcuni punti particolarmente sensibili il fiume si muove di più.





47 delta nel mondo
anni '90



47 delta nel mondo
oggi

3.1 ecologia inversa

3.2 paesaggio elettrico

3.3 paesaggio spento

DISTURBO

DISTURBO



foto di Alex Mec Lean, Energy-waste, <http://www.alexmaclean.com/portfolio/energy-waste/>

“Il paesaggio vantava la classica bellezza caratteristica del deserto, ma e anche, l’ambiente piu graficamente devastato che avessi mai visto.” Richard Misrach

ecologia inversa

3.1

“Many organism exist because of certain catastrophic factors or extreme conditions and not in spite of them. When a living thing community or system cease to change is nonfunctioning, decadent or dead.”

Voigt, 1983

Si sa che eventi come alluvioni, incendi, tempeste, ma anche terremoti, uragani ed eruzioni vulcaniche, sono eventi che si sono succeduti fin dal giorno uno della storia terrestre ed, allo stesso modo, è anche noto come qualsiasi accadimento naturale abbia ragione di esistere, distruttivo o intenso che sia. Precedentemente, in questo testo, sono stati citati gli eventi alluvionali intesi come fattore positivo per la sopravvivenza e la proliferazione degli ecosistemi fluviali, utilizzando come definizione il termine “disturbo”. Tutti i fenomeni sopra citati sono considerati in ecologia “disturbi” e rappresentano una dinamica prodotta da fattori esterni in grado di “modificare il sistema di relazioni di una macchina vitale come un ecosistema o un paesaggio”¹. “Il disturbo”, secondo Farina “può essere legato a processi controllati da variabili fisiche [...] o variabili biologiche(pascolo...)”, tali processi sono tuttavia fortemente complessi.¹ Sebbene i disturbi svolgano un ruolo importante nella ciclica creazione e distruzione naturale, esiste tuttavia una terza categoria alquanto dannosa, la cui comparsa è relativamente recente nella storia del pianeta, in quanto riguarda in primo piano l’uomo. Il terzo e ultimo gruppo di eventi è infatti classificabile

come disturbo antropico, il quale è spesso legato agli usi produttivi dell’ambiente e a fenomeni di grande entità come il disboscamento o il riscaldamento globale.

“Ecologia inversa” è il titolo provocatorio che si è voluto attribuire al nodo centrale di questa indagine dove avviene un incontro tra un primo approccio, volto alla conoscenza di dinamiche prettamente ecologiche utili alla comprensione di meccanismi d’acqua e di terra e un secondo che, imparando dai presupposti gettati dal primo, tenta di costruire una strategia d’azione per un caso specifico. Il termine ecologia inversa vuol fare riferimento all’inversione di tendenza che l’impatto umano ha provocato al significato intrinseco del termine disturbo. In ecologia infatti esso è considerabile quasi come un motore che fa funzionare ciò che nella natura “è sempre andato così”; l’influenza umana invece ha generato dei cambiamenti, alla stessa maniera dei disturbi positivi, ma altamente impattanti per l’ambiente, quasi a poter essere definiti disturbi negativi. Si assiste dunque a questa ambivalenza del termine, dove: in un caso l’antagonista è rappresentato dall’alluvione, dal terremoto, dannosi per gli edifici, per gli abitanti, per le colture, nell’altro

DISTURBO ECOLOGICO

¹ Almo Farina, *Lezioni Di Ecologia*, UTET libreria, Torino 2004

caso sono proprio gli edifici, le superfici cementate, gli argini, gli artefatti ad annullare la natura e ad “appiattire” gli scambi ecologici. Questo non vuol essere tuttavia un testo di critica verso ciò che l’uomo ha costruito, vuole bensì essere luogo di ricerca di una soluzione alla convivenza tra aspetti antropogenici e aspetti naturali perché non rappresentino più un “disturbo” dell’uno verso l’altro, ma mirino alla coesistenza e al benessere dell’uomo e alla salvaguardia della biodiversità, che sono presupposti e obiettivi principali.

La connotazione di disturbo inverso che si vuol dare in particolare in sede di questa ricerca è quella della costruzione di edifici per la produzione di energia, i quali occupano ormai gran parte del territorio ed hanno inciso notevolmente sulla morfologia dei territori su cui si estende la totalità della rete elettrica globale. Infatti, sia le centrali elettriche vere e proprie, che i siti di estrazione, le vie di trasporto e le raffinerie a loro correlate sono oggetto di forti controversie perché hanno modificato e inquinato ambienti naturali anche di importante valenza naturalistica, convertendo per sempre la loro struttura ecologica iniziale. Non ci si intende soffermare per cui sul quanto sia corretto o meno modi-

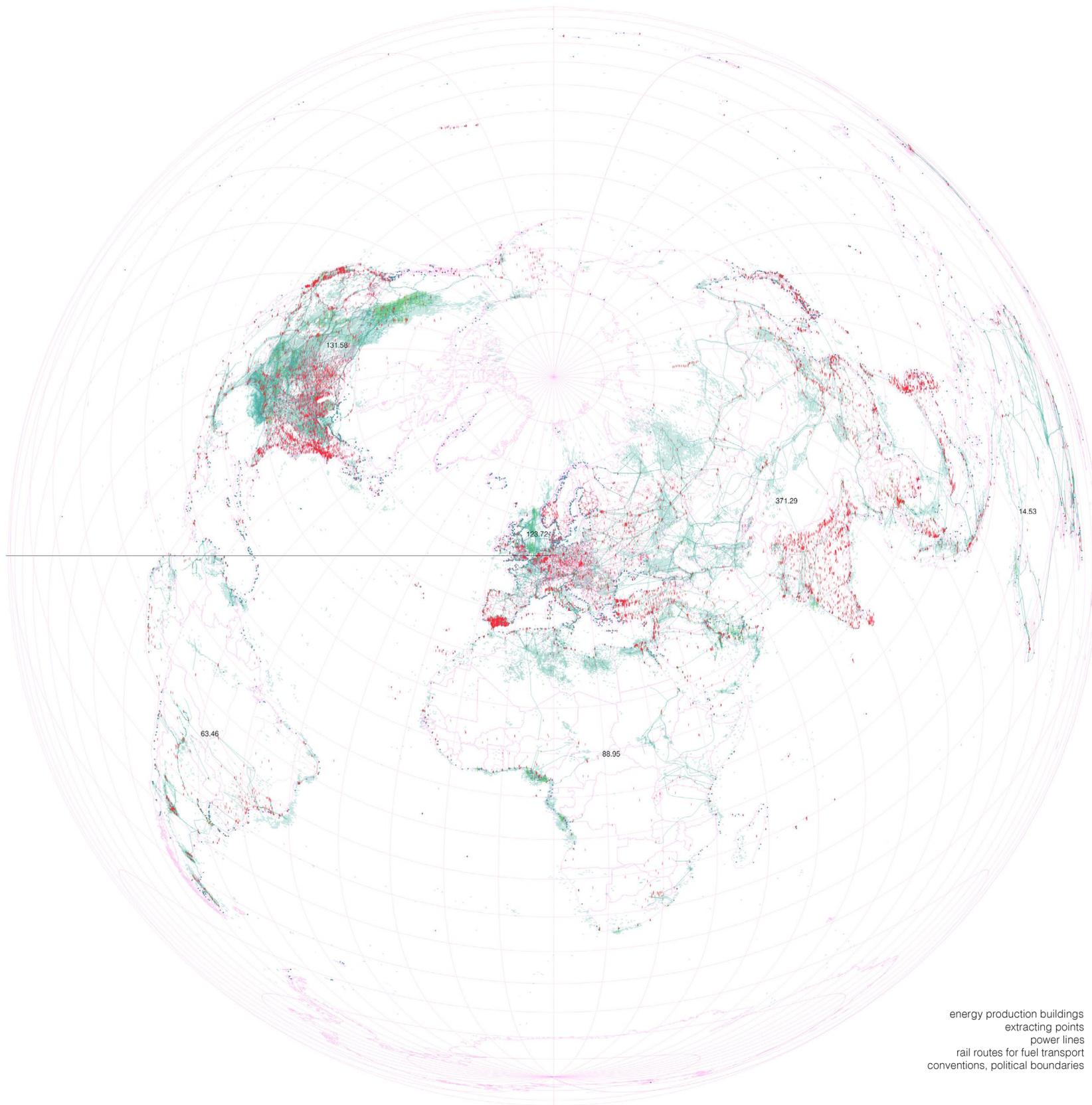
ficare la natura per la costruzione di centrali elettriche, quanto più, si vuole far leva sull’etica progettuale e di intervento sul patrimonio elettrico esistente, dimostrando che, anche a fine ciclo produttivo, si può ricorrere al riuso delle strutture, che possono essere convertite al fine di generare esternalità positive.

Esclusa l’ipotesi di ripristino della natura allo stato originario, si vogliono infine aprire delle questioni importanti che verranno sviluppate nel corso di questo testo, ma che risultano già utili a questo punto dell’elaborato per iniziare ad interrogarsi sulla potenzialità di quello che verrà definito “paesaggio elettrico”²: Perché porsi delle domande sul patrimonio elettrico? E perché pensare di conservare dei grandi edifici di acciaio e calcestruzzo che ad oggi non possono più restare in funzione, se tutto ciò ha rappresentato un fattore negativo per l’ambiente?

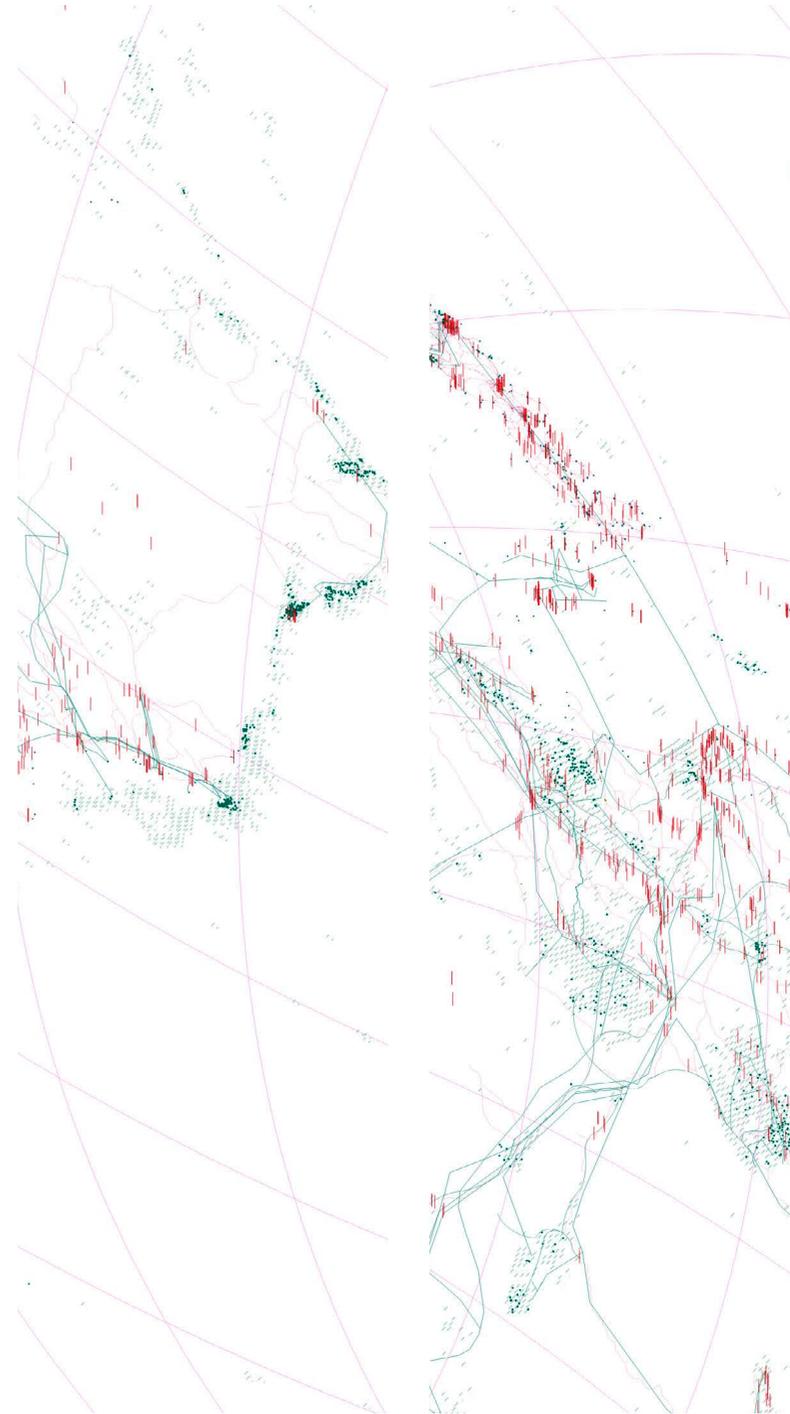
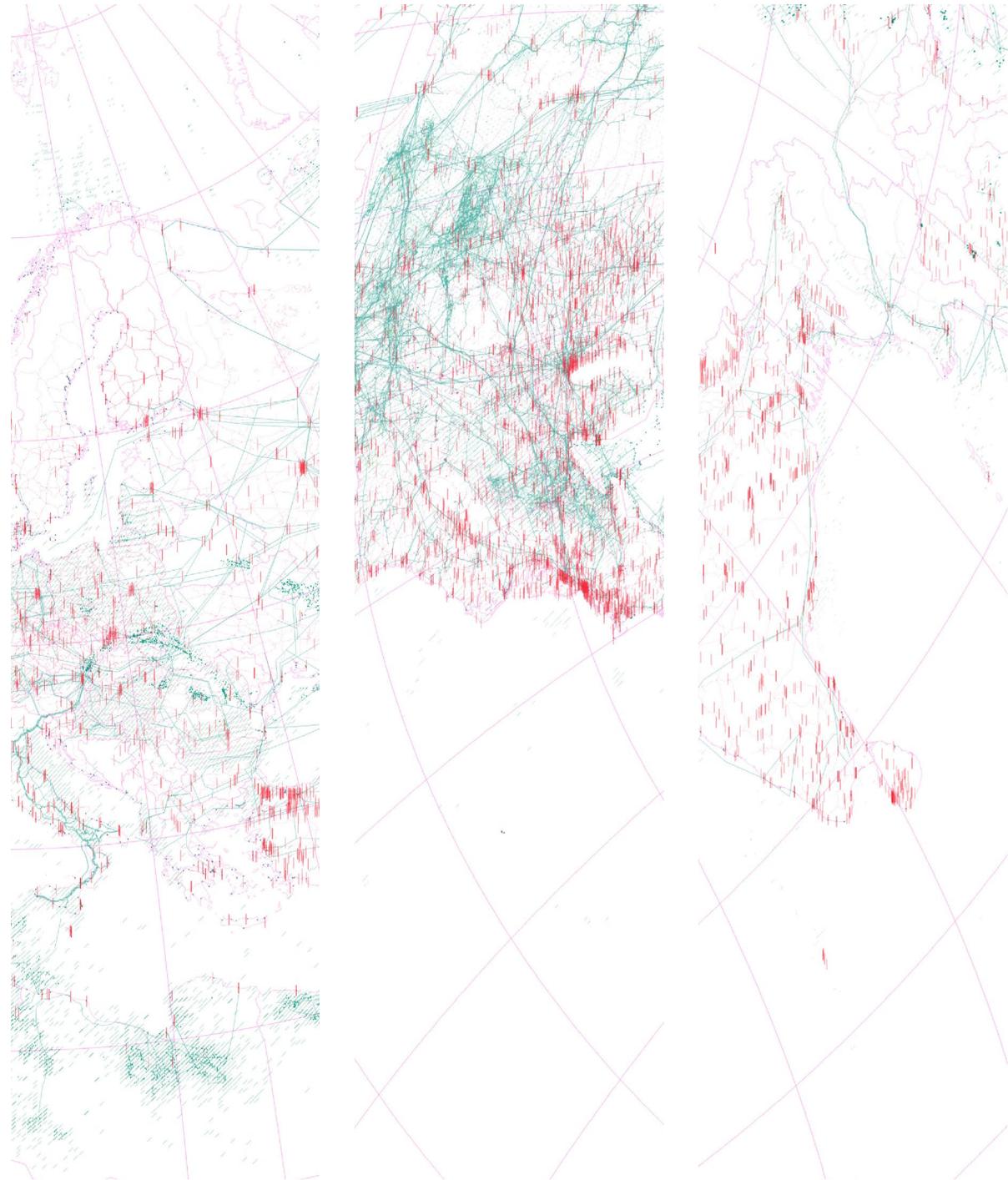
² Rosario Pavia, Bruno G., eds. *Paesaggi Elettrici: Territori, Architetture, Culture*. 1. ed., [S.l.]: Marsilio, ENEL, Venezia 1998.

Sistema globale dell'elettricità e delle connessioni petrolifere
Immagine creata utilizzando dati georeferenziati
<https://maps.princeton.edu/catalog/harvard-glb-oilgas>

888.57 TWh



- energy production buildings ■
- extracting points ■
- power lines ■
- rail routes for fuel transport ■
- conventions, political boundaries ■



paesaggio elettrico

3.2

“I viaggiatori si imbattono per ogni dove in linee elettriche che percorrono e attraversano campagne, strade e fiumi, incontrano nelle valli tubi che s’arrampicano per le montagne, ammirano edifici a cui manca il caratteristico camino; vedono vecchi camini privi del loro pennacchio di fumo”⁹

Selvafolta

Con “paesaggio elettrico” si intende il complesso sistema ambientale modificato dall’uomo a scopi produttivi, che include tutte le infrastrutture, come linee elettriche aeree, torri di trasmissione, centrali elettriche e altre installazioni correlate che fanno parte della rete elettrica e generano un “nuovo” panorama.³ Ma, il concetto di “paesaggio elettrico” va oltre l’aspetto puramente visivo e si estende a un paesaggio globale interconnesso, caratterizzato da reti complesse di flussi energetici e di risorse come il petrolio. Questo concetto abbraccia la vasta infrastruttura che supporta la produzione, la trasmissione e la distribuzione di energia elettrica e di altre fonti energetiche. Le reti di trasmissione elettrica, insieme alle infrastrutture petrolifere, si intrecciano in un intricato mosaico che attraversa continenti e mari, guidando lo sviluppo economico e la modernizzazione. Oltre ad influenzare l’aspetto delle aree urbane e rurali, questo paesaggio globale incide sulle relazioni geopolitiche, sulla sicurezza energetica e sull’equilibrio ambientale, generando così un “paesaggio petrolifero globale palinsestico”⁴. Le decisioni prese in termini di sviluppo energetico plasmano questo paesaggio, influenzando la dipendenza dalle fonti fossili, la transizione

verso le energie rinnovabili e la sostenibilità a lungo termine. In questo contesto, il “paesaggio elettrico” diventa un simbolo tangibile delle interconnessioni complesse che definiscono la modernità e la sua interazione con l’ambiente globale.⁵ Assimilando questa visione al concetto di “urbanizzazione planetaria”⁶ possiamo evidenziare l’esistenza di interconnessioni e le interdipendenze tra città e campagna, tra uomo e natura e tra locale e globale.

Questo capitolo si propone di studiare il paesaggio delle centrali elettriche come sistema vasto di complesse connessioni con tutto il territorio circostante e non solo come disturbo puntuale. Riconoscendo la necessità di considerare le centrali collegate a flussi di energia e di petrolio, a sistemi continui di acqua, a sistemi infrastrutturali e spazi urbani, ad aspetti politici, culturali e sociali, ed infine naturali. Le centrali elettriche possono essere viste sia come un inizio, sia come una fine, in quanto esse sono punto terminale del flusso di combustibile, ma allo stesso tempo punto di partenza per il flusso di energia⁷, generando così un flusso continuo. È importante considerare nell’analisi il sistema petrolifero globale, senza la quale le centrali termoelettriche non esisterebbero, e come

GEOGRAPHY OF NODAL POINTS

³ Carola Hein, ed. *Oil Spaces: Exploring the Global Petroleumscape*, 1 Edition, Routledge, Taylor & Francis Group, London, 2022

⁴ Carola Hein, *Port Cities: Nodes in the Global Petroleumscape between Sea and Land*, Technosphere Magazine, 2017

⁵ Carola Hein, *Global Landscapes of Oil*. Vol. New geographies. 2 vols., Harvard University Press, Cambridge 2010

⁶ M. Gandy, B. Neil, C. Schmid, *Planetary Urbanization*, In *Urban Constellations*, 207. Jovis-Verl, Berlin 2011

⁷ Chiara Geroldi, *Landscapes and Architecture of Thermoelectric Power Stations in Italy*, TERRITORIO, no. 86, 92–100, 2019

hanno portato alla creazione di intricate reti di infrastrutture, tra cui oleodotti, raffinerie e stazioni di distribuzione, plasmando la morfologia delle città e dei paesaggi, dal sottosuolo all'atmosfera. Inoltre, la presenza di queste strutture ha alterato le dinamiche urbane, determinando la collocazione di quartieri industriali, la localizzazione delle centrali e il flusso di popolazioni migranti, oltre che la distribuzione delle risorse.⁸ Oggi, mentre ci troviamo di fronte alle sfide del cambiamento climatico e alla necessità di transizioni energetiche più sostenibili, l'analisi di come lo spazio sia stato modellato dall'era del petrolio diventa cruciale per poter immaginare nuovi paesaggi energetici e rimodellare quelli esistenti.

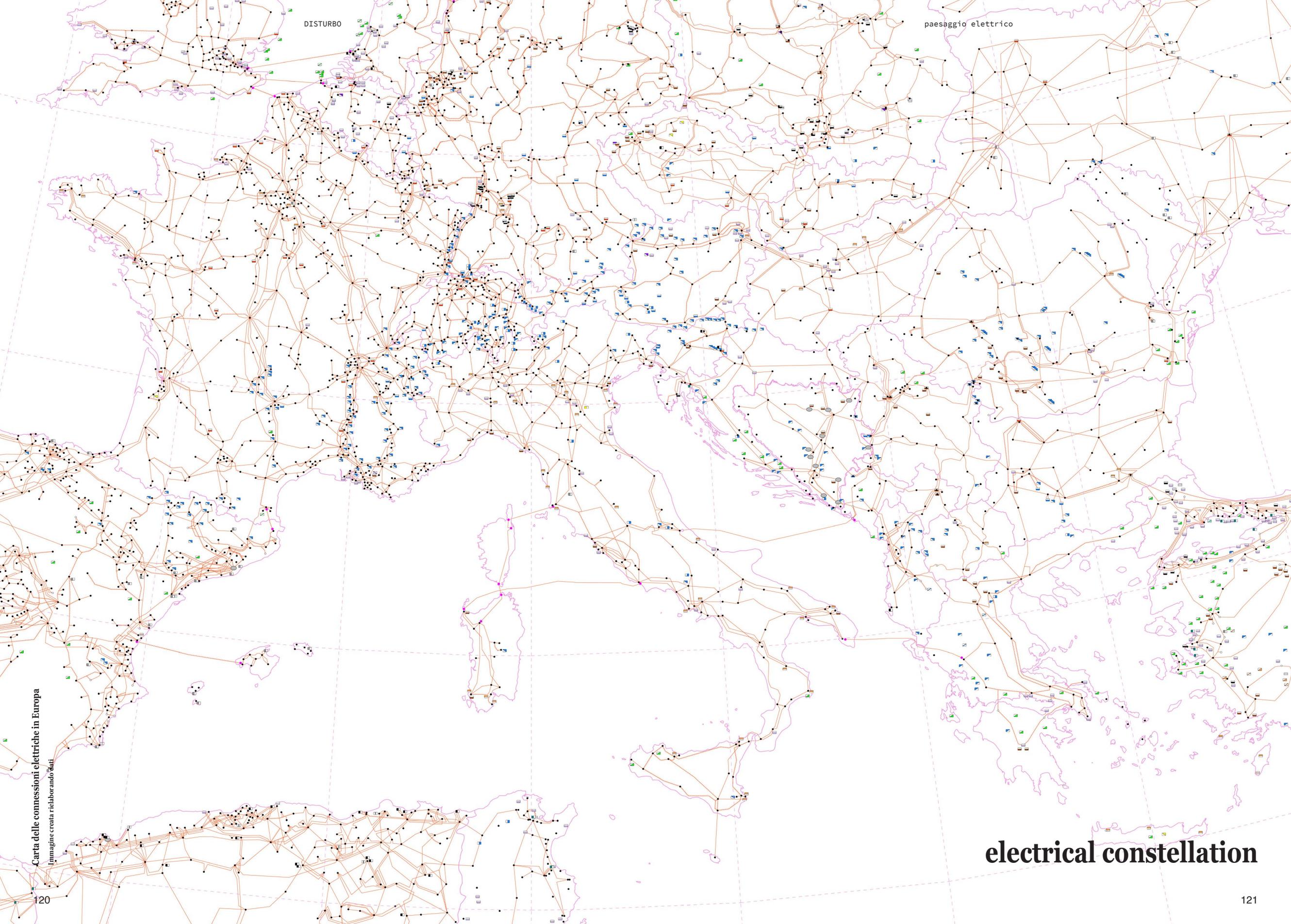
Intercettando uno di questi flussi, quello della Centrale di Porto Tolle, si prova a scomporre tutte le parti e ad analizzare le relazioni esistenti e passate, estendendosi al suo contesto, in un gioco di sali e scendi a diverse scale. A questo proposito è necessario un salto alla scala italiana per comprendere il contesto territoriale e l'inserimento nella cultura del nostro Paese, che come afferma Rosario Pavia in "Paesaggi elettrici" ha un forte rapporto con l'ingegneria e l'architettura, poiché oltre ad essere luoghi di produzione sono stati potenti strumenti di

immagine e di comunicazione.⁹ Inoltre, in molti casi, le centrali sono state riadattate in base ai cambiamenti nell'uso delle risorse, infatti negli anni '80, il sistema energetico italiano era prevalentemente basato su fonti di combustibili fossili come il petrolio e il carbone, oltre a una significativa presenza di energia nucleare, che in tempi più recenti sono state trasformate per l'utilizzo di gas naturale o fonti rinnovabili. Le centrali termiche a carbone e petrolio dominavano la produzione di energia, mentre le centrali nucleari avevano un ruolo importante fino alla decisione di chiudere il programma nucleare dopo il referendum del 1987. Oggi, il sistema energetico ha subito una trasformazione significativa grazie alle fonti rinnovabili, come l'energia solare e quella eolica, costituendo una parte significativa della capacità di generazione elettrica. L'Italia sta lavorando per raggiungere gli obiettivi dell'Unione Europea in termini di energie rinnovabili e riduzione delle emissioni, cercando di creare un sistema energetico più sostenibile e resiliente per il futuro. È importante quindi sottolineare come le centrali siano parte del paesaggio e del patrimonio di molte realtà italiane, per questo risulta indispensabile un'attenta valutazione e un impegno qualitativo nel loro riuso.⁹

⁸ Carola Hein, ed. *Oil Spaces: Exploring the Global Petroleumscape*, 1 Edition, Routledge, Taylor & Francis Group, London, 2022

⁹ R. Pavia, G. Bruno, eds. *Paesaggi Elettrici: Territori, Architetture, Culture*. 1. ed., [S.I.]: Marsilio, ENEL, Venezia, 1998





DISTURBO

paesaggio elettrico

Carta delle connessioni elettriche in Europa

Immagine creata rielaborando dati

electrical constellation

paesaggio spento

3.3

"In the context of the current energy transition, oil-fueled power plants become outdated, while their physical structures may remain. They can be interpreted as the heritage of the future. Entering an area given little attention in urban, landscape, and architecture scholarship."¹⁰

In molti Paesi esistono centrali elettriche obsolete, spesso associate a tecnologie datate e meno efficienti dal punto di vista energetico e ambientale. Queste centrali sono state costruite diversi decenni fa e potrebbero non rispettare gli standard moderni in termini di efficienza, riduzione delle emissioni e impatto ambientale. Il paesaggio elettrico spento, caratterizzato da centrali elettriche obsolete e dismesse, riflette un passato di produzione energetica basato su tecnologie ormai superate, superate dall'evoluzione verso fonti energetiche più pulite ed efficienti. Tuttavia, questo paesaggio può anche rappresentare un'opportunità di recupero, trasformando tali aree in spazi per nuovi scopi, che possono includere la conservazione storica, la riqualificazione urbana o rurale, o la promozione delle energie rinnovabili, sottolineando così l'importanza di adattarsi alle sfide e alle esigenze del futuro. In Italia, in particolare, molte centrali termoelettriche alimentate a combustibili fossili sono state oggetto di dismissione a partire dal 2012 poiché considerate marginali ed obsolete nella produzione di energia elettrica. Le cause sono state la diminuzione della richiesta di energia e in altri casi la transizione energetica nazionale volta a ridurre il consumo

di fonti non rinnovabili, sollevando così domande sulla loro trasformazione e/o demolizione. È in questo contesto che è nato il progetto Futur-e di Enel nel 2015 con lo scopo di rifunzionalizzare 23 delle centrali termoelettriche o turbogas Italiane, esso prevedeva il lancio di concorsi di idee per individuare acquirenti e sviluppatori in grado di riqualificare le centrali con progetti innovativi, ma solo in pochi casi si è manifestato effettivamente un'interesse concreto. Molte di queste centrali sono localizzate in contesti simili per ragioni oro-idrografiche legate all'esigenza dell'impianto di accingere ad elevate quantità di acqua, altre per ragioni politiche ed economiche. Erano alimentate in alcuni casi ad olio combustibile, a gas o a carbone, e al momento del concorso Enel chiese proposte per nuove destinazioni d'uso, diverse dalla produzione energetica. Le 23 centrali coinvolte in questo programma sono distribuite in tutta Italia, hanno diverse dimensioni e presentano quasi tutte un'analoga posizione ai margini della città, in luoghi spesso remoti, ma fortemente naturali. Sebbene oggi questi luoghi sembrano marginali e "spenti", un tempo, erano strettamente connessi a flussi globali di energia, e la loro

attività, seppur cessata, continua a lasciare una forte traccia nel presente. I segni delle centrali lasciati sul territorio sono spesso visibili, basti pensare al forte impatto visivo che lasciano nel paesaggio le alte ciminiere o le torri di raffreddamento che fungono da landmark per chilometri di distanza, oppure all'infrastrutturazione del territorio dovuta alla logistica delle centrali, come cavi elettrici, oleodotti, strade e porti. Spesso, invece, queste tracce sono invisibili all'occhio umano, ma riconoscibili tramite una più approfondita ricerca sul campo, è qui che si scopre il significato nascosto di tali complessi, che se a primo impatto possono sembrare esclusivamente negativi per la popolazione e per l'ambiente, hanno generato talvolta anche benefici. Le centrali infatti sono un'enorme fonte di lavoro per le popolazioni locali che hanno permesso lo sviluppo e il sostegno di interi paesi. Nonostante le polarità positive non c'è dubbio che molti sono i fattori incriminanti come l'inquinamento dell'ambiente, dell'aria e del suolo, che spesso hanno causato malattie, morti e modifiche degli ecosistemi. A primo impatto questi luoghi non sembrano avere vantaggiosi punti di forza per il loro sviluppo e riutilizzo, se non per altre funzioni

industriali, ma con un cambio di visuale ci si rende conto come possano essere un pretesto per ripensare ad interi territori, sparsi per tutto il territorio Italiano e portare alla luce temi cruciali per le politiche urbane e territoriali contemporanee. Le 23 centrali elettriche incluse nel progetto Futur-e vengono analizzate in questo capitolo per comprendere le costanti e le differenze tra di esse per avere una visuale sui loro cambiamenti e le loro relazioni. Oggi, le centrali si trovano a diverse fasi temporali del loro riuso, per alcune infatti si è proseguita la strada del cambiamento, come per Porto Tolle la più avanzata dal punto di vista progettuale, mentre altre sono in fase di stallo, ed altre ancora hanno preso strade diverse specialmente in tempi di crisi energetica e sono state riconvertite per la produzione di energia rinnovabile o altri scopi industriali. In tutti questi casi, anche se le centrali abbandonate possono ricordare una perdita, offrono anche l'opportunità di essere riutilizzate per diverse attività ed offrire interessanti possibilità di progettazione.¹¹

¹⁰ Geroldi C., *Landscapes and Architecture of Thermoelectric Power Stations in Italy*, TERRITORIO, no. 86, 92-100, 2019

¹¹ Cristina Bianchetti, *Il dibattito sulle friches industrielles in Francia*, Archivio di studi urbani e regionali, 20, 1984, pp. 109-128

Centrale di Scandale
 Centrale di Cassano d'Adda
 Centrale del Mincio
 Centrale di Gissi
 Centrale di Ghivasso
 Centrale di Serride Centrale
 di Piacenza Centrale novel
 Radici Chimica
 Centrale San Severo
 Raffineria di Ancona Centrale
 di Spinetta
 Cogeneratore di Fossano
 Centrale di Altononte Centrale
 di Bussi sul Tirino
 Centrale di Cologno Monzese
 Centrale di Desi
 Centrale di Torviscosa
 Porcari
 Smeri Crichi
 Marghera Levante
 Sarmato
 Sesto San Giovanni
 Terzi
 San Quirico
 Calania Energia
 Rizziconi Energia
 Centrale di Nera Montoro
 Leini
 Rosignano (Rosen)
 Voghera
 Centrale La Casella
 Centrale Santa Barbara
 Centrale Eugenio Montale
 Franco Rasetti
 Centrale Teodora
 Centrale di Nuce Nord
 Centrale Archimede
 Ferrara
 Centrale di Brindisi
 raffineria di Taranto
 Centrale di Bolgiano
 raffineria Livorno
 Ferrera Erbognone
 Centrale Mantova
 Ravenna
 Centrale di Ostiglia
 Centrale di Tavazzano e
 Montanaso
 Centrale di Livorno Ferraris
 Centrale Casalegno
 Teverola
 Centrale AEM di Moncalieri
 Centrale di Turbigo
 centrale Reggio Emilia
 Centrale di Vallette
 Centrale Sampierdarena
 Priolo Gargallo
 Centrale di Cagliari
 centrale di Ternoli
 centrale di Modugno
 centrale di Bertinico
 centrale di Aprilia
 centrale Taranto CET3
 Termica Celano
 Centrale di Vado Ligure
 Centrale di Torrevaldaliga
 Sud
 Napoli Levante
 Btopwer Sardegna

Verzuolo - Gever
 Servola
 Centrale di Porto Empedocle
 Centrale Andrea Palladio
 Grazia Daledda
 San Filippo
 Centrale ENEL Federico II
 Centrale di Torrevaldaliga
 Nord
 Raffineria SARPOM
 Centrale di Flumesanto
 Centrale di Trapani
 Inceneritore di Forli
 Inceneritore di Ferrara
 Termovalizzatore di
 Bologna
 Inceneritore di Trieste
 Inceneritore del Gerbido
 Centrale Manfredonia
 Centrale di Serramanna
 Centrale di Lampedusa
 Centrale di Volia Cassino
 Centrale di Rivalta
 Centrale di Melfi
 Centrale di Sulmona
 Centrale di Ternoli
 centrale Taranto CET2
 Centrale Finale Emilia

Centrali geotermoelettriche
 Valle Secolo
 Centrale Bagnore 3
 Centrale Bagnore 4
 Centrale PC3
 Centrale PC4
 Centrale PC5

Centrali idroelettriche
 Centrale di Prestone
 Centrale di Orichella
 Centrale idroelettrica di
 Timpagrande
 Centrale di Calusia
 Centrale di Albi
 Centrale di Magisano
 Centrale di Satriano 1
 Centrale di Satriano 2
 Centrale di Grosio
 Centrale di Braulio
 Centrale di Stazzona
 Centrale di Lovero
 Centrale di Premadio
 Impianti idroelettrici
 Soplago
 Centrale di Mese
 Prati di Vize
 Centrale di Lana
 Centrale di Molini
 Centrale di CovaLou
 Centrale di Sigayes
 Centrale di Avise
 Centrale di Isollaz
 Centrale di Châtillon
 Centrale di Zurino
 Centrale di Gressoney
 Centrale di Hone 1
 Centrale di Hone 2
 Centrale di Montjovet
 Centrale di Pont-Saint-Mar-
 tin
 Centrale di Quart
 Centrale di Quincinetto
 Centrale di Valpelline
 Centrale di Les Perrères
 Centrale di Champagne 1
 Centrale di Champagne 2
 Centrale di Chavonne
 Centrale di Santa Massenza
 Centrale di Bussolengo
 Centrale del Ponale
 Centrale di Meduno
 Centrale di Battiggio
 Centrale di Castelbello
 Centrale Bertini
 Centrale di Portula
 Centrale di Mazzocorona
 Centrale di Venina
 Centrale di Ponte Caffaro
 Centrale di Tegli

Centrale ad acqua fluente
 di Rio di Pusteria
 Centrale sotterranea di
 Sant'Antonio
 Centrale Alpe Bacco
 Centrale Mucone 1
 Centrale Crevaldosola
 Centrale Mucone 2
 Centrale di Venaus
 Centrale di Torrevaldaliga
 Centrale Coscile 1
 Centrale di Pedesalto
 Centrale di Bargi
 Centrale di Suviana
 Centrale di Ruffinati
 Centrale di Soverezene
 Centrale di Fadalto
 Centrale Palazzo 2
 Centrale di Andonno
 Centrale di Brossasco
 Centrale di Casteldelfino
 Centrale di Crego
 Centrale di Fedio
 Centrale di Fucine
 Centrale di Ligonchio e
 Predare
 Centrale di Morasco
 Centrale di Pallanzeno
 Centrale di San Damiano
 Macra
 Centrale di Porto della
 Torre
 Centrale di Isola Serafini
 Centrale di Edolo
 Centrale Luigi Einaudi
 Domenico Cimara
 San Fiorano
 Centrale di Torrite
 Centrale di Sillano 1
 Centrale di Fabbri
 Centrale di Galliciano
 Centrale di Pian della
 Rocca
 Centrale di Corfino
 Centrale di Ardenno
 Centrale di Orichella
 Centrale di Sondrio
 Centrale di Campore Basso
 Centrale di Venamartello
 Centrale di Capodiponte
 Centrale di Vizzola ticino
 Centrale di Ascoli Porta
 Romana
 Centrale di Provvidenza
 Centrale di San Giacomo
 Centrale di Montorio
 Centrale di Castellano
 Centrale di Farneta
 Centrale di Strettara
 Centrale di Muschioso
 Centrale di San Michele
 Centrale di Verampio
 Centrale di Crego
 Centrale di Andonno-Rocca-
 vione
 Centrale Bonomi
 Galletto
 Centrale di Pontetto
 Centrale di Bardonetto
 Centrale idroelettrica di
 Pont Ventoux-Susa
 Centrale di Hone 1
 Centrale di Tocco da
 Casauria
 Centrale di Rosone
 Centrale di Villa
 Centrale di Moncalieri
 Centrale di Piancone
 Centrale di Villa Rinaldi
 Centrale di San Foca
 Centrale di Barcis
 Centrale di Cordenons
 Centrale di San Leonardo
 Centrale di Ponte Giulio
 Centrale di Meduno
 Centrale di Borzonasca
 Centrale ad acqua fluente
 di Borzonasca
 Centrale di Millesimo
 Centrale di Argentina
 Centrale di Bevera
 Centrale di Airole
 Centrale di Cairo
 Montenotte
 Centrale di Spigno

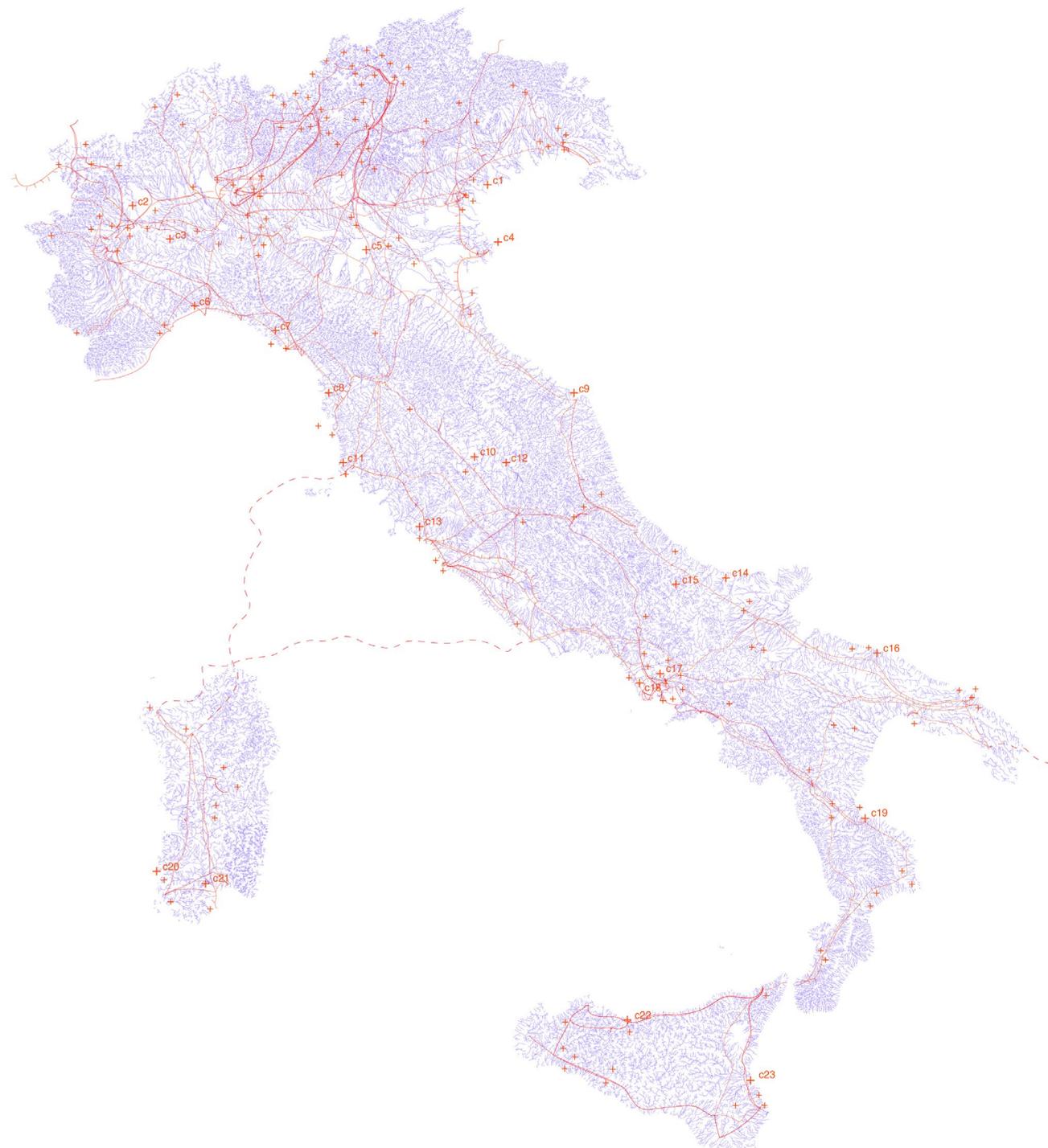
Centrale di Tigliolo
 Centrale di Chiesuola
 Centrale di Osiglia
 Centrale di Ponte Vizzà
 Centrale di Strinabecco
 Centrale di San Michele
 Zolezzi
 Centrale di San Michele
 Caroso
 Centrale di Borzonasca
 Caroso

Parchi eolici
 Verona
 Casoni di Romagna
 Parco di Castiglione Messer
 Marino
 Parco di Monteferrante
 Parco di Roccapinalveti
 Parco eolico di Tocco da
 Casauria
 Centrale Frigento
 Parco Eolico Durazzano
 Gamesa Energia Italia
 Parco di Cocullo
 Centrale IVP

Impianti fotovoltaici
 Parco fotovoltaico di Rovigo
 Parco fotovoltaico di
 Montalto di Castro

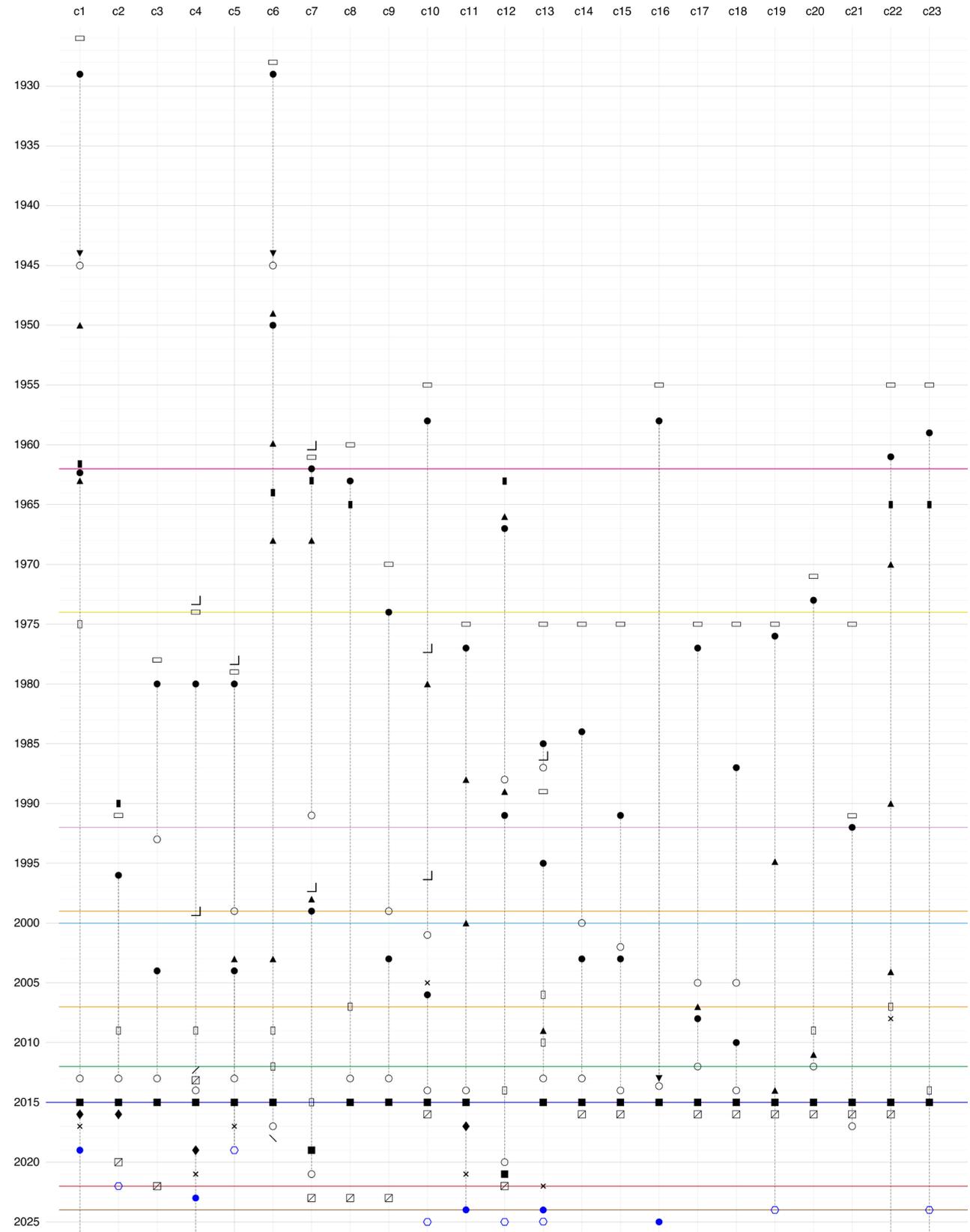
Centrali disattivate
 c1. Centrale Giuseppe Volpi
 di Porto Marghera
 c2. Centrale Galileo
 Ferraris di Trino Vercellese
 c3. Centrale di Alessandria
 c4. Centrale di Porto Tolle
 c5. Centrale di Carpi
 c6. Centrale di Genova
 c7. Centrale Eugenio Montale
 di La Spezia
 c8. Centrale Marzocco di
 Livorno
 c9. Centrale di Camerata
 Picens
 c10. Centrale di Pietrafitta
 c11. Centrale Torre del Sale
 c12. Centrale di Bastardo
 c13. Centrale Alessandro
 Volta di Montalto di Castro
 c14. Centrale di Camponarino
 c15. Centrale di Larino
 c16. Centrale Bari
 c17. Centrale di Maddaloni
 c18. Centrale di Giugliano
 c19. Centrale di Rossano
 c20. Centrale Grazia Daledda
 di Portoscuso
 c21. Centrale di Assemini
 c22. Centrale di Termini
 Imerese
 c23. Centrale di Augusta

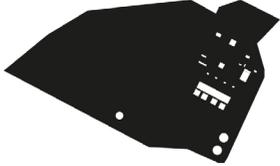
Centrale di Brindisi
 Centrale Pietro Vannucci
 Centrale nucleare Enrico
 Fermi
 Ettore Majorana
 Centrale di Ottana
 Centrale Acerra Sogetel
 Settimo Torinese
 Centrale Antonio Pitter
 Centrale di Giais
 Centrale del Partidor
 Centrale nucleare di Latina
 Centrale nucleare di Caorso
 Centrale nucleare del
 Garigliano

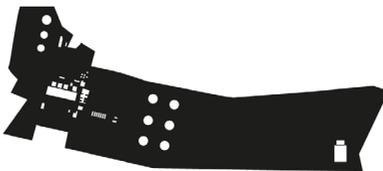


- inizio lavori
- inizio attività
- ┌ referendum/decreti
- ▼ bombardamenti/incendi
- passa in proprietà di Enel (pubblica)
- ▲ ampliamenti/ammodernamenti
- parziali dismissioni
- dismissione
- ◆ cessione da parte di Enel
- x demolizioni/lavori
- progetto di riqualificazione/nuova funzione attiva
- riqualificazione energetica da parte di enel
- ▣ fallimento/stallo
- concorso futur-e
- / conversione a carbone
- \ volontà di vincolo
- nazionalizzazione dell'energia elettrica: Nasce Enel
- crisi energetica
- Enel diventa s.p.a. (privata)
- decreto Bersani
- liberalizzazione mercato del gas
- decreto Bersani bis
- diminuzione richiesta energia
- Futur-e
- crisi energetica
- eliminazione Servizio Elettrico Nazionale s.p.a.

Sono state confrontate le caratteristiche fisiche e funzionali dei siti di produzione, la cui dimensione varia fortemente, in particolare per il caso di Porto Tolle che spicca per estensione rispetto alle altre. La potenza è generalmente proporzionale alla dimensione, essa varia dai circa 88 MW ai 3600 MW. L'estensione delle aree di pertinenza della centrale varia in base al combustibile utilizzato, infatti quelle ad olio e a carbone necessitavano di maggiore spazio di stoccaggio. Elemento ricorrente è sicuramente la presenza dell'acqua in prossimità delle centrali, funzionale al raffreddamento degli impianti. Altro elemento comune è la localizzazione al di fuori dei centri urbani abitati, con l'unica eccezione della centrale di Bari e di Portoscuso, è proprio in questi luoghi marginali che si ritrovano spesso aree di particolare interesse naturale e persino siti archeologici.¹ Inoltre, quasi tutte le centrali hanno avuto un ruolo importante per l'economia dei contesti in cui sono inserite, grazie all'alto numero di posti di lavoro che richiedevano.



<p>c1 PORTO MARGHERA</p>  <p>118 000 m² insediamento industriale</p>	<p>c2 TRINO VERCELLESE</p>  <p>230 000 m² parco tematico automotive</p>	<p>c3 ALESSANDRIA</p>  <p>66 000 m² parco sport estremi</p>
<p>c7 LA SPEZIA</p>  <p>720 000 m² conversione in centrale a gas</p>	<p>c8 LIVORNO</p>  <p>80 000 m² polo logistico</p>	<p>c9 CEMERATA PICENA</p>  <p>79 000 m² struttura ricettiva polo turistico</p>
<p>c13 MONTALDO DI CASTRO</p>  <p>2 600 000 m² polo energetico e culturale</p>	<p>c14 CAMPOMARINO</p>  <p>65 000 m²</p>	<p>c15 LARINO</p>  <p>103 000 m²</p>
<p>c19 ROSSANO</p>  <p>690 700 m² riqualificazione energetica</p>	<p>c20 PORTOSCUSO</p>  <p>65 000 m² impianto eolico</p>	<p>c21 ASSEMINI</p>  <p>57 000 m²</p>

<p>c4 PORTO TOLLE</p>  <p>2 350 000 m² villaggio turistico</p>	<p>c5 CARPI</p>  <p>76 000 m² polo logistico Enel</p>	<p>c6 GENOVA</p>  <p>48 000 m² waterfront + spazio culturale</p>
<p>c10 PIETRAFITTA</p>  <p>1 136 000 m² riqualificazione energetica</p>	<p>c11 PIOMBINO</p>  <p>1 400 000 m² struttura ricettiva polo turistico</p>	<p>c12 BASTARDO</p>  <p>140 000 m² riqualificazione energetica</p>
<p>c16 BARI</p>  <p>68 000 m² polo logistico</p>	<p>c17 MADDALONI</p>  <p>69 000 m²</p>	<p>c18 GIUGLIANO</p>  <p>82 000 m²</p>
<p>c22 TERMINI IMERESE</p>  <p>281 100 m² stoccaggio carburanti</p>	<p>c23 AUGUSTA</p>  <p>69 000 m² centro di ricerca e produzione energia</p>	<p># situazione attuale</p>

completato/nuova funzione attiva ○
 in sviluppo ○
 fallimento/stallo □

4.1 nodo critico

4.2 dentro

4.3 fuori

4.4 attraverso

EPIGENESI



“A Fragile Equilibrium Between Land, Water, Oil, and Gas.”¹

¹ Chiara Geroldi; Gloria Pessina. *Power Stations and Petroleum Heritage in Italy: The Case of Porto Tolle*, in *Oil Spaces: Exploring the Global Petroleumscape*, 1st Edition, Taylor & Francis Group, London, 2022

nodo critico

4.1

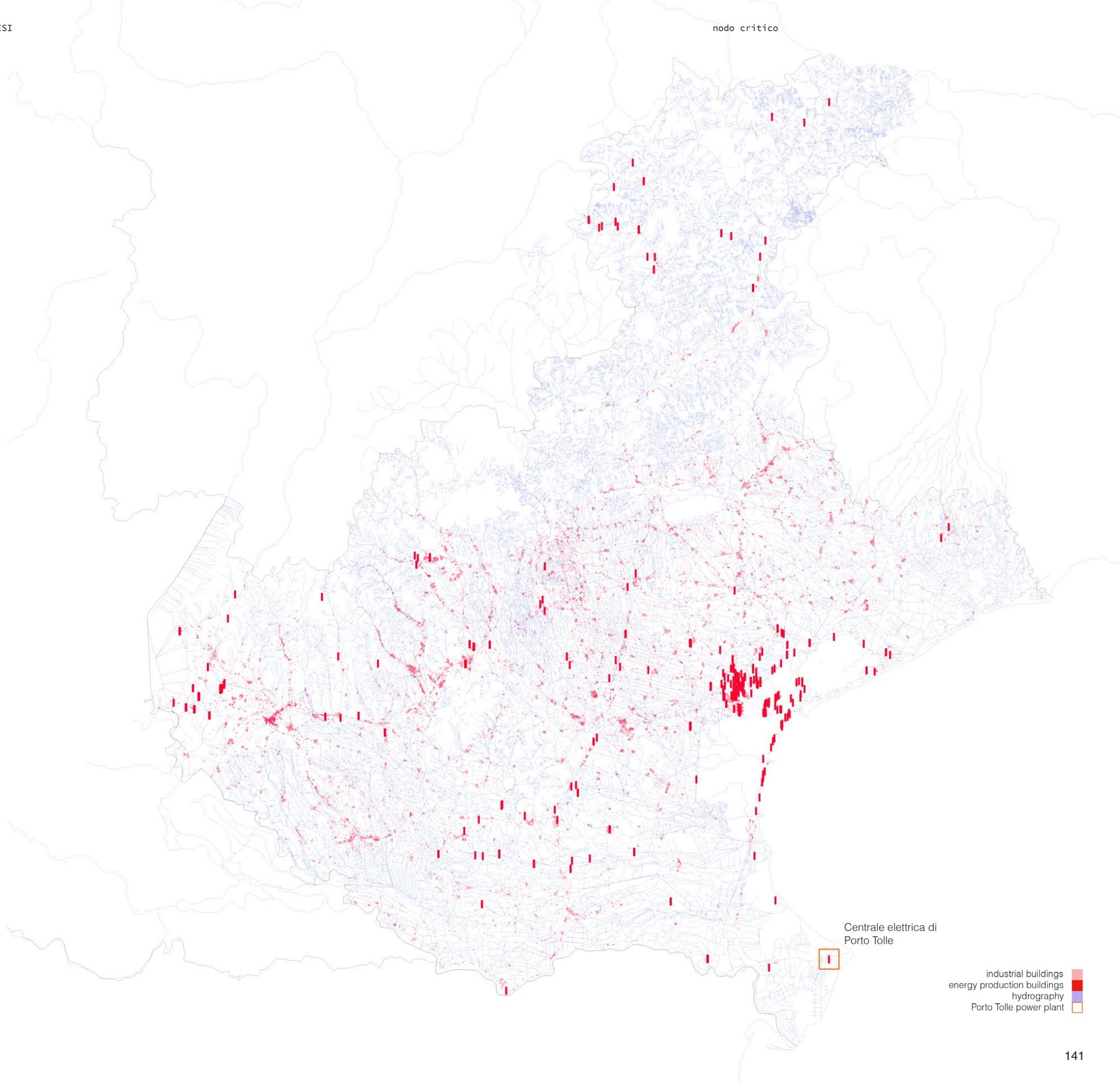
Come introdotto nella premessa il rapporto tra acqua e industria è indissolubile ed è composto da una fitta rete di connessioni con il territorio circostante e non. Questo rapporto riveste un ruolo di fondamentale importanza anche nell'economia del Veneto, ed è qui che si trova la Centrale analizzata.

Più recisamente è localizzata nella zona del Polesine, una parte del delta del fiume Po, con caratteristiche uniche derivate dall'accumulo di sedimenti e detriti fluviali provenienti dai fiumi Adige e Po. L'analisi del contesto cerca di considerare tutte le diverse discipline che si relazionano alle caratteristiche territoriali e ambientali della zona, tra cui geografia, sociologia, studi urbani, rurali e patrimonio culturale. Partendo dalla scala regionale si può notare come le industrie si concentrino in particolare nella zona di Mestre e Porto Marghera grazie alla loro posizione geografica strategica, vicini a numerose vie di comunicazione e all'acqua. Nel territorio del Delta, invece, non sono numerose le industrie presenti, ma allo stesso modo l'area risulta fortemente antropizzata e sfruttata, questa volta a scopi agricoli. Inoltre, la centrale di Porto Tolle seppur situata in un luogo slegato da grandi centri abitati e dalla viabilità veloce, è connessa alla rete nazionale e globale di petrolio tramite un oleodotto di 92 chilometri a partire dal porto di Ravenna, da autocisterne e chiatte dal mare. Il carburante destinato alla combustione proveniva principalmente dalla Libia, dalla Russia, dal Brasile e dagli Stati Uniti, formando un legame di estensione globale.² La vicinanza del territorio polesano

al cosiddetto "quadrilatero petrolchimico" della Pianura Padana, composto da Porto Marghera e Ravenna oltre che l'area industriale di Mantova e Ferrara, ha fatto sì che la punta più estrema del Delta fosse altamente potenziale per la costruzione di un importante polo di produzione energetica; rendendo più semplice la connessione del flusso di materia con il sistema infrastrutturale già presente.¹ La modellazione del territorio del Delta del Po è il risultato dell'intervento antropico e dei fattori climatici e alluvionali precedentemente analizzati. L'area è stata colpita da numerose inondazioni, che secondo i geologi sono diventate più frequenti e gravi tra la fine degli anni '30 e l'inizio degli anni '60 a causa dell'estrazione di acque sotterranee ricche di gas metano, causando anche l'aumento della subsidenza. Nel 1951 e nel 1966 due grandi inondazioni hanno causato la morte di diverse centinaia di persone e distrutto migliaia di proprietà¹, causando maggiore povertà del territorio, dove i mezzi di sostentamento erano principalmente legati alla pesca e all'agricoltura, e la crescente esposizione a rischi idrogeologici hanno portato alla cosiddetta "zona di fuga", come sostengono i sociologi che hanno studiato la massiccia emigrazione dalla zona verso le città industriali del Nord Italia tra gli anni '50-'60.

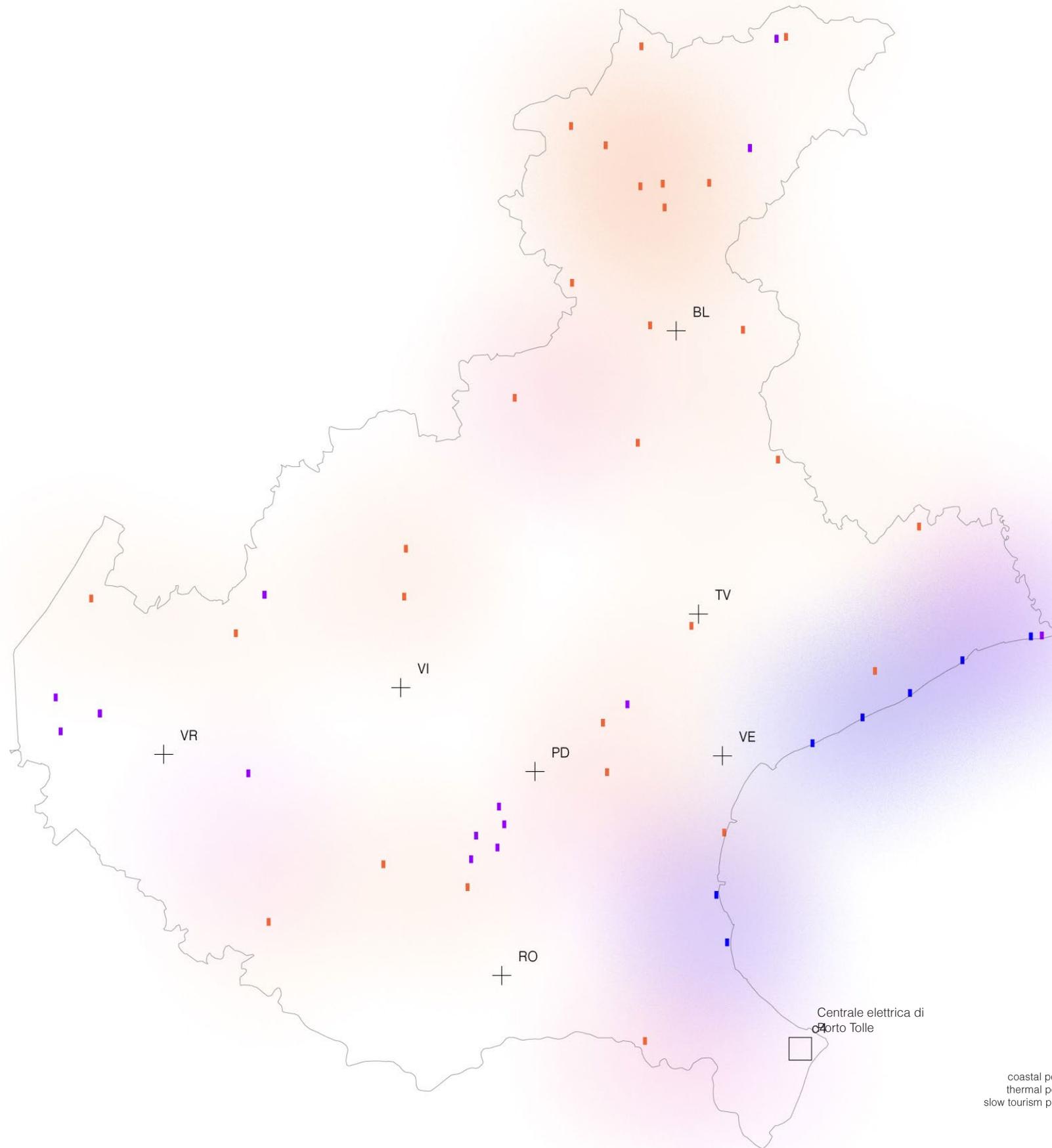
INQUADRAMENTO

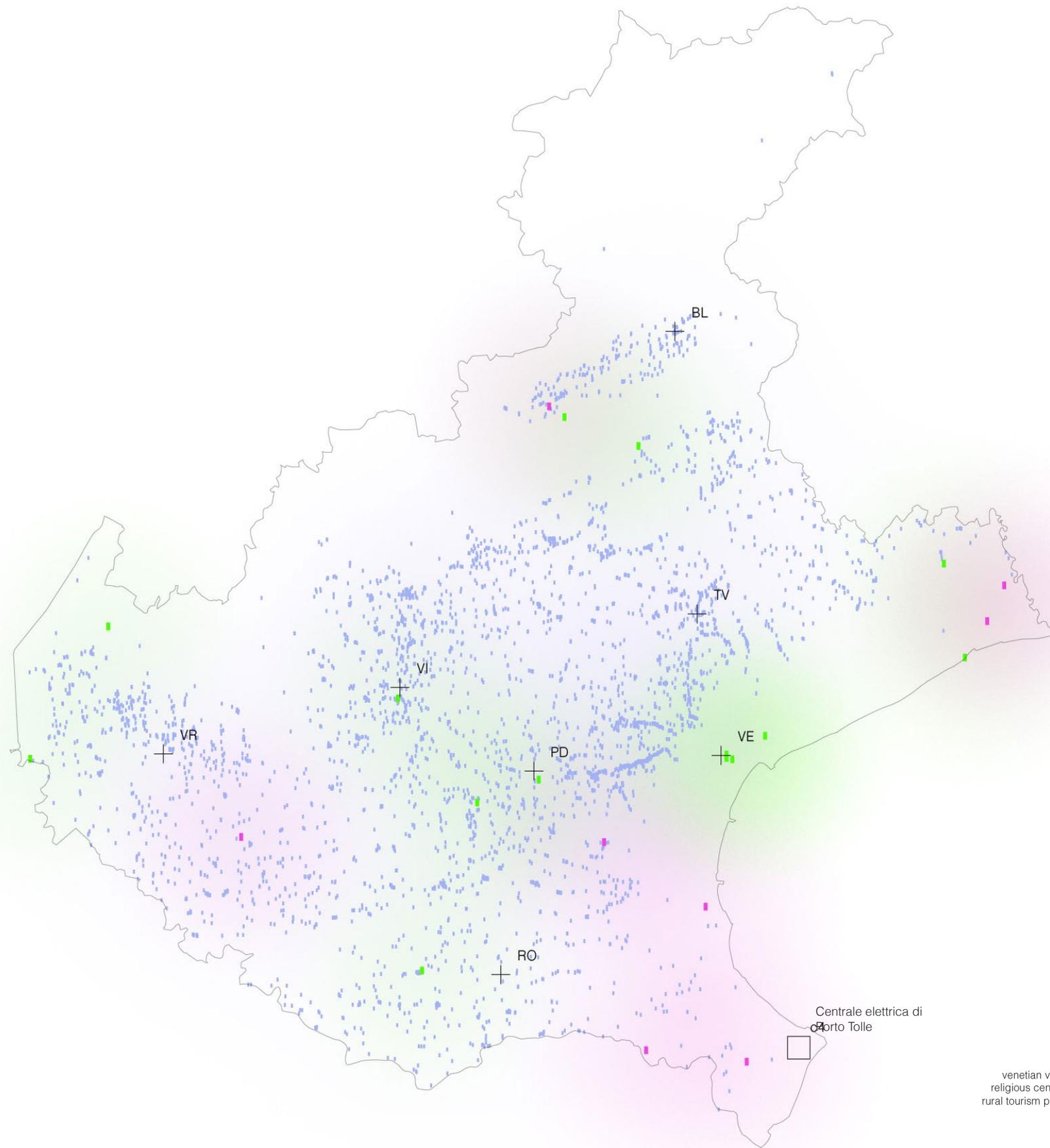
² Geroldi C., *Landscapes and Architecture of Thermoelectric Power Stations in Italy*, TERRITORIO, no. 86, 92-100, 2019

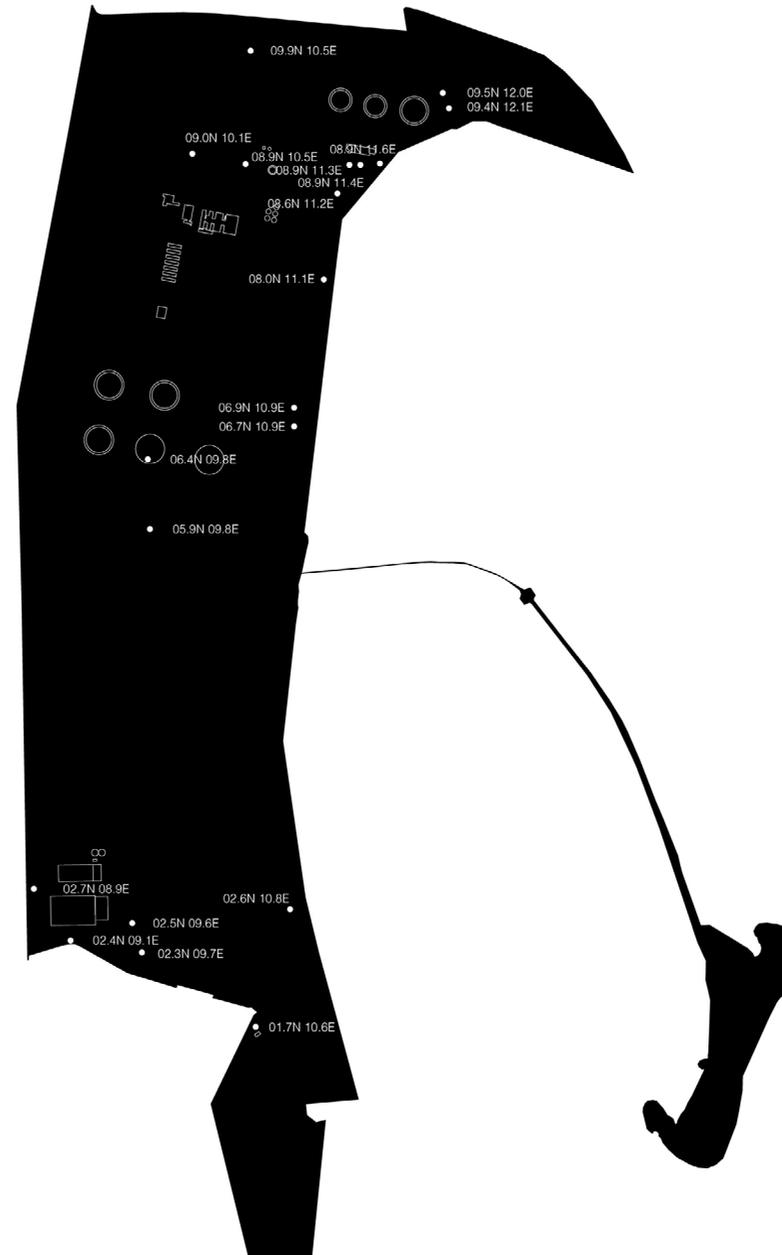


Centrale elettrica di
Porto Tolle

- industrial buildings
- energy production buildings
- hydrography
- Porto Tolle power plant







4.2

La Centrale termoelettrica di Porto Tolle sorge negli anni Ottanta in un momento di forte ristrutturazione industriale che modifico' profondamente gli equilibri strutturali dell'intera economia nazionale; situata accanto agli argini del fiume Po e circondata dall'impenetrabile vegetazione del suo paesaggio essa vanta una localizzazione privilegiata.

Alimentato ad olio combustibile, il complesso produceva il dieci per cento di tutta l'energia elettrica italiana nel periodo di massima produzione ma, dal 2000 con il calo della richiesta e conseguentemente della produzione, si è arrivati ad una definitiva chiusura nel 2015.

Al momento della costruzione, la Centrale rappresentava una promessa politica: la possibilità di portare nuovi posti di lavoro in un'area in cui mancavano opportunità; la popolazione portotollese infatti, benché nutrisse dubbi sulle problematiche che avrebbe potuto comportare una "cattedrale elettrica" di tale calibro e imponenza, ha comunque imparato a convivere con essa, divenuta nel frattempo motrice di un territorio che ha da sempre potuto contare solamente su settori come agricoltura, pesca, caccia e itticoltura. Con la sua ciminiera, che nei giorni di foschia si nasconde tra la nebbia, ed i suoi tubi d'acciaio che si fanno strada imponenti sopra e sotto il livello del mare, la centrale è stata nel corso della sua esistenza oggetto di disputa e luogo di controversie. E' soprattutto il camino, a far parlare di sé. Con un'altezza pari a 250 metri ed una visibilità a 360 gradi dal territorio circostante, la ciminiera della centrale svetta solitaria nel paesaggio piatto, entrando bruscamente a far

parte dell'ininterrotta linea d'orizzonte che aveva da sempre accompagnato pescatori e agricoltori del polesano.

Durante il periodo di attività, la struttura ha effettivamente destato non pochi sospetti e malcontenti sulla popolazione che, posando lo sguardo all'orizzonte scorgeva talvolta nubi di fumo provenire dalla cima dell'alta torre in calcestruzzo. Già a fine anni '80 tuttavia, il dibattito sulla tutela del paesaggio delizio era già avanzato, giungendo presto alla creazione dei Parchi Regionali del Delta del Po: emiliano nel 1988 e veneto nel 1997. Nel 1999 inoltre, esso entra a far parte del patrimonio UNESCO come "Riserva della Biosfera", ottenendo il riconoscimento di Siti di importanza Comunitaria e Zone Speciali di Protezione nell'ambito di Rete Natura 2000. E' per mezzo di tali riconoscimenti che, a inizio anni duemila, anche il settore turistico inizia ad instaurarsi svelando tutte le potenzialità e unicità fornite dal territorio.

Si può affermare tuttavia che, nonostante i fattori di unicità paesaggistica riconosciutigli, la Centrale, i tralicci e i cavi elettrici che si diramano in un sistema fitto di elementi verticali, siano ormai considerati parte integrante di tale ambiente lagunare, assistendo soprattutto negli ultimi

LA CENTRALE

³ Carola Hein, ed., *Oil Spaces: Exploring the Global Petroleumscape*, 1 Edition, Taylor & Francis Group, London, 2022

tempi ad un'inversione di tendenza. La volontà di riuso degli spazi di produzione, grazie al programma Futur-e di Enel, ha riaperto un dibattito su tali spazi che è sfociato spesso in un sentimento positivo ed ottimista, come se la popolazione avesse "fatto pace" con il suo passato di controversie e la considerasse ormai parte della propria storia produttiva. Oltre a rappresentare un'importante testimonianza del passato industriale infatti, elementi come la ciminiera divengono nel tempo un'importante *landmark* per l'area, considerati simbolo e punto di riferimento e sostituendosi quasi al Faro di Punta Maistra.³ La centrale, in quanto architettura presenta diversi spazi e strutture degne di nota che possono essere valorizzate attraverso progetti di riqualificazione legati al patrimonio elettrico e petrolifero in quanto testimonianza della storia recente e della dipendenza dai combustibili fossili. Inoltre, a fronte del sentimento positivo dimostrato, essa ha l'opportunità di instaurare un nuovo rapporto con il suo territorio, diventando per mezzo della pianificazione parte integrante e non un limite. E' in questo contesto che si è fatto spazio a partire dal 2017 il progetto di *decommissioning* della centrale, da parte di un'im-

portante società turistica fiorentina la quale ha vinto il concorso promosso dalla multinazionale energetica italiana per il riuso del complesso, la cui proposta prevede la trasformazione di gran parte della proprietà in villaggio turistico. L'area è pertanto a partire da inizio 2022 oggetto di demolizioni di parte dei fabbricati esistenti, eventuali bonifiche e parte di un Accordo di Programma con Enel, il Comune e altri enti del territorio. Tuttavia la realizzazione di tale programma funzionale è ancora in fase di stallo in quanto la società turistica è ancora nell'estate 2023, in attesa di variazioni dell'assetto urbanistico dell'area, in particolar modo del PTRC che attualmente presenta un asterisco apposto dopo l'approvazione del progetto e segnala la struttura come centrale termoelettrica a combustibile fossile in dismissione, e il Piano d'Area. La Società ha avuto modo nonostante la necessaria attesa della variazione del quadro urbanistico, di iniziare i lavori dopo la presentazione di una SCIA di demolizione la quale ha consentito loro di mettere mano ai fabbricati esistenti decidendo di abbattere, sia per questioni funzionali, che per questioni di sicurezza, le strutture ritenute meno adatte al proprio programma.

Il sito è composto a nord dagli impianti di produzione con le sale macchine, la ciminiera, le vasche di raffreddamento e le infrastrutture per prelevare l'acqua, oltre a i due parchi serbatoi, una stazione elettrica di proprietà di Terna (esclusa dall'area di intervento) e gli edifici di servizio per i dipendenti; a sud è invece presente un vivaio in comodato d'uso, oggi chiuso e all'asta, delimitato da un'ampia area verde incolta parzialmente sommersa; mentre al centro c'è un'area boscata di particolare rilievo ambientale: il Sentiero Albanella, chiuso da anni. L'intorno ad ovest è caratterizzato da una distesa piatta di campi agricoli delimitati a nord dal Po ed a est dalla laguna e poi dal mare. Circondata da argini per proteggere l'area dagli allagamenti, è immersa nell'ambiente lagunare con canneti, acqua salmastra, vegetazione bassa e dune di sabbia. Tutto l'impianto di produzione dell'energia è posto su una soletta di cemento armato rialzato da terra con una fondazione palificata a 3 m s.l.m. , per proteggerlo in caso di mareggiate o esondazioni del fiume. Avvicinandosi all'area sono ben visibili anche la sala macchine con quattro caldaie che spiccano come grattacieli e i serbatoi di olio combustibile. Inoltre, anche

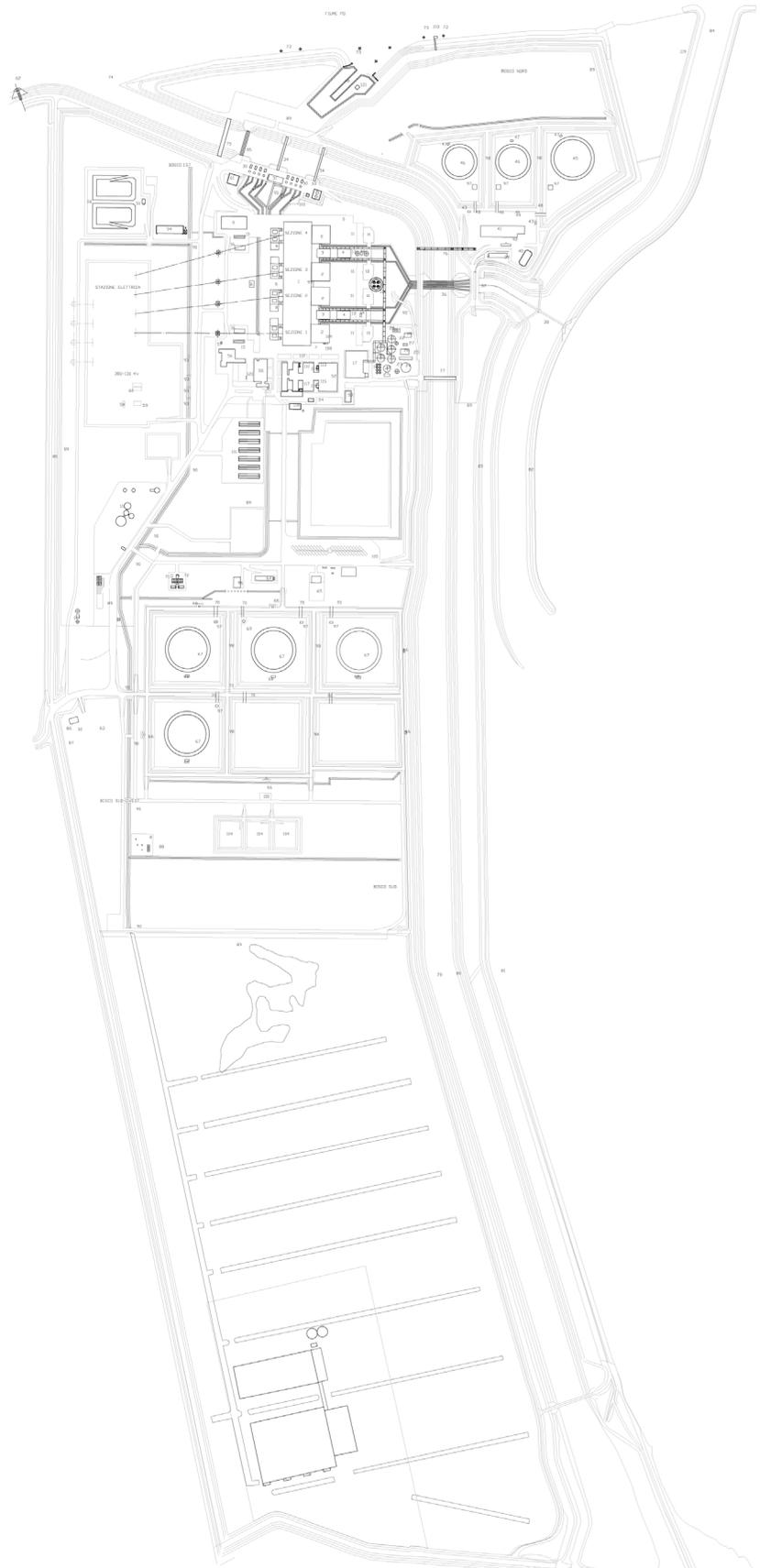
la natura si è ormai adattata a questa grande condizione di disturbo antropico, impadronendosi degli edifici abbandonati, come nel caso del falco pellegrino che ha trovato rifugio nella ciminiera e le piante acquatiche nelle vasche di raffreddamento. Tutti gli elementi di questa complessa area potrebbero far parte di un sistema connesso e integrato con l'ambiente circostante.



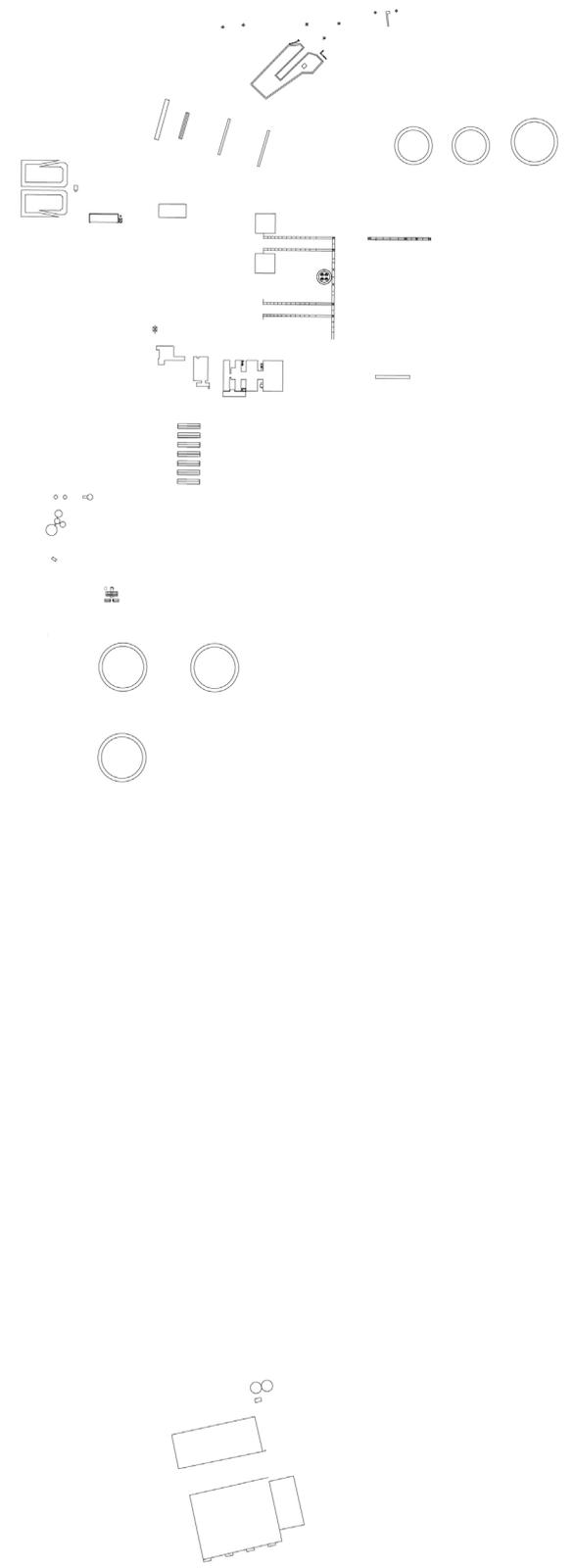
Foto aeree sull'area della Centrale di Porto Tolle, 2008,
<https://fdt2.regioneveneto.it/>



Foto aeree sull'area della Centrale di Porto Tolle, 2008, <https://idt2.regione.veneto.it/>



Planimetria della Centrale prima delle demolizioni
sull'altro lato: pianta delle permanenze architettoniche
fuori scala



- 1 MACHINES ROOM
- 2 BOILER
- 3 AUXILIARY SERVICES BUILDING
- 4 COMPRESSOR BUILDING
- 5 BASE AT HEIGHT +0.00
- 6 TRANSFORMER AREA
- 7 TURBINE OIL SUPPLY TANK
- 8 DIELECTRIC OIL TANK
- 9 HEAVY MATERIALS WAREHOUSE
- 10 ASH EVACUATION BUILDING
- 11 PURIFICATION PANEL ROOM
- 12 CHIMNEY STACK
- 13 DEMINERALISED WATER TANK, 1500 M3
- 14 DEMINERALISED WATER VALVE CABIN
- 15 HYDROGEN CYLINDER TANKS
- 16 CABINS FOR CARBON DIOXIDE AND ACID AND SODA
- 17 DEMINERALISATION BUILDING
- 18 FILTERS
- 19 FLOCCULATOR
- 20 INDUSTRIAL WATER TANKS, 3000 M3
- 21 ACCUMULATION TANKS
- 22 SEPARATION TANKS
- 23 SLUDGE THICKENER
- 24 CLARIFIER
- 25 NEUTRALISATION TANK
- 26 TREATED WATER TANK
- 27 OIL REMOVAL TANK
- 28 POWER PANEL CABIN
- 29 COOLING TOWERS AND WATER COLLECTION TANK
- 30 CIRCULATING WATER PUMP CABIN
- 31 FIRE PREVENTION PUMP CABIN
- 32 LABORATORY (Environment - Recreation)
- 33 TANKS, 300 M3
- 34 ADDUCTION REGULATING GATE
- 35 ADDUCTION INTERCEPTION GATE
- 36 CIRCULATING WATER PIPE BRIDGE
- 37 RETURN WORKS
- 38 REGULATING GATE AT RETURN
- 39 DAMING BOOTH AND ELECTRIC ROOM NORTH PARK
- 40 DIESEL TANKS, 500 M3
- 41 COVERED FUEL PUMPING BOOTH
- 42 DIESEL TANKER UNLOADING AREA
- 43 FIRE-PREVENTION VALVE BOOTH, TYPE 'A'
- 44 FIRE-PREVENTION VALVE BOOTH, TYPE 'B'
- 45 TANK, 100,000 M3
- 46 TANKS, 50,000 M3
- 47 BOOTH AND CABLE CENTRALISATION BOOTH
- 48 BANK CROSSING WITH PIPING
- 49 DOCK
- 50 RESERVE BASIN AND RAW WATER PUMPS
- 51 POWER PANEL CABIN
- 52 SERVICES BUILDING
- 53 DEPOSIT FOR FLAMMABLE MATERIAL
- 54 WORKSHOP GAS CYLINDER DEPOSIT
- 55 RECEPTION AND CHANGING ROOMS
- 56 CANTEN AND LODGINGS
- 57 KITCHEN GAS CYLINDER DEPOSIT
- 58 COVERED VEHICLE AREA
- 59 CONTROL ROOM
- 60 AUXILIARY SERVICES BUILDING
- 61 COLLECTION TANK FOR DISCHARGE FROM GRILL WASH
- 62 WATERCRAFT
- 63 FORESTRY DEPOSIT
- 64 DAMING BOOTH AND TRANSFORMER ROOM SOUTH PARK
- 65 FUEL PUMPING BOOTH-ROOF
- 66 FIRE-PREVENTION VALVE BOOTH, TYPE 'A'
- 67 TANKS, 100,000 M3
- 68 INSTRUMENT AND CABLE CENTRALISATION BOOTH
- 69 TANK FOR FLUX
- 70 BANK CROSSING WITH PIPING
- 71 POWER PANEL CABIN
- 72 TOTAL OXIDATION PLANT
- 73 DOLPHINS (BRICCOLE)
- 74 BRANCH FROM RIVER
- 75 FIDA BRIDGE
- 76 PIPES AND TRAYS HOLDING BRIDGE
- 77 POLISHING BRIDGE
- 79 DUNE BRIDGE
- 80 BRANCH FROM THE SACCA DEL CANARIN
- 81 DATA IDENTIFICATION AND MEASUREMENT POSITIONS
- 82 BANK TOWARDS SACCA DEL CANARIN
- 83 SACCA DEL CANARIN SETTING
- 84 RETURN TO RIVER
- 85 BANKS
- 86 METHANE PIPE CROSSING
- 87 DRINKABLE WATER PIPE CROSSING
- 88 SODAR STATION
- 89 FITTING
- 90 ROAD BRIDGES
- 92 FLYOVER
- 93 JUMPER FOR 130 kV CABLES
- 94 OPERATING MACHINERY STORAGE DEPOT
- 95 CONNECTING GANGWAY, WATER INTAKE PLANT-PLANKING
- 96 OIL PIPELINE ARRIVAL
- 97 TANKS WITH PUMPING SYSTEM FOR BASIN DRAINAGE
- 98 COMBUSTIBLE TANKS BASIN HOLDING BANKS
- 99 MgO PLANT
- 100 BRIQUETTING PLANT
- 101 COVERED PARKING AREA
- 102 METEORIC WATER TANKS WITH AUGER PUMP
- 103 WHARF FOR BARGE UNLOADING
- 104 SLUDGE COLLECTION TANK
- 105 TANKER UNLOADING
- 107 DRINKABLE WATER PLANT
- 108 NEW TURBINE OIL TANK
- 109 TANK No. 7a
- 110 CYLINDER BOX
- 111 INFORMATION CENTRE
- 112 TANK N.15
- 113 PIECE WASHING BUILDING
- 114 T.B.G.1 TRANSFORMER BOX
- 115 T.B.G.2 TRANSFORMER BOX
- 116 T.R.L. TRANSFORMER BOX
- 117 THERMAL STATION
- 118 PREFABRICATED BUILDING FOR USE BY VARIOUS SERVICES
- 119 RIVER DISCHARGE SHELTER
- 120 FUEL DISTRIBUTOR
- 121 DOCK CABIN

SCENARIO DELLA CONTROVERSIA

Lo scenario che appare nella primavera 2023, è un panorama in movimento, in corsa contro il tempo. I “pezzi” continuano ad essere smantellati, poi caricati su veicoli, pezzi di una macchina che ha fornito linfa vitale per questi territori ma al tempo stesso ha fatto sorgere dubbi e preoccupazioni. E’ così che pian piano l’energia che produceva la Centrale, si sta trasformando in altro, si sta muovendo incessante mentre tutti i campi e le lagune circostanti sembrano rimanere ferme, immobili, in attesa. Si sentono solo i rumori delle gru, degli escavatori e dei ferri che si schiantano al suolo mentre il cielo è bianco e la nebbia bassa.

Si tratta di uno scenario che sta procedendo incessante ma che è solo in attesa di un ultimo tassello per poter definitivamente dare il via alla costruzione di quello che sarà il villaggio turistico. Il tassello mancante è la Variante Urbanistica, la quale permetterebbe di presentare ufficialmente il progetto di fattibilità attivando ciò che il programma della Società turistica prevede. Ed è proprio qui che la tesi intende introdursi, in quanto l’attesa è di per sé una controversia⁴ che consente di prendere tempo e cambiare le carte in tavola; permette di aggranciare al processo che è stato, trasforma-

dolo a partire dal presente, in quello che sarà, tracciando delle deviazioni in grado di arrivare ad un risultato differente da quello che ci si aspettava. Si tratta della difficile azione di saltare su un “treno in corsa” e tramite il tracciamento delle azioni, che sono prodotte da politiche, documenti, conflitti, negoziazioni, arrivare ad effetti materiali, seppur simulati in quanto comunque parte di un lavoro di ricerca. Ciò che verrà utilizzato quindi per la costruzione di un diagramma delle azioni progettuali è una metodologia dove inevitabilmente è necessario ricorrere all’intuizione e, la previsione del futuro è limitata al fatto che vi sia un certo grado di prevedibilità e imprevedibilità degli accadimenti futuri. Il racconto al futuro è quindi fondamentale in sede di questo lavoro di ricerca far sì che il progetto risponda in maniera più funzionale e performativa e sia in grado di adattarsi il più possibile alle condizioni al contorno: politiche, documentali, temporali e climatiche.

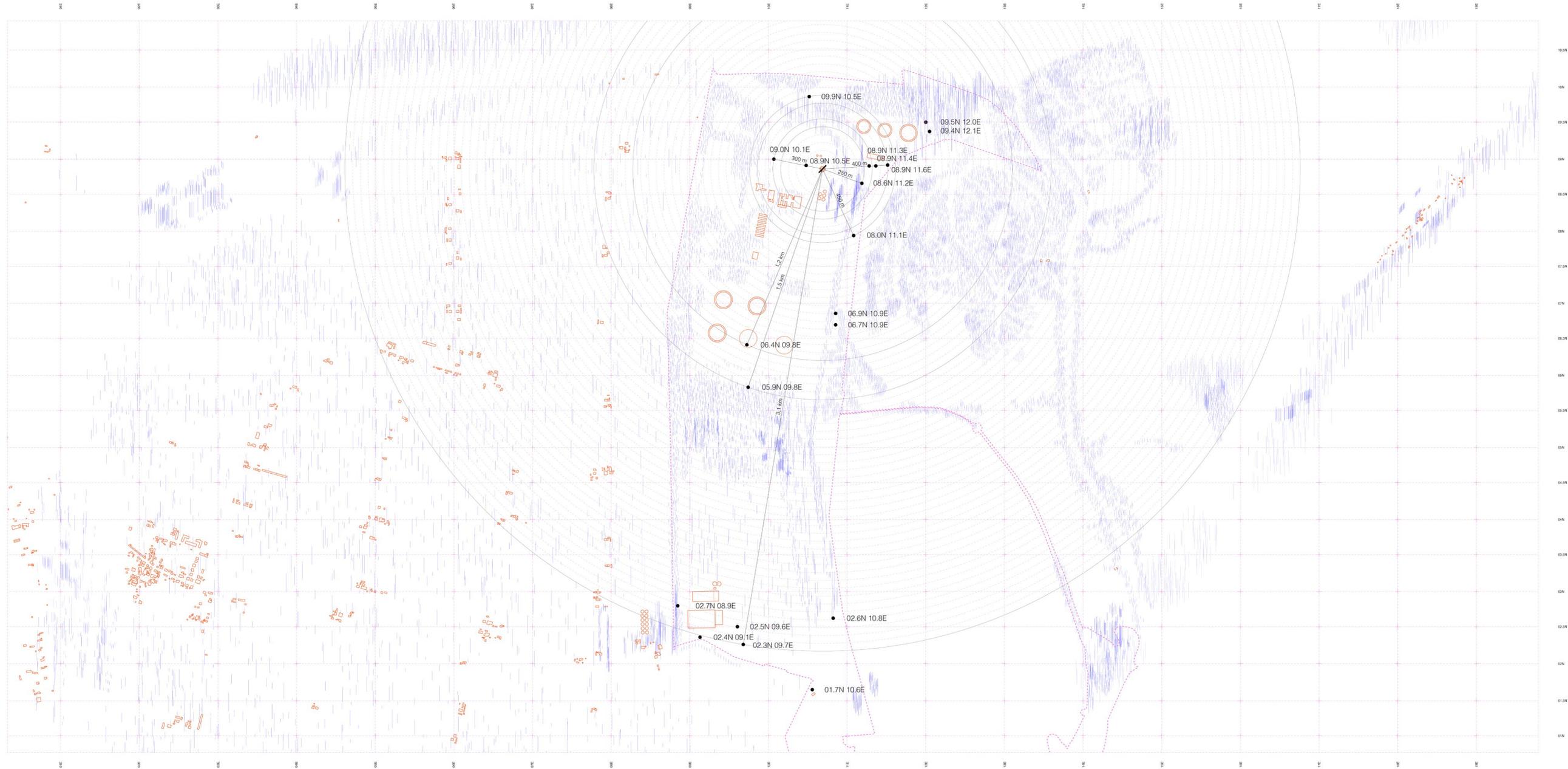
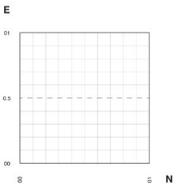
RIFLESSIONI POTENZIALI

Il Delta del Po offre molte possibilità in termini di turismo sostenibile e mobilità lenta e il sito in questione potrebbe quindi far parte di una rete di percorsi ciclabili, gite in barca alla scoperta della natura e dell’avifauna, delle attività di pesca e dei suoi edifici storici quali palazzi e casoni, oltre che alle idrovore, caratteristiche dell’area, o anche resti dei pozzi di metano abbandonati. Un progetto di rigenerazione potrebbe valorizzare le spiagge incontaminate, le paludi e i corpi idrici che si trovano nell’area o vicino alle centrali elettriche. Premesso che non è facile conciliare sviluppo socio-economico con ambiente e sostenibilità, ci sono oggi scenari alternativi rispetto ai più tradizionali e “speculativi” metodi di sviluppo. Il turismo rurale o agriturismo potrebbe essere una buona alternativa al turismo di massa, sia perché non necessita di grossi investimenti, ma piuttosto di programmi organizzativi e risorse umane qualificate, sia per il benessere dell’ambiente e la valorizzazione del territorio, stimolando il rispetto per la natura. Inoltre, è da sottolineare l’importanza non solo dell’ambiente naturale, ma anche della presenza dell’uomo e la formazione di un paesaggio fortemente antropizzato nel corso dei secoli. Questa

convivenza può essere tradotta funzionalmente nell’ecoturismo, che tratta sia di tutela ambientale, recupero urbano e sviluppo sociale ed economica. Puntando a proteggere l’ambiente e le risorse, promuovendo iniziative didattiche e formative per la natura, favorendo il riutilizzo di beni architettonici esistenti, favorendo strutture ricettive a basso costo e consumo e la nascita di micro-imprese locali.⁵ Negli ultimi anni è emerso come l’agricoltura ha provocato devastanti conseguenze di carattere ambientale, specialmente in aree di elevata importanza ecologica come il Delta del Po. Conseguentemente a ciò, è prioritario il cambiamento ad un’agricoltura più sostenibile, come può essere la bioagricoltura, inoltre, lo sviluppo di metodi agricoli rispettosi dell’ambiente può portare all’agricoltore vantaggi di carattere economico, come finanziamenti e la possibilità di fornire servizi ai visitatori per promuovere il proprio lavoro e il rispetto dell’ambiente.⁵

⁴ Armando A., Durbiano G., *Teoria del progetto architettonico. Dai disegni agli effetti*, Carrocci Editore, Roma, 2017

⁵ Everardo Minardi, Marialuisa Lusetti, and Maura Arimondo, *Natura e Loisir: Percorsi Di Sviluppo Socio-Economico Nel Parco Del Delta Del Po*, Franco Angeli, 1998

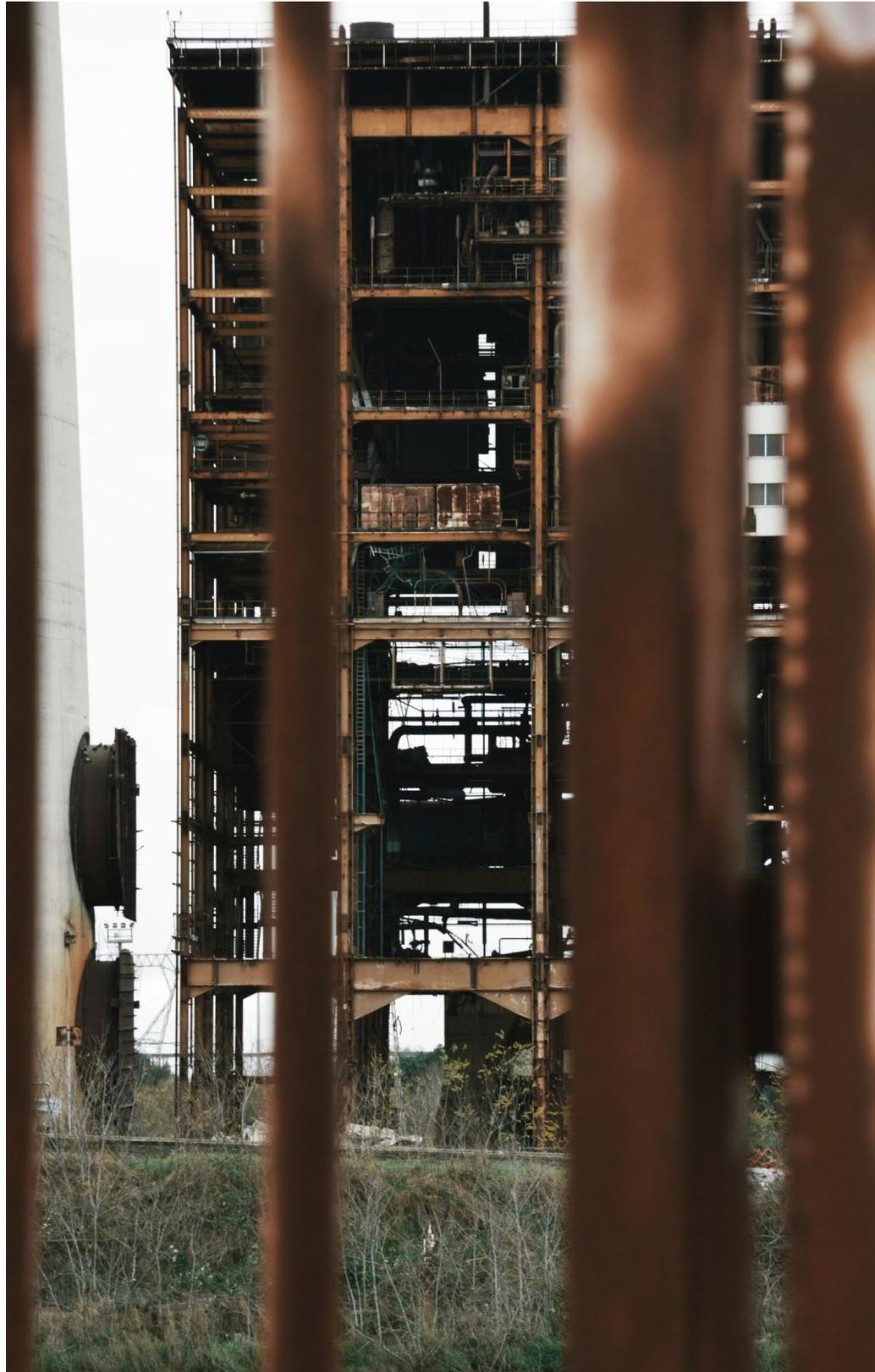


Geografia dei punti di ripresa



06.4N 09.8E

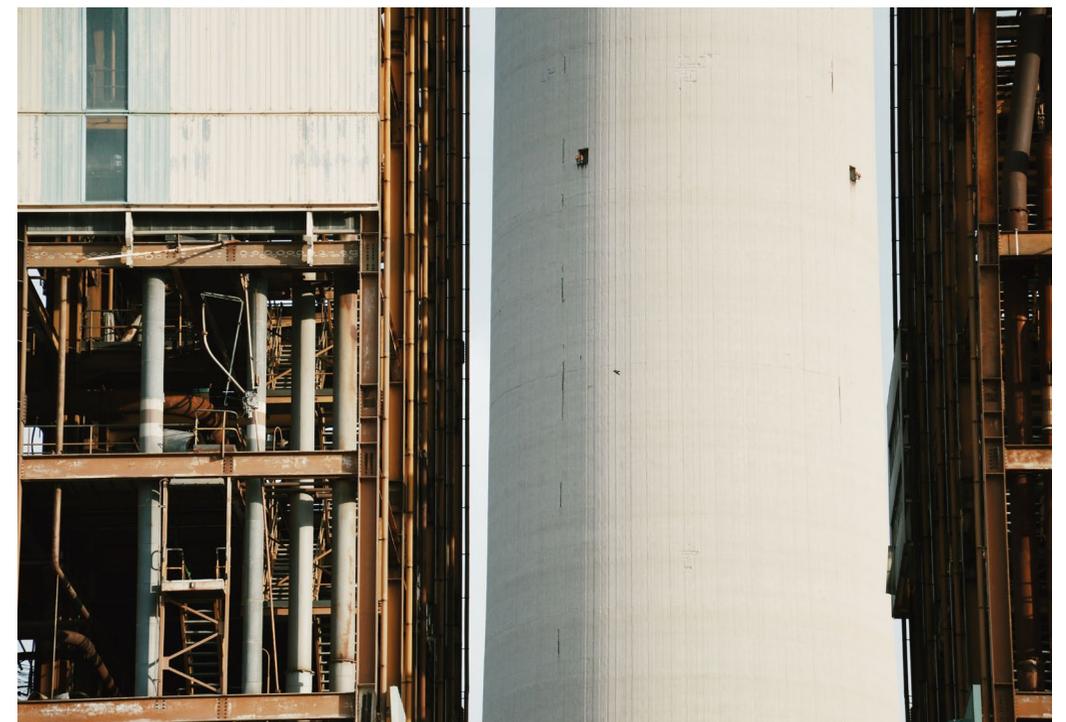
08.0N 11.1E



08.9N 10.5E

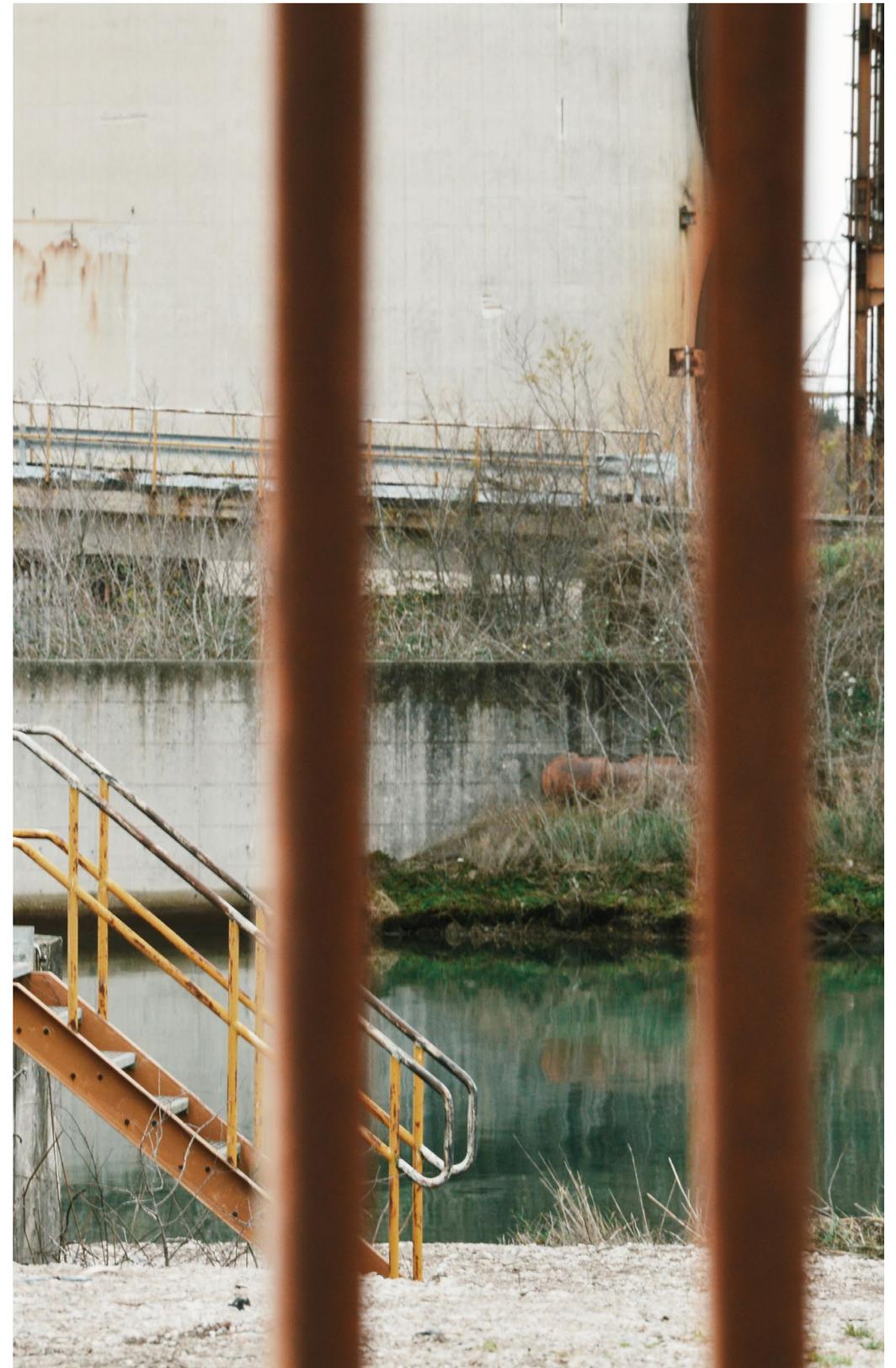
08.6N 11.2E

09.0N 10.1E





09.9N 10.5E



08.6N 11.2E



09.4N 12.1E



09.5N 12.0E

05.9N 09.8E



06.7N 10.4E



06.9N 10.9E



01.7N 10.6E



02.6N 10.8E



02.7N 08.9E



02.3N 09.7E



02.4N 09.1E

02.5N 09.6E



2014 08 PORTO TOLLE, ENEL RINUNZIA ALLA RICONVERSIONE A CARBONE

“Enel ha rinunciato al progetto di riconversione a carbone della centrale termoelettrica di Porto Tolle. L'investimento da 2,5 miliardi di euro non verrà realizzato. Il progetto prevedeva 3mila 500 lavoratori durante il cantiere che sarebbe durato cinque anni. Circa 800 i dipendenti a regime. Il progetto di riconversione a carbone è stato presentato nel 2005. Ha subito diverse modifiche ed è stato duramente contestato dagli ambientalisti, tra i quali Greenpeace.”
di Alexander Bell
(IlRestodelCarlino.it)

2017 10 Un complesso turistico nel sito di Porto Tolle

“Nei giorni scorsi la commissione di valutazione dei progetti, promossa dall'Enel nell'ambito del programma Futur-e che gestisce la chiusura delle 23 vecchie centrali ormai destinate alla chiusura, ha deciso che andranno alla verifica finale le due proposte, per ora a livello di massima. Il Sole24Ore ha appreso che i progetti sarebbero della Ecv Elite Club Vacanze di Firenze (Cv Family holding della famiglia Cardini) e della Meda costruzioni, la quale opera per lo più nell'ambito degli shopping center. L'Enel non conferma queste anticipazioni.”
(Il Sole 24 ore)

2019 07 Porto Tolle, dall'energia al turismo

“Dal 2023 il sito diventerà un polo turistico innovativo e sostenibile. Si chiamerà Delta Farm e sarà realizzato da Human Company, Gruppo fiorentino leader in Italia nel settore del turismo all'aria aperta con 4 milioni di presenze l'anno.”
(Corporate.enel.it)

2019 07 Polesine Camerini (Ro), la crisi della Florsystem

“Da leader del settore florovivaistico del Nordest ad azienda in crisi. Dipendenti senza stipendio da quattro mesi. E l'azienda sembra abbandonata a se stessa.”
(Rai News)

2020 06 “IMPIANTO INATTIVO MA ANCORA PRESENTE NEL NOSTRO TERRITORIO, LA PIANIFICAZIONE CAMBIERÀ SOLO IN PRESENZA DI NUOVI ACCORDI PROGETTUALI”

(Comunicato n° 947-Regione Veneto)

2022 02 La centrale smontata come i Lego: «È la fine di un'epoca»

“da qualche mese un centinaio di operai sta smontando turbine e serbatoi, vasche e centinaia di tubi che pescavano l'acqua dal Po e la distribuivano per raffreddare gli impianti. La centrale se ne va via così, levando un pezzo per volta, come giganteschi mattoncini Lego. Il progettista dell'opera di demolizione (a carico di Enel) è Francesco Mangani: «Se tutto andrà bene finiremo a ottobre 2023 e costerà circa 40 milioni, più altri 10 milioni per la bonifica dei residui di olio combustibile rimasti nei serbatoi.»”
di Andrea Priante
(CorrieredelVeneto.it)

2022 11 Via agli accordi con la Regione

“Il Comune ha avviato la procedura dell'Accordo di programma secondo la Legge regionale 11/2004 per la riconversione dell'area dell'ex Centrale Enel di Polesine Camerini in Parco turistico sportivo agroalimentare del Delta del Po, altrimenti detto DeltaFarm: l'avveniristico villaggio turistico proposto da Figline Agriturismo spa del gruppo Human Company di Firenze.”
“Il villaggio prevede la presenza di strutture commerciali di supporto e viabilità con un numero di piazzole di circa 1.600 tale da soddisfare secondo i parametri previsti dalla normativa regionale veneta sul turismo una capacità insediativa teorica di circa 6.400 presenze giornaliere.”
di Anna Nani
(IlGazzettino.it)

2022 11 UN VILLAGGIO AL POSTO DELLA CENTRALE: «COSÌ IL PARCO NON SARÀ PIÙ LO STESSO»

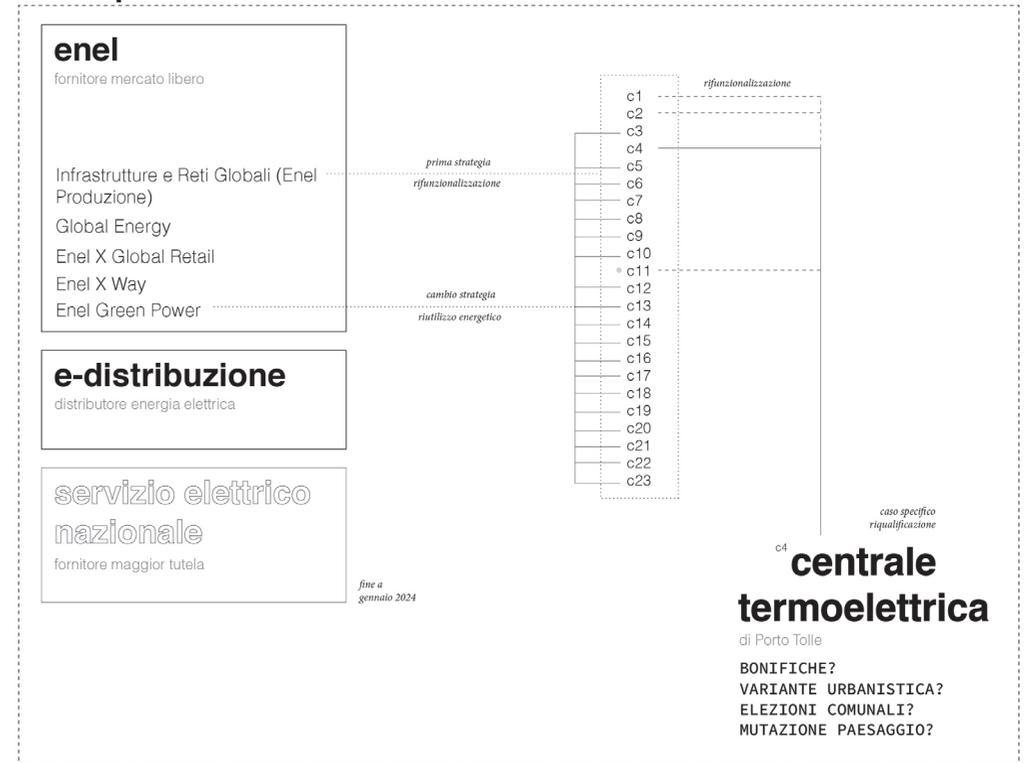
“Porto Tolle Pezzo dopo pezzo, la centrale elettrica di Porto Tolle, a due passi dal confine con la nostra provincia, sta pian piano scomparendo e al suo posto sorgerà un grande villaggio turistico eco-sostenibile, nel cuore del Delta del Po. E già qui i primi dubbi: come può la logica che da sempre sostiene il Parco del Delta sposare la realizzazione di un colosso del turismo? E soprattutto, a che tipo di turismo si punta nella riserva della biosfera e patrimonio Unesco?”
«Questo turismo industriale sconvolgerà il Delta va avanti l'operatore - e gli ambienti che la gente viene a cercare nel Delta e che noi abbiamo sempre amato. Quando si pensa ad una bella vacanza in Toscana o in Umbria, cosa si vuole? Andare in un mega-villaggio o, piuttosto, in un casolare/agriturismo tipico? Questo sarebbe il modello da seguire, secondo me, se proprio non riusciamo a inventarne uno nostro. O non vogliamo». Lasciando da parte i discorsi ambientalisti «che non interessano a nessuno e parliamo di soldi: tutti i guadagni andranno alla Human Company di Firenze, sfruttando il nostro ambiente. La ricchezza viene distribuita sul territorio con un impatto ambientale contenuto. Pensate che il mega-villaggio lo permetterà? Dovranno monetizzare il più possibile con impatto ambientale devastante. Stiamo svendendo la nostra anima e il territorio per quattro soldi che faranno gli altri e stiamo ripetendo errori irreparabili già visti in passato in molti luoghi d'Italia»
di Annarita Bova
(LaNuovaFerrara.it)

2023 05 Porto Tolle. Ex centrale Polesine Camerini, resta la ciminiera alta 250 m

“Prosegue il percorso per dar corso all'adeguamento della strumentazione urbanistica da zona industriale a ricettiva dell'ex centrale Enel di Polesine Camerini che dovrebbe veder partire i lavori di realizzazione del villaggio vacanza Delta Farm nel 2024. Si stanno ancora valutando le sorti della ciminiera alta 250 m, tenerala come ricordo o farla sparire?”
(Corporate.enel.it)

Lo schema indaga i principali attori legati alla centrale termoelettrica di Porto Tolle mappando legami esistenti e ipotesi future. Elemento principale ed attivatore del processo di trasformazione è la figura di Enel S.p.A. la quale risulta attualmente proprietaria del bene. Le questioni che emergono tessono una rete di controversie dove il luogo, il tempo e le politiche del contesto svolgono un ruolo fondamentale. Infatti è per mezzo del contesto spazio-temporale che viene resa possibile l'elaborazione di un'ipotesi futura dove sfuma lo scenario precedente e si inserisce quello nuovo. Il periodo storico nel quale ci si localizza consente inoltre di ragionare su possibili collaborazioni future legate a mutazioni attoriali cicliche e prevedibili. Più nello specifico, il possibile cambio di politica locale, rappresenterebbe un tassello prezioso per la realizzazione di una futura collaborazione con produttori locali, aziende agricole, associazioni ambientali, con l'obiettivo comune di valorizzazione del tema del paesaggio.

Enel spa



politica locale



--- raggruppamento ipotesi — connessione

Piani

Piano d'Area
sezione Delta del Po, approvato con Provvedimento del Consiglio Regionale
n.1000 del 5 Ottobre 1994

Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC)
Regione Veneto

Piano Regolatore Generale (PRG)

Piano Assetto del Territorio (PAT)
Comune di Porto Tolle (Piani degli Interventi (PI) per sviluppo scelte strategiche)

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
Provincia di Rovigo

Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
approvato dall'autorità di Bacino del Fiume Po

Piano Paesaggistico Regionale d'Ambito (PPRA)
Regione Veneto e MIBACT

Variante al "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del
bacino idrografico del fiume Po (PAI Po)
Modifiche agli artt. 1 e 18 dell'Elaborato 7

Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC)
approvato da Delibera di Consiglio Regionale n.62 del 30 giugno 2020

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per la
rinaturazione del Fiume Po

Variante Piano Regolatore Generale (PRG)

Piano di Caratterizzazione
dell'area della Centrale Enel

Norme

NTA PTRC, Norme Tecniche di Attuazione PTRC (Piano
Territoriale Regionale di Coordinamento del Veneto)

NTA PRG, Norme Tecniche di Attuazione PRG (Piano
Regolatore Generale) Comune di Porto Tolle

Centri abitati
Zone agricole

NTA PAT, Norme Tecniche di Attuazione PAT (Piano di
Assetto del Territorio), Comune di Porto Tolle

NTA PTCP, Norme Tecniche di Attuazione PTCP (Piano
Territoriale di Coordinamento Provinciale), Provincia di
Rovigo

Riconoscimenti

Riserva MAB Unesco (Delta del Po)

Sito di interesse comunitario (SIC) "IT3270017 Delta del
Po: tratto terminale e delta veneto"

Zone di Protezione Speciale (ZPS) " IT3270023 Delta
del Po"

Important birds area (IBA)

Decreti

D.Lgs. 42/2004

R.D. 3267/1923

DGR Deliberazione della Giunta Regionale n.918 per lo
sviluppo locale del Delta del Po

Progetti

Progetto Europeo NATREG

Progetto Delta Farm

Progetto ECOSS

Progetto PEPSEA

An agro-environmental laboratory for the Po Delta

Programmi

Rete Natura 2000

Programma Operativo Regionale FESR 2014- 2020

Articoli e saggi

"Aree protette e sviluppo sostenibile. Un piano per la
conservazione della biodiversità e lo sviluppo dell'econo-
mia locale nel Delta del Po", Quaglia, Musco, Cara-
mori (a cura di), elaborato dall'università IUAV di Vene-
zia, nell'ambito del progetto europeo NATREG

Nomisma, 2015, Report sito di Porto Tolle

Accordi

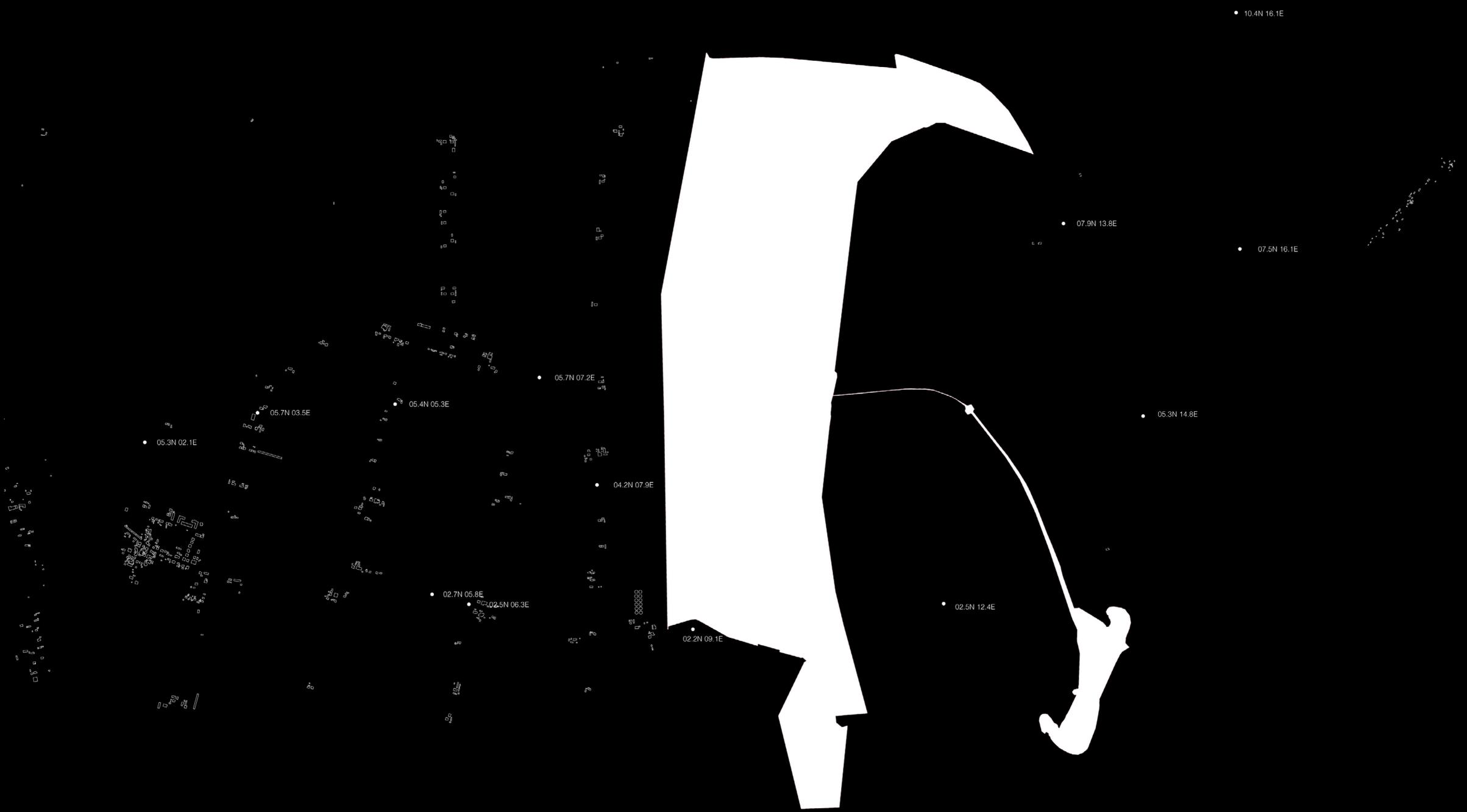
Accordo di Programma del Comune di Porto Tolle per
l'"adeguamento della strumentazione urbanistica"

Bandi

Bando Enel Futur-e

Regolamenti

Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000



4.3

“Come in molti altri territori deltizi, nel Delta del Po la terra e l’acqua, l’uomo e la natura si contrappongono e si integrano, confliggono e si assimilano a vicenda in un processo antico quanto la stessa formazione del delta.”⁶

I significati, le valutazioni soggettive e le rappresentazioni di un territorio, nonostante abbiano radici tangibili e visibili, appartengono a una sfera immateriale, non immediatamente accessibile né tramite la vista né tramite gli altri sensi. Questo “aspetto nascosto del paesaggio”⁷ svolge un ruolo essenziale nella creazione del senso di appartenenza, che si costruisce attraverso esperienze personali, memorie e narrazioni dei residenti. Inoltre, l’invisibilità si manifesta nel rapporto tra il paesaggio e il territorio, cioè tra la manifestazione visibile del paesaggio e i complessi fattori territoriali che ne hanno plasmato l’origine e continuano a influenzarne la forma. Come sottolineato da Turri, “tutto ciò costituisce un paesaggio invisibile che sottende il paesaggio visibile”⁸. Gli effetti delle forze naturali e soprattutto l’accumularsi delle vicende storiche e delle pratiche che nel tempo hanno contribuito a modellare il paesaggio non sono direttamente visibili, ma il paesaggio ne fornisce solo frammenti e indizi. Pur potendo suggerire segni e testimonianze, le caratteristiche visibili da sole non sono in grado di restituire integralmente né le forme dei paesaggi passati, né l’articolato intreccio di dinamiche da cui tali forme hanno tratto origine e continua-

no ad evolversi.⁹ È per questi aspetti che si è data particolare importanza all’esperienza sul campo, alla scoperta di un luogo da noi ancora inesplorato: la laguna. Nell’immaginario collettivo, la laguna spesso è dipinta come un luogo intriso di cattivi odori, di abbandono e di acque stagnanti che richiamano un’atmosfera desolata. Tuttavia, la laguna è molto più di quanto appare superficialmente, essa è piena di vita e complessità. Le acque che sembrano calme e stagnanti sono in realtà un intricato ecosistema in cui una miriade di creature trova rifugio e nutrimento. I colori mutevoli dell’acqua, le sfumature del cielo riflessi sulla sua superficie e la varietà di uccelli che sorvolano il paesaggio creano una scenografia di bellezza sottile, spesso sfuggente al primo sguardo. Quest’aura sempre malinconica, avvolta dalla nebbia e dalla tranquillità, conferisce ulteriore unicità al paesaggio lagunare, regalando un senso di mistero e d’intimità. In realtà è un luogo calmo solo a primo impatto poiché si rinnova costantemente, è un teatro naturale in cui il ciclo delle maree, il movimento dei canneti e il susseguirsi delle stagioni generano un ritmo ininterrotto di cambiamenti. Inoltre, le persone che abitano queste zone sono calorose, accoglienti ed intrise di un

⁶ Marina Bertoncin, *Logiche Di Terre e Acque: Le Geografie Incerte Del Delta Del Po*, Cierre, Verona, 2004

⁷ K.C. Ryden, *Mapping the Invisible Landscape: Folklore, Writing and the Sense of Place*, University Iowa Press, Iowa City, 1993

⁸ Eugenio Turri, *Il paesaggio e il silenzio*, Marsilio, Venezia, 2004

⁹ Lucio Gambi, *Critica ai concetti geografici di paesaggio umano*, Fratelli Lega, Faenza, 1961

forte senso di appartenenza. La loro vita quotidiana è permeata da tradizioni, legami e attività che danno vita ai luoghi. È in questo contesto, ancora una volta ossimorico, calmo ma allo stesso tempo vibrante che siamo venute a conoscenza delle loro tradizioni, delle loro attività, come la pesca, la caccia e l'agricoltura, e delle loro storie. Ed è proprio qui che ci si accorge di come tutto è connesso, dell'interdipendenza della natura e dell'uomo e di come tutto cambia nel tempo. L'approfondita esplorazione sul campo ha illuminato nuove prospettive all'interno di questo territorio, rivelando una dualità di interpretazioni. Da un lato, emergono la fragilità e la frammentazione del territorio stesso, d'altro canto, emerge un fortissimo senso di appartenenza e una volontà di mostrare, proteggere e valorizzare queste terre. Infatti, l'impegnativo lavoro volto a rendere abitabile questa regione è attualmente messo alla prova dai mutamenti climatici e dalle conseguenze delle azioni intraprese, le quali hanno favorito la crescita di comunità ma hanno anche comportato disagi sia per la popolazione locale che per l'ambiente circostante. In ogni angolo si percepisce un legame intimo tra l'umanità e la natura, soprattutto tra l'uomo e l'elemento acquatico, un legame

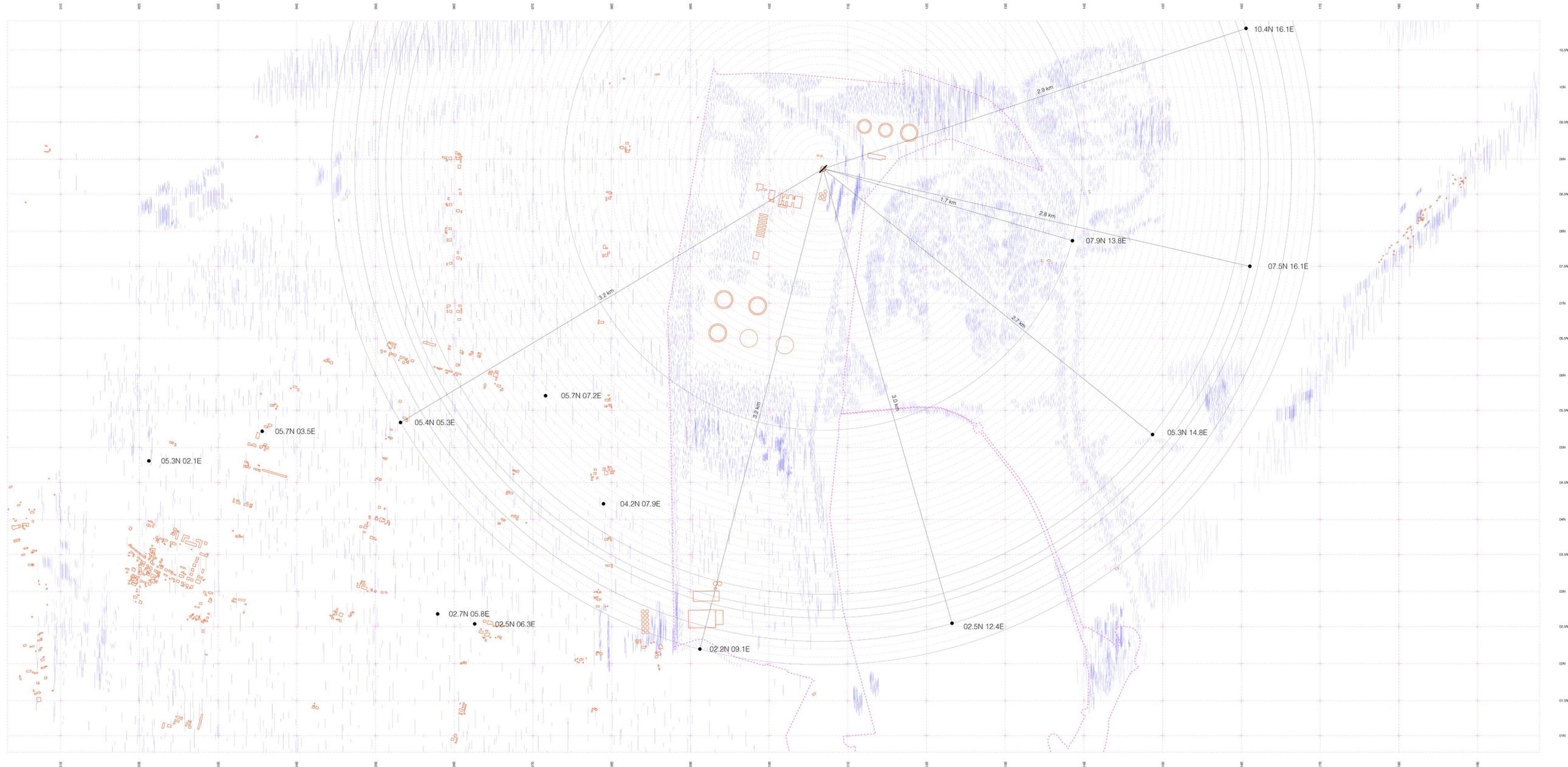
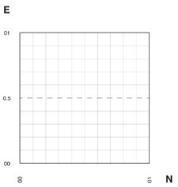
che si concretizza in un profondo "senso di radicamento" a un territorio che è stato riconquistato dal mare grazie a sforzi immani. Gli abitanti del delta narrano la "bonifica" come una lotta quotidiana indispensabile per mantenere l'area sicura, abitabile e produttiva.

Le acque quiete e le distese paludose del Delta del Po hanno ispirato una gamma di opere letterarie e artistiche che catturano la sua aura malinconica e al contempo affascinante. Di esempio sono le poesie di Giuseppe Ungaretti che ha trasferito le emozioni suscitate dalla laguna nelle sue poesie, intessendo le sfumature di luce e ombra che la caratterizzano. In un'atmosfera simile, le fotografie di Luigi Ghirri hanno immortalato la magia mutevole di questo luogo, catturando le relazioni tra l'acqua e la terra, e tra l'effimero e il tangibile. Il campo della fotografia è fondamentale per comprendere il territorio nella sua dimensione spaziale e atmosferica. Per questo lasciamo ad essa il compito di "immergerci" nella bellezza di questo paesaggio tramite fotografie scattate durante i sopralluoghi ed altre immagini evocative di fotografi professionisti.

“Alzo gli occhi. Vedo spalti. Perché queste mura? Il Po lassu’? Così alto? Come ci si sarà arrampicato? Salgo. E lui! Fra gli esilissimi, lunghi pioppi delle golene. Bisogna vederlo, questo signor Po, negli argini. Cresce, sul suo alveo che non cessa di alzarsi, come un monumento. Si volge sui bastioni, matto come una belva alle sbarre.”¹⁰

Giuseppe Ungaretti

¹⁰ Giuseppe Ungaretti, *Il deserto e dopo. Viaggio al paese dell'acqua*, Mondadori, 1961

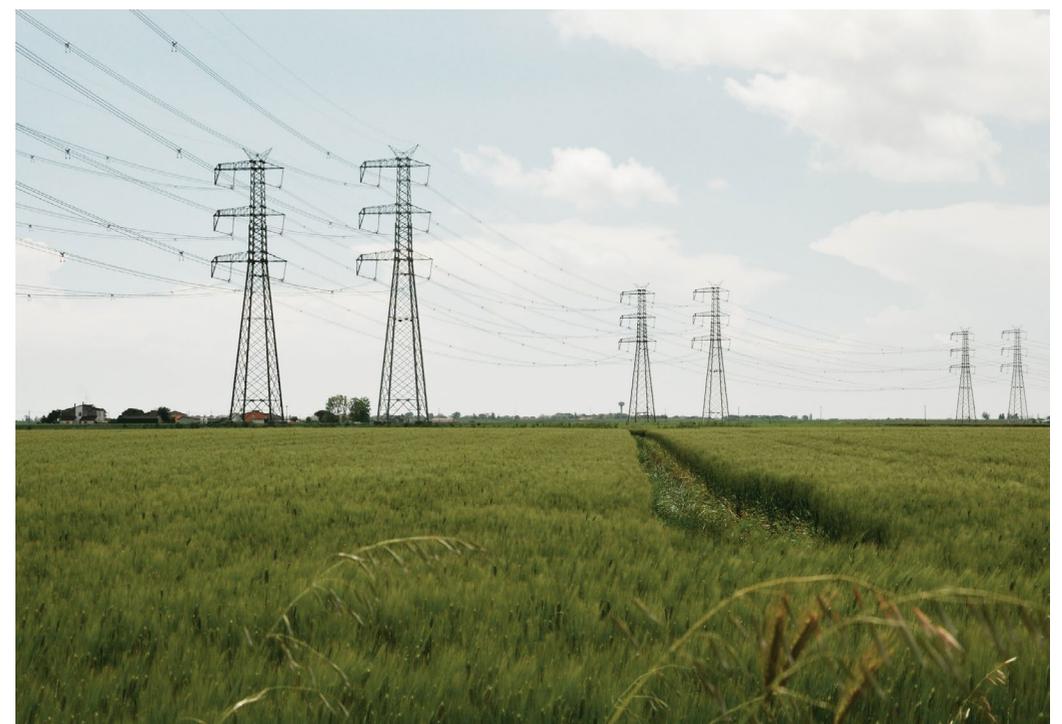




02.7N 05.8E



02.7N 05.8E



02.7N 05.8E



04.2N 07.9E



02.2N 09.1E



05.7N 07.2E

05.4N 05.3E





05.7N 03.5E

05.3N 02.1E



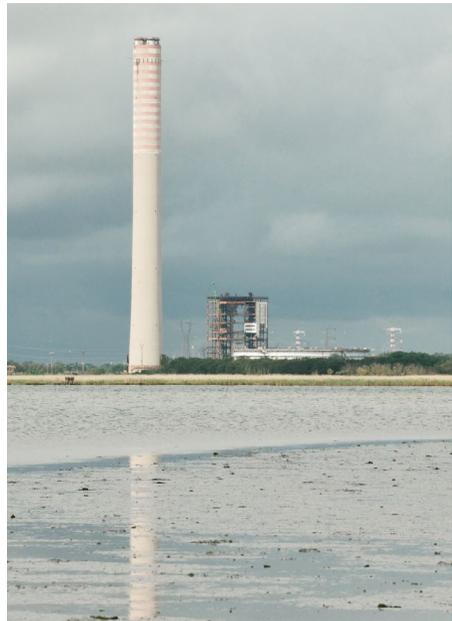
05.3N 14.8E

02.5N 12.4E





07.9N 13.8E



10.4N 16.1E

07.5N 16.1E





44°57'10.14"N
12°19'55.66"E



44°57'28.55"N
12°23'33.49"E



44°57'11.83"N
12°20'23.38"E



44°57'17.87"N
12°21'32.28"E



44°57'28.47"N
12°24'27.99"E



44°58'0.08"N
12°30'24.15"E



44°58'0.08"N
12°30'24.15"E



44°58'0.08"N
12°30'24.15"E



44°58'0.08"N
12°30'24.15"E

Delta *frames* *allegati*

Immaginario culturale, cinematografico del Delta



Fotografie di Ferdinando Scianna, in "Lo Dolce Piano", 2008, da rivista:
 "Po viaggio nei territori del Grande Fiume", Autorità di Bacino Distrettu-
 rale Fiume Po Touring Club Italiano





Fotografie da rivista: "Po viaggio nel territorio del Grande Fiume", Autorità di Bacino Distrettuale Fiume Po Touring Club Italiano





Pupi Avati, La casa delle finestre che ridono; scena girata in Via di Volano, Foto di Cesare Bastelli



Michelangelo Antonioni, Deserto rosso, Reporter's Associati & Archivi



Maria Daria Menozzi e Gabriella Morandi, Le mosche in testa, Foto di Aleano Menozzi



Mario Soldati, La donna sul fiume, Sophia Loren, Archivio fotografico, Cineteca Nazionale



Pupi Avati, Aiutami a sognare, Pupi Avati sul Po a Berra, 1980



Pupi Avati, La casa dalle finestre che ridono; scena girata sul traghetto a Porto Tolle, Foto di Cesare Bastelli



Fiorenzo Vancini, Le stagioni del nostro amore, Archivio fotografico, Cineteca Nazionale



Alberto Bevilacqua, La donna delle meraviglie, Archivio fotografico, Cineteca Nazionale



Scene del film "Delta" di Michele Vannucci, 2023



Scene del film "Delta" di Michele Vannucci, 2023

<https://www.moviestruckers.it/recensioni/delta-recensione/> , <https://youtu.be/DrnhqakccdQ?si=2hwwnNGJLafwti69>
<https://youtu.be/XbZSgsQx6lY?si=9ChuBYqniWiG8lWc>



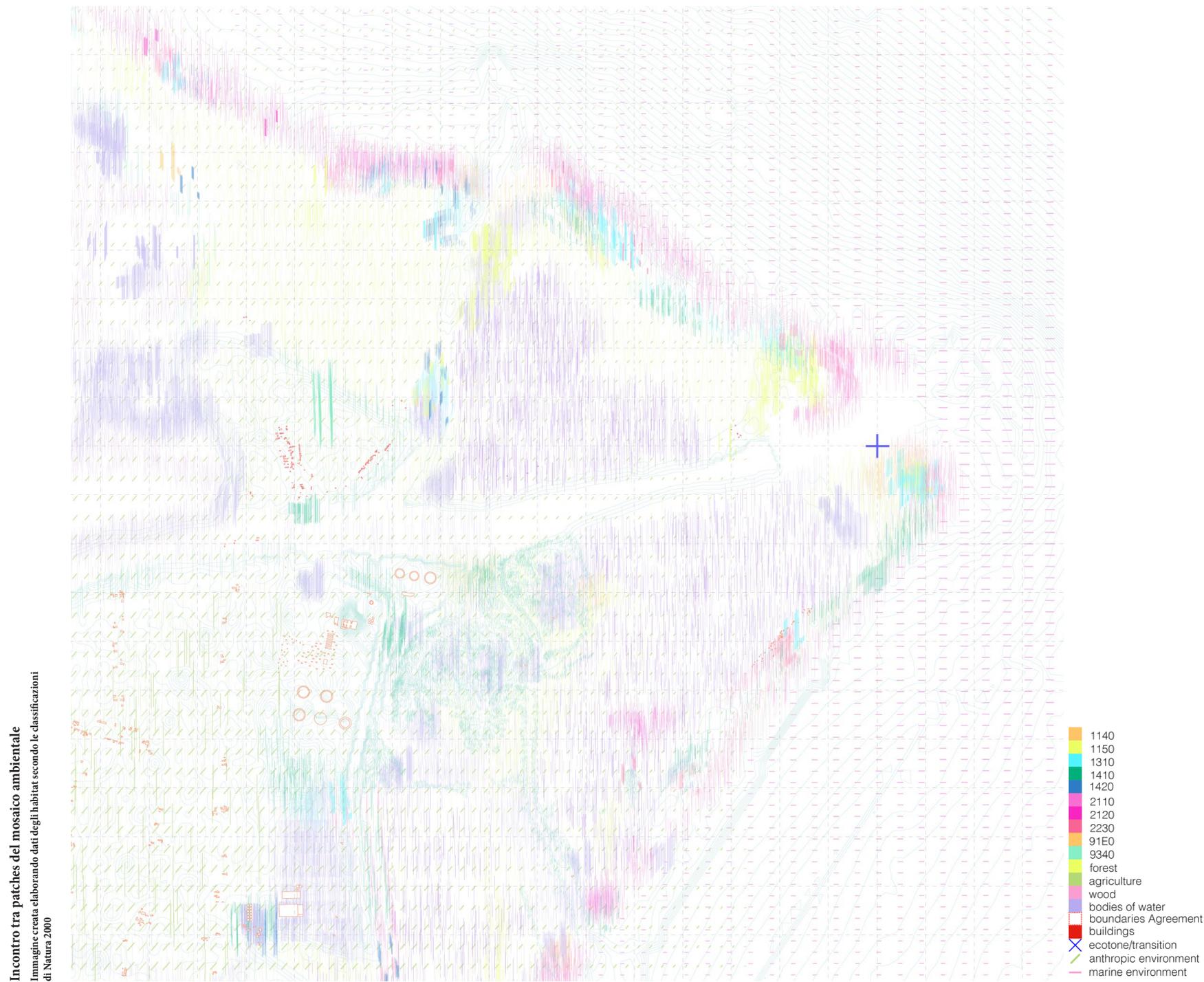
Backstage del film "Delta", 2022



attraverso

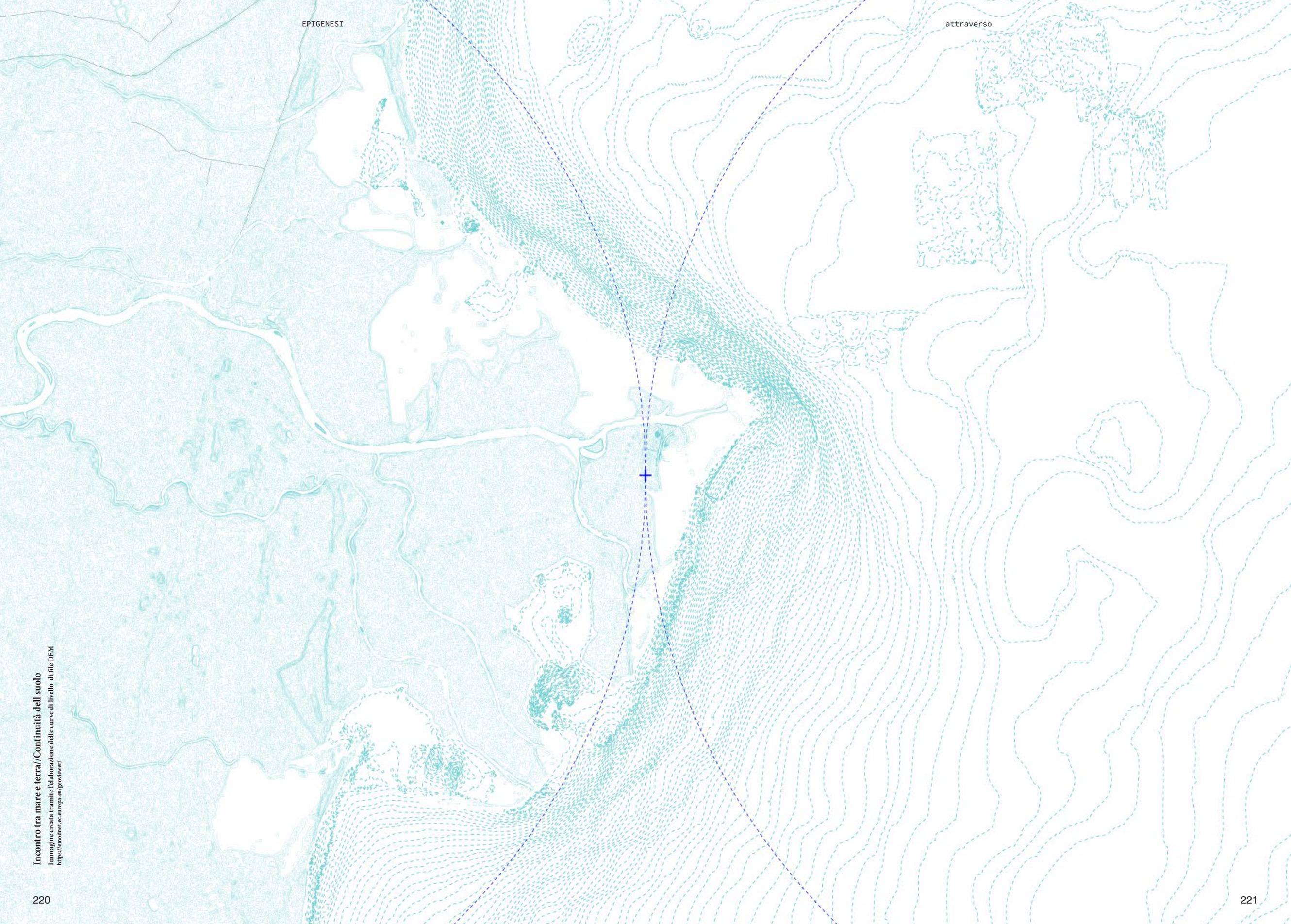
4.4

“L’important dans le paysage, c’est ce qu’on ne voit pas.”¹¹



La scoperta del paesaggio, dapprima sul luogo e poi grazie allo studio delle componenti caratterizzanti l’area, ha portato a tracciare le forme del territorio, che si è rivelato ancora più ricco di come appare. Il mosaico ambientale con la moltitudine di habitat che convivono in quest’area, suddiviso dagli ecotoni e dai confini antropici come gli argini, genera un paesaggio diversificato e confinato. L’acqua, elemento fondante del luogo, offre la possibilità di attraversare questi limiti e di generare movimento e dinamicità’.

¹¹ Georges Bertrand, Olivier Dollfus, *Le paysage et son concept*, L’Espace géographique, 1973



5.1 metodologia

5.2 racconto

conclusioni

LAGUNA CONTINUA



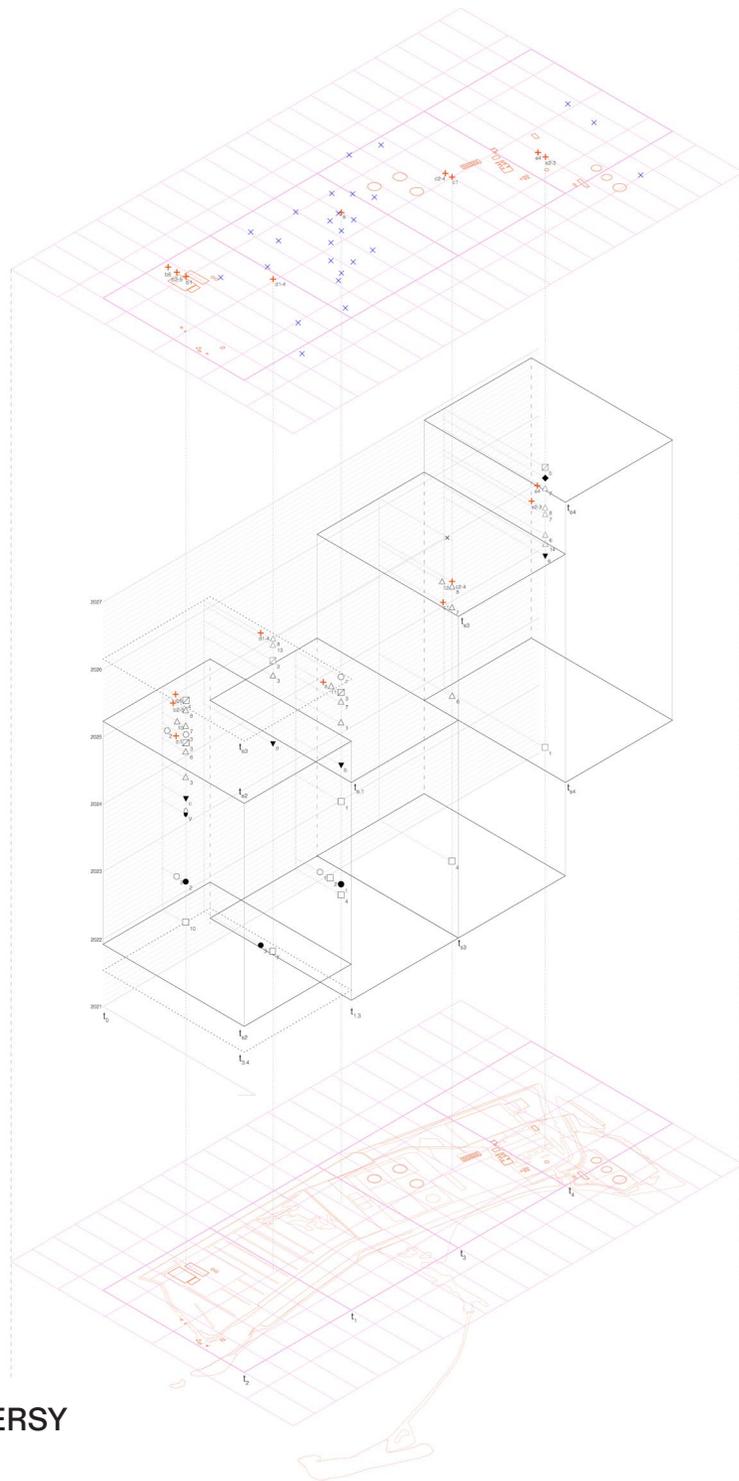
“From raising dikes to making “Room for the River”.”

LAGUNA CONTINUA

Laguna Continua e' il progetto di un paesaggio, ma e' anche un manifesto che nasce con l'intenzione di puntare un faro su un patrimonio elettrico così diffuso ma altamente sottovalutato. Esso rappresenta soprattutto un intento strategico ambizioso che scaturisce dalla volonta' di costruire metodologie d'azione per realta' così ricche ed allo stesso tempo così a rischio alienazione, tenendo insieme aspetti altrettanto importanti quali l'ambiente e il rapporto uomo-natura. Si tratta della ricerca di un "appiglio" su un treno in corsa su cui già il tempo dell'azione scorre incessante, di un pretesto per l'immaginazione di paesaggi nuovi che vadano oltre i confini rigidi e si compongano piuttosto di tasselli resilienti in grado di attutire le mutazioni, ribadendo ancora una volta come la Terra non conosca limiti.

metodologie

5.1



UNLOCKING THE CONTROVERSY

Come introdotto nella premessa il rapporto tra acqua e industria e' indissolubile ed e' composto da una fitta rete di connessioni con il territorio circostante e non. Questo rapporto riveste un ruolo di fondamentale importanza anche nell'economia del Veneto, ed e' qui che si trova la Centrale analizzata.

L'intenzione dell'atto progettuale è di mettere in relazione il processo della struttura architettonica con il sistema naturale in movimento, insieme all'intricato sistema di opportunità e conflittualità che portano allo scenario finale, in un gioco di relazioni spaziali e temporali, in cui antropico e naturale coesistono e si adattano gli uni agli altri. La raffigurazione vuole essere un "trailer" del percorso di sviluppo del progetto, in quanto essa rappresenta i diversi livelli e le diverse fasi temporali dello scenario sviluppato. Partendo dal palinsesto di come l'architettura e il suo contesto si sono "mossi" nel tempo, ed introducendo le traiettorie future, è possibile trasformare la comune visione statica del progetto in una serie di istantanee successive, catturate in diversi momenti, che permettono di riconoscere il passato e di immaginare quello che verrà.¹ Riuscire a cogliere e rappresentare questa dinamica nascosta, attraverso la sequenza di immagini statiche e grafici, arricchisce la comprensione dell'architettura, svelando la sua essenza mutevole e in costante evoluzione.¹ Inoltre, introdurre schemi di flusso e grafici temporali consente di unire la visione oggettiva e quella soggettiva dell'area, mettendo in relazione tutte le compo-

nenti precedentemente analizzate, dal reticolo documentale e le politiche in corso, al contesto sociale e culturale fino alle questioni ambientali ed ecologiche del complesso sistema spaziale indagato.

Dopo aver analizzato i caratteri distintivi del territorio, le sue limitazioni, le opportunità e gli eventi che si presentano, si è giunti all'ipotesi di una proposta progettuale che mette in primo piano le condizioni del presente, proiettandosi nel futuro e costruendo uno scenario plausibile per questo luogo. Infatti, in un momento di estrema vulnerabilità ai cambiamenti climatici, il Delta è uno dei luoghi più a rischio, ma allo stesso tempo uno dei più potenziali del nostro Paese, per questo si è scelto di sviluppare uno scenario proprio in questo contesto, intercettando tutti i cambiamenti, i flussi e i movimenti in atto. A questo tema si aggiunge la necessità di ridefinire spazi che sono stati per secoli sfruttati, come quello della centrale, dove si ha l'opportunità di elaborare una proposta progettuale che si inserisca, sia nel quadro internazionale attuale, che in quello locale di Porto Tolle. È proprio in questo contesto specifico che nasce l'idea di sperimentare un'ipotesi di riqualificazione ambientale e sociale, che pone le basi

¹ Latour B., Yaneva A., Give Me a Gun and I Will Make All Buildings Move: An ANT's View of Architecture." *Ardeh* 01, no. 08, 2017

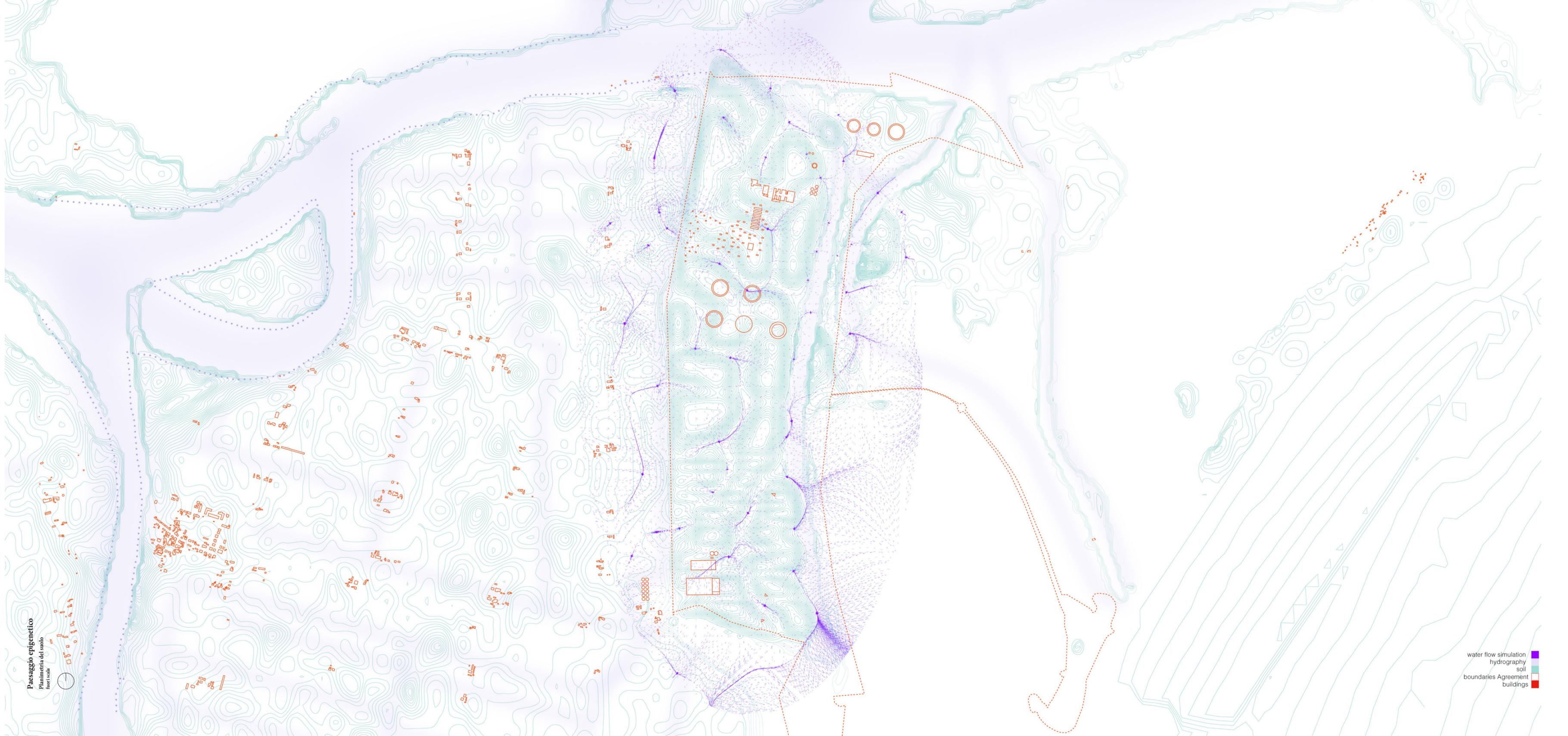
su un processo già in atto, inserendosi come possibile traiettoria nel futuro. Il progetto si propone di riaffidare al fiume e al suo delta, oggi arginati, confinati, nascosti e quasi abbandonati, un ruolo di riferimento per generare nuovi modelli spaziali e funzionali che rispondono alle esigenze naturali, ricreative e sociali attuali. Questo grazie in parte alla volontà esistenti sull'area e in parte ai fondi europei e nazionali che mirano allo sviluppo di progetti sostenibili e di salvaguardia ambientale, innescando così una concatenazione di scenari incrementali, volti al recupero di un'area estremamente delicata quanto potenziale. Infatti, negli ultimi tempi, sono emersi diversi piani finalizzati allo sviluppo e al recupero ambientale all'interno di un contesto significativo come quello del Delta. Tra questi piani spiccano i progetti Life, i quali mirano a promuovere la conservazione della biodiversità con fondi europei. Inoltre, vi sono finanziamenti provenienti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che si concentrano sull'incremento dell'attrattività turistica della zona del Delta. Va notato che questa zona è parte integrante della Rete mondiale delle Riserve di Biosfera del Programma Man and Biosphere dell'UNESCO dal 2015.

Questi progressi sono in gran parte attribuibili all'impegno significativo dell'Ente Parco, che attualmente si dedica a progetti di collaborazione denominati Interreg Italia Croazia, che hanno come focus la ricerca, il monitoraggio ambientale, la tutela degli habitat e la promozione di un turismo sostenibile. E' in questo contesto che la proposta cerca di superare i modelli obsoleti e dannosi di sviluppo e di governance per grandi aree potenzialmente molto redditizie, bensì cerca di ipotizzare un percorso graduale che mira a restituire lo spazio non solo alla natura, ma anche alle persone, generando "nuovi luoghi", capaci di adattarsi alla dinamicità del Delta e del mondo contemporaneo. Per giungere allo scenario finale si prevedono una serie di fasi legate ad una processualità ipotetica, basata su un reticolo di documenti e politiche reali, suddivise in porzioni spaziali in base al programma funzionale e alle sue caratteristiche intrinseche attuali. Ognuna delle parti è soggetta a rischi ed ostacoli che potrebbero causare deviazioni nel percorso di sviluppo, per questo si è cercato di ipotizzare il processo nel modo più resistente e flessibile possibile, nel limite della previsione futura.² Seppur mantenendo sempre uno stretto legame con l'attualità, si è

cercato di riequilibrare quelli che sono i valori esistenti insistenti su un progetto architettonico/paesaggistico nell'ambito italiano, nella previsione di una ridefinizione delle priorità, specialmente in casi di elevato valore e rischio ambientale. Il percorso tracciato è quindi uno dei possibili scenari in un universo di soluzioni alternative, che ci permette di programmare la strategia d'azione, non replicabile in altri contesti poiché si riferisce alle specificità locali e presenti del caso analizzato. Tuttavia, la volontà è quella di innescare una serie di riflessioni e possibili soluzioni su temi attuali condivisibili e rielaborarli in altri contesti. Inoltre, la forma finale è derivata dalla strada che si è scelto di perseguire, di conseguenza se si smontassero i "pezzi" e si ordinassero in diverse sequenze anche la forma cambierebbe. Il tempo è elemento caratterizzante e generante per il progetto, esso infatti contraddistingue da sempre l'area, soggetta a forti mutazioni naturali ed antropiche, oltre ad essere generatore di processi capaci di adattarsi alle dinamiche in atto e di attivarne di nuove. Il Delta del Po infatti non può essere considerato come un elemento immobile nel territorio, ma al contrario è un elemento dinamico in continuo movimento, e necessita quindi di ipotesi che

tengano in considerazione il suo dinamismo, rendendolo generatore di processi e di paesaggi. La mutabilità dell'area e del fiume, la ridondanza e la ricchezza dell'ecotono, la continuità e discontinuità dell'acqua e le tracce del passato e del presente sono state fonti generatrici degli spazi del futuro. Le piante epigenetiche elaborate unendo il visibile e l'invisibile sono la base del disegno di progetto. Lo scenario non deve essere considerato come un piano o un progetto rigido, ma piuttosto come una serie di strumenti derivanti dalla società, dalle circostanze e dagli eventi che permettono di generare situazioni favorevoli a sviluppi futuri. Partendo da queste considerazioni, lo scenario presentato assume un orizzonte temporale ottimistico, il 2030, considerando che tutto possa svolgersi secondo i piani e sfruttando appieno i fondi e gli eventi reali. Rispondendo a domande sul futuro comune dell'area e in generale dei territori deltizi, ad esempio: cosa succederebbe se i fenomeni di alluvione fossero sempre più frequenti o al contrario se l'acqua dolce non fosse più sufficiente? Si è cercato di rendere l'area ed il progetto un "cuscinetto" capace di adattarsi a queste imprevedibilità, anzi di accoglierle ed usarle a proprio vantaggio per generare nuove forme di paesaggio e nuovi usi.

² Armando A., Durbiano G. Teoria Del Progetto Architettonico. Dai Disegni Agli Effetti. Carrocci Editore, Roma 2017.



Paesaggio epigenetico

Planimetria del suolo
fuori scala



water flow simulation
hydrography
soil
boundaries Agreement
buildings



racconto

5.2

Il progetto reinterpreta il confine tra terra e acqua come uno spazio in cui l'uomo vive, trasformando una separazione tra due mondi in un luogo con funzioni e relazioni nuove.

L'obiettivo è quello di enfatizzare spazi ecotoni tra campagna e fiume, tra mondo naturale e mondo antropico, generando "bordi" permeabili in cui avvengono scambi di varia natura: ecologici, biologici, culturali e ricreativi. Infatti, i confini rigidi generati dall'uomo, come argini e vincoli di proprietà, hanno a loro volta generato degli ecotoni ristretti e a forte contrasto, ormai insuperabili, ma in quanto progettisti possiamo agire all'interno di essi amplificando gli ecosistemi esistenti, siano essi naturali o più artificiali. Generando così un paesaggio circondato, ma fortemente dinamico, in cui l'intervento umano deve sapersi adattare ad eventuali disturbi naturali, diventando una sorta di "spugna" in grado di adattarsi a cambiamenti ambientali, sociali e politici. Inoltre, la centrale di Porto Tolle offre l'opportunità di reinterpretare alcuni elementi architettonici e paesaggistici legati al settore produttivo ed energetico come patrimonio culturale ed artistico. La ciminiera, i serbatoi di petrolio, gli scavalchi degli impianti e le banchine sono tutti elementi potenzialmente riutilizzabili con nuove funzioni, mantenendo così nel panorama i *landmark* che ormai lo caratterizzano. Infine, natura terrestre ed acquatica, argini,

sistemi dei canali e vasche possono trovare nuovi significati ed essere utilizzati in stretta relazione con il territorio.

La centrale termoelettrica di Porto Tolle regala la possibilità di apprezzare in profondità le peculiarità di una porzione della Pianura Padana come parte di un complesso sistema ambientale, immaginando un futuro in cui il complesso equilibrio tra terra, acqua e petrolio possa essere ristabilito. Partendo da questo presupposto l'idea è di integrare le funzioni e le caratteristiche del territorio, in modo da renderlo più performante e resiliente, generando un luogo migliore da abitare e scoprire.

La consapevolezza sempre maggiore sul tema del cambiamento climatico ha rinnovato l'idea che il paesaggio e il territorio rappresentano un fattore di primaria importanza nel determinare la qualità di vita personale e collettiva di una società, e di conseguenza anche una risorsa economica potenziale, che conviene quindi sviluppare in un'ottica sostenibile. Infatti, punto di partenza per l'ipotesi di progetto sono stati in primo luogo i cambiamenti climatici che insistono su questo contesto, come l'erosione della costa dovuta alla subsidenza del suolo, l'innalzamento del livello del mare e

la risalita del cuneo salino nel fiume, insieme a periodi di lunga siccità alternati a momenti di forti e pericolose piogge, sono criticità considerate e trasformate in punti di forza. Inoltre, anche l'esponenziale aumento del turismo e dall'altro lato l'abbandono da parte della popolazione locale dei territori deltizi sono sintomo del necessario sviluppo di una strategia condivisa per questi luoghi. Conseguenza di queste criticità e degli eventi derivati, è l'idea collettiva che questi luoghi siano essenzialmente instabili, insicuri e desolati, provocando un generale disinteresse per il loro futuro, invece di immaginare un nuovo paesaggio caratterizzato dalla mutazione e dalla coesistenza di una moltitudine di fattori e abitanti. Ribadendo l'idea di ipotizzare scenari futuri, composti da paesaggi la cui morfogenesi è influenzata dagli specifici fenomeni umani e non umani, lo scenario finale prevede la creazione di diversi blocchi funzionali, che riassumendo sono: il tassello centrale con l'**Isola delle Vasche**, composta dal Sentiero dell'Albanella e dal campeggio nell'ex parco serbatoio; il tassello **Delta Botanico** composto dalla serra didattica con l'orto botanico e dal vivaio; una riserva alluvionale in grado di fungere da filtro e zona

cuscinetto durante i periodi di piena e di generare un paesaggio mutevole, chiamato **Giardino Sommerso**, ed infine il parco post-industriale sull'impianto dell'ex Centrale, chiamato **Parco Elettrico**. In questo modo si cerca di riattivare l'area in modo incrementale, senza alterare l'identità del luogo, ma proponendo un "pezzo" nuovo di "città", così com'era visto nel periodo di attività della Centrale. Riconoscendo la sfiducia della comunità locale, il contesto ambientale delicato in continua evoluzione e la migrazione delle persone dal Delta per mancanza di opportunità, si è ritenuto opportuno innescare il processo conquistando la fiducia sociale attraverso una strategia di promozione sostenibile, innestando una prima azione rivolta al pubblico. Infatti, il primo passo è quello di restituire alla comunità un'area importante e di grande valore naturalistico, da tempo inaccessibile a causa della chiusura della Centrale: il Sentiero dell'Albanella. Allo stesso modo si è scelto di valorizzare quello che l'area offre anche nella seconda fase del progetto, in quanto le serre che ospitavano il vivaio al tempo della Centrale, chiuso per fallimento poiché dipendeva dall'acqua e dall'elettricità della fabbrica, è attualmente

oggetto di un'asta immobiliare potenzialmente vantaggiosa per la Società, fornendo così un pretesto per attivare una struttura di ricerca scientifica e didattica, oltre che di produzione. Di particolare importanza per il progetto è la riserva alluvionale che garantisce la sicurezza di tutta l'area in caso di alluvioni, oltre a fornire un parco naturalistico mutevole e unico. Le strutture di sfogo per i "disturbi" naturali, oltre a mitigare le piene, fungono da riserve d'acqua dolce per l'irrigazione agricola durante i periodi di siccità e controbilanciano i livelli di salinità dell'acqua quando necessario.¹ Allo stesso tempo, il lavoro ha preso spunto dai principi di landing di Christophe Giroit², il quale sottolinea l'importanza di considerare attentamente il paesaggio esistente e le sue dinamiche nella progettazione del territorio. Giroit promuove un approccio che favorisce l'armonia tra interventi umani e processi naturali, cercando di minimizzare l'impatto ambientale attraverso soluzioni che si integrano in modo sensibile con il contesto. La "topologia" da lui descritta è un metodo di *planning* e una filosofia attraverso cui il semplice riconoscimento delle caratteristiche intrinseche del paesaggio incastonate nel valore della terra

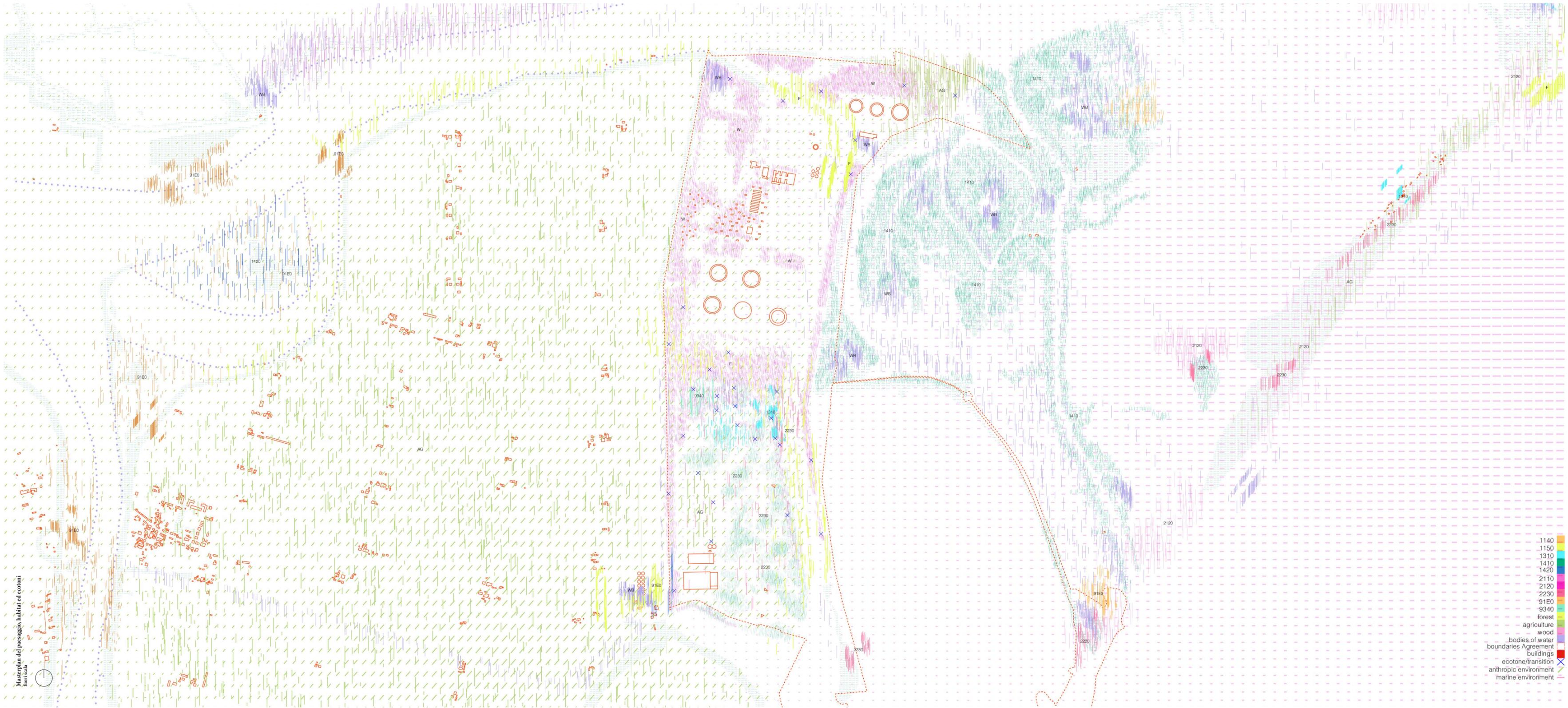
portano alla generazione di topografie innovative e di paesaggi poetici.² Infine, sfruttando le condizioni esistenti della Centrale, in parte demolita, attuando un'operazione di minimo intervento, si ipotizza l'adeguamento dell'area dove sorgevano le imponenti strutture metalliche delle macchine di produzione in un parco industriale. L'"Intervento minimo"³, come spiega Bernard Lassus, non significa non voler fare nulla, ma usare l'"*espace propre*" con attenzione³. È con questo principio e seguendo le orme di Peter Latz con la sua capacità di trasformare paesaggi danneggiati, i cosiddetti "*bad places*"³, in spazi rigenerati e accoglienti che si ipotizza un intervento di adattamento dell'impianto industriale in un parco semipubblico. L'obiettivo è stato quello di mantenere la chiarezza dei piani informativi già presenti nel paesaggio industriale, incorporandoli con attenzione in nuovi strati di significato o "recuperandoli culturalmente".³ Si genera così un'opportunità di sviluppo nel paesaggio, che mira a conferire qualità ai suoi margini, a potenziare i punti focali e i *patches* esistenti, e allo stesso tempo, a conservare l'integrità e la significatività degli spazi.⁴

¹ W.S. Saunders, Y. Kongjian, eds. *Designed Ecologies: The Landscape Architecture of Kongjian Yu*, Birkhäuser, Basel 2012

² C. Giroit, A. Freytag, A. Kirchengast, eds. *Topology: Topical Thoughts on the Contemporary Landscape*, Landscript 3, Jovis, Berlin 2013

³ Weilacher U., *Syntax of Landscape: The Landscape Architecture of Peter Latz and Partners*. English ed., Birkhäuser, Basel ; Boston 2008.

⁴ Tiberghien G. A., Desvigne M., eds. *Intermediate Natures: The Landscapes of Michel Desvigne*. Birkhäuser, Basel ; Boston 2009.

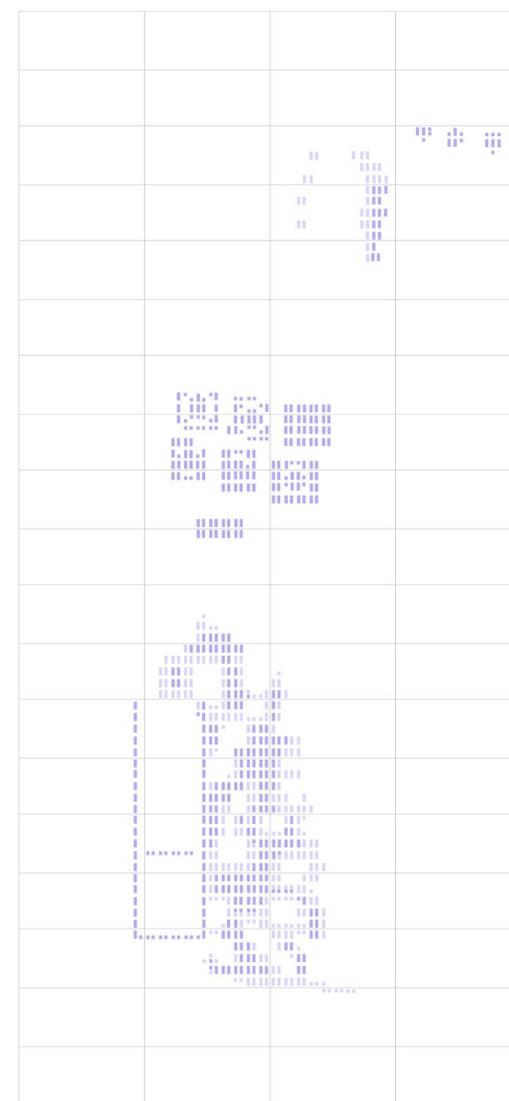
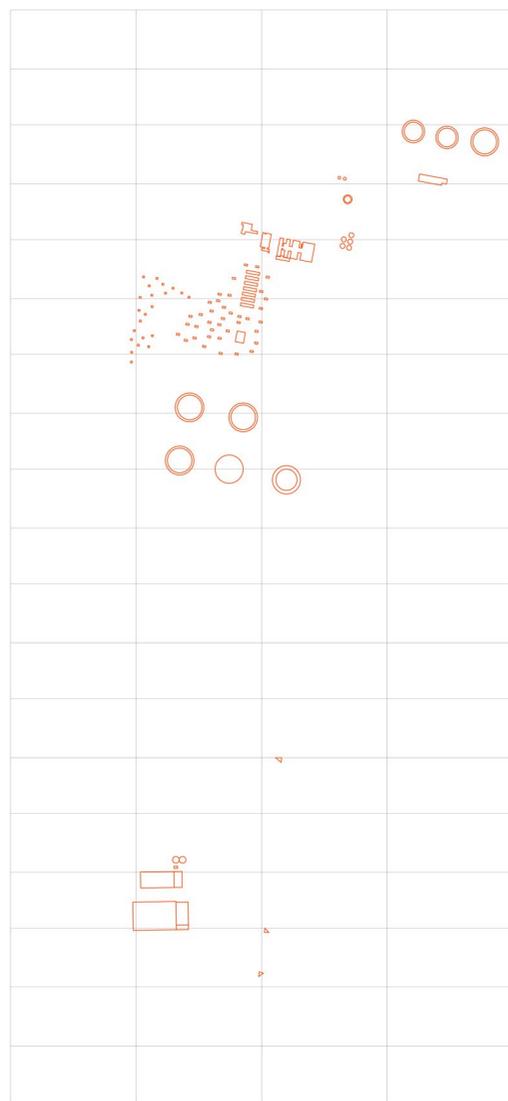


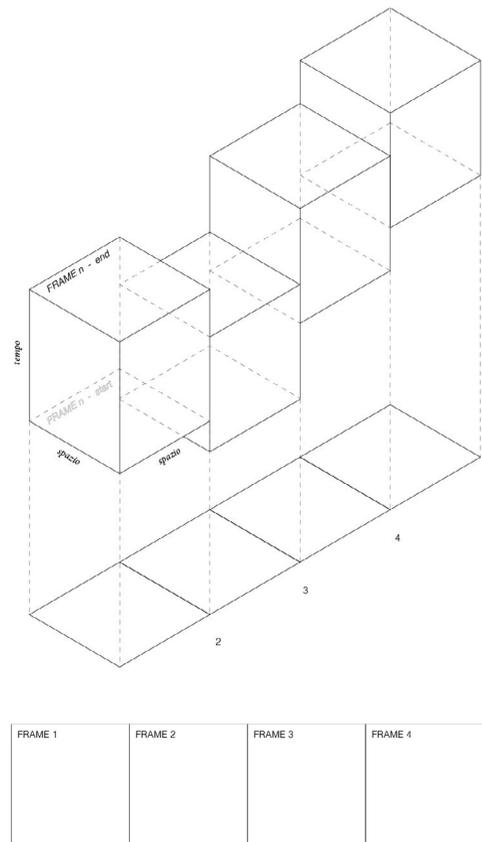
Masterplan del paesaggio, habitat ed economi
 rurale



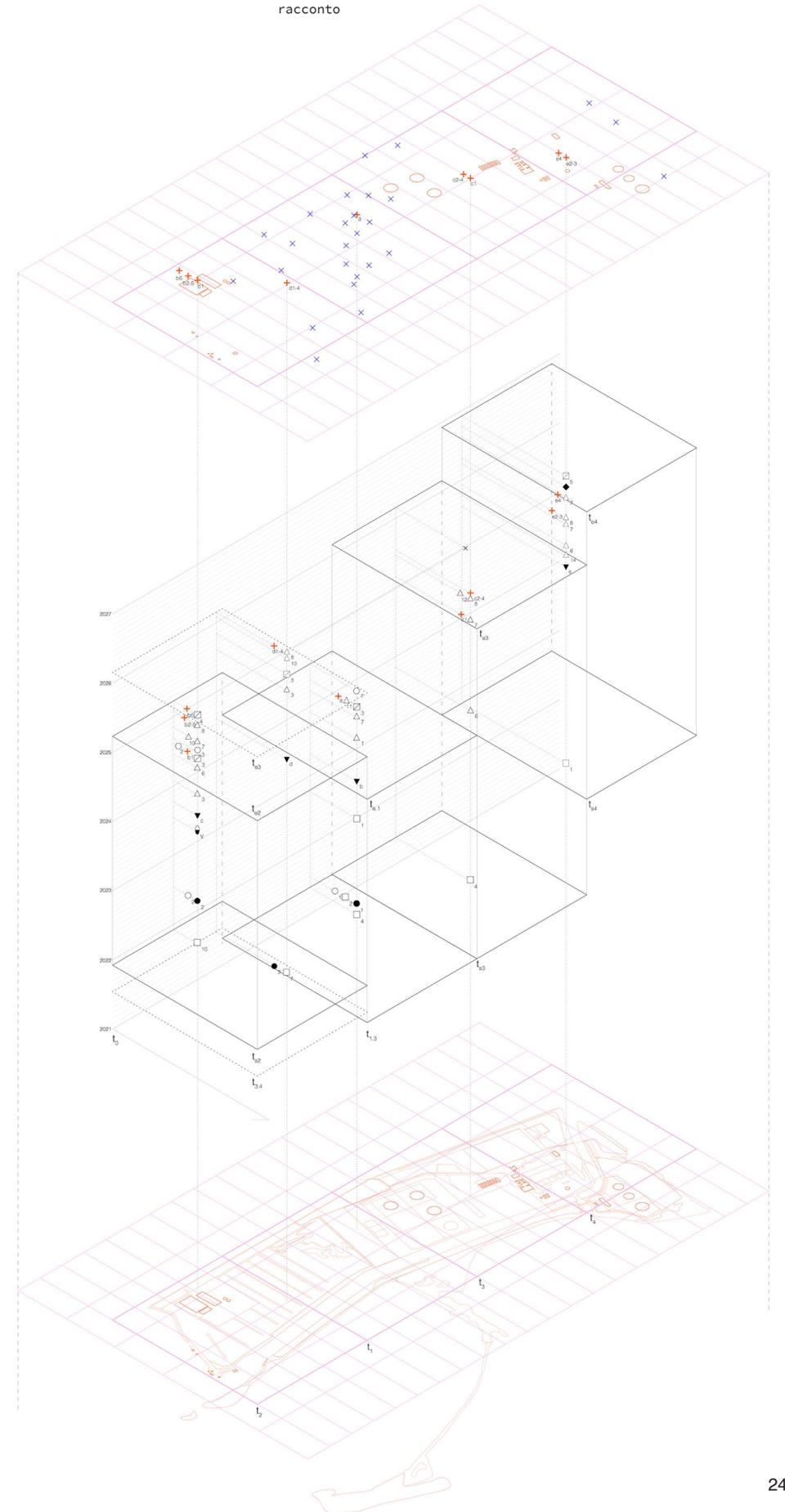
- 1140
- 1150
- 1310
- 1410
- 1420
- 2110
- 2120
- 2230
- 91E0
- 9340
- forest
- agriculture
- wood
- bodies of water
- boundaries
- Agreement
- buildings
- ecotone/transition
- anthropic environment
- marine environment

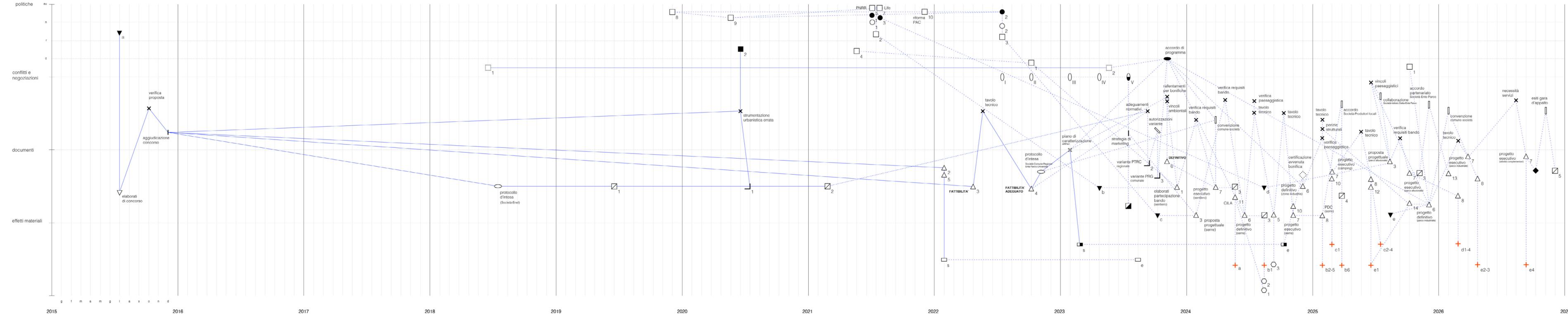
- main accesses
- Parco Elettrico
- Isola delle Vasche
- Giardino Sommerso
- Delta Botanico
- Sentiero Albanella
- main road system
- buildings
- water flooding/reserves





Lo schema intende mettere in relazione il processo della struttura rigida architettonica dell'impianto con il sistema naturale più "liquido" e mutevole. Lo spazio è diviso idealmente in *frame* quadrati i quali vedranno il loro sviluppo in fasi differenti gli uni dagli altri che si sovrappongono nel tempo; la divisione è puramente diagrammatica in quanto i confini apposti racchiudono strutture architettoniche rigide che verranno "accese" sincronicamente, per quanto riguarda il paesaggio, esso verrà trasformato secondo una logica di evoluzione ecologica partendo da luoghi strategici e sfruttando tanto più territorio quanto i finanziamenti in corso lo permettono.





SENTIERO//fase 1

La **Variante** alla strumentazione urbanistica tarda ad arrivare, scadenza prevista per settembre del 2023. Dopo il **Piano di Caratterizzazione dell'ARPA** per le bonifiche (ai sensi del D.lgs 152/2006 e s.m.i.), può essere firmato l'**Accordo di Programma** (articolo 34, comma 6 d. lg. 18 agosto 2000, n. 267), sarà inoltre sottoposto a procedura di Vas (Valutazione Ambientale Strategica) ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs 152/2006, nonché a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art 27 bis del medesimo Decreto legislativo. L'Accordo di Programma è tra il privato e gli enti pubblici (Comune, Regione, Ente parco, Università). Nel mentre le demolizioni e bonifiche sono ancora in atto. L'Accordo segna l'inizio della convenzione con la società ed i vari enti pubblici consentendo dunque di intervenire sui territori non interessati dai lavori ancora in corso. Contemporaneamente nel III trimestre del 2023 viene pubblicato il secondo bando del **PNRR per lo sviluppo di Grandi Attrattori Culturali** a cui il privato può beneficiare tramite la collaborazione con Comune di Porto Tolle, il quale invia una domanda di finanziamento (il MiC ha incaricato l'Ente Parco come soggetto attuatore). La società turistica coglie quindi l'occasione per promuovere lo sviluppo green e di economia circolare per la valorizzazione e la tutela del territorio. Con questa volontà si procede, in fase preliminare, allo sviluppo di un masterplan dell'intera area ipotizzando e prevedendo le diverse fasi di azione (cronoprogramma di massima, studi di fattibilità...). Agendo quindi con una strategia di promozione si decide di partire dalla riapertura il **Sentiero Albanella** al pubblico, guadagnando il consenso

cittadino e promuovendo i principi dello sviluppo futuro dell'area. Il Sentiero fa già parte, attualmente, delle aree da convenzionare/cedere pattuite con gli enti nell'ambito dell'Accordo di Programma e di conseguenza il privato è tenuto a mantenere gli spazi, garantirne la fruibilità e lo sviluppo a sue spese. Per la sistemazione dell'area, in quanto attualmente in stato di abbandono, vengono sfruttati dei fondi europei dedicati alla valorizzazione previsti all'interno del **Piano Strategico Grandi Attrattori Culturali** (fondi del PNRR Recovery Plan), del Ministero della Cultura, assieme alla manutenzione e promozione del percorso ciclabile già inserito all'interno del **Piano Triennale delle Opere Pubbliche**. Il finanziamento richiesto rientra nella Linea d'Azione "C: Percorsi natura e potenziamento dei siti naturalistici e del sistema di visita ed accoglienza". In particolare sono stanziati per la Regione Veneto un totale di 4,9 mln euro. La partecipazione al bando da parte del Comune di Porto Tolle avverrà nell'autunno 2023, l'aggiudicazione avverrà durante il I trimestre 2024 e l'avvio lavori è previsto nella primavera 2024 (la conclusione dei lavori dovrà avvenire entro il 2026, da bando). L'assetto procedurale seguito sarà ad attuazione diretta da parte della Regione Veneto e si configurerà dunque come un accordo tra Regione, Ente parco, comuni interessati. Il progetto deve garantire il raggiungimento degli obiettivi come da Disciplinare e il rispetto delle norme e dei vincoli prestabiliti dal bando. Sono già stati definiti un primo piano di investimenti degli interventi prioritari sul territorio veneto, in particolare 6 nel comune di Porto Tolle, l'obiettivo per le proposte future è quello di connettersi il più possibile, come da linee guida alle operazioni territoriali

passate. A seguito dell'aggiudicazione e della negoziazione della proposta progettuale, il sentiero verrà recuperato dalla Società turistica, che si è impegnata, in sede di Accordo di Programma, alla manutenzione delle aree ad alto valore naturalistico ed ambientale, ciò vuol dire che sarà rimossa la vegetazione che rende impraticabile il sentiero, ripristinandolo alla condizione pre-abbandono, saranno programmati degli eventi pubblici di apertura e pubblicazione del sito da parte della società turistica e dall'Ente Parco. Il Comune, la Regione ed l'Ente Parco saranno i beneficiari per la gestione ed utilizzo, tutto ciò permette quindi di riaprire nuovamente un'area rimasta a lungo inaccessibile e restituirla alla comunità.

DELTA BOTANICO//fase 2

Una seconda occasione si apre a seguito delle **5 aste giudiziarie immobiliari** senza acquirenti per l'ex vivaio posto a sud dell'area, il cui valore di mercato è sceso vertiginosamente, passando da un'offerta minima di circa 600.000 euro, a meno della metà nella primavera del 2023. Considerando che tale immobile non ha suscitato interesse da parte di altri acquirenti, è, però, potenziale per la società turistica, in quanto situato all'interno dei confini dell'Accordo di Programma, e nella prossima vendita avrà un valore d'asta molto basso, considerando sia lo stato di conservazione (buono), l'ampiezza dell'area e specialmente la l'ubicazione. La Società, essendo l'unica interessata, può acquisire il vivaio con una spesa minima nell'asta prevista per fine 2023. La Società valuta il bene come un'interessante opportunità di avanzamento del progetto e di promozione del proprio piano strategico sostenibile. Questo può essere sostenuto

anche dai **Fondi Europei Agricoli per lo Sviluppo Rurale** (DGR n. 259 del 15 marzo 2023), aprendo la possibilità di partecipare al bando nel 4° trimestre del 2023, per investimenti di tipo: SRD03 - Investimenti nelle aziende agricole per la diversificazione in attività non agricole, SRD04 - Investimenti non produttivi agricoli con finalità ambientale. Si procede quindi allo sviluppo e alla formulazione della proposta progettuale, identificando gli attori coinvolti (università, enti e imprese locali) nello sviluppo del sistema di serre, che sarà incrementale. Se la partecipazione al bando sarà favorevole si potrà contare su un aiuto economico non indifferente, arrivando prima al risultato. L'inizio dei lavori è previsto per la primavera 2024 e la fine dei lavori per ottobre/novembre 2024.

ISOLA DELLE VASCHE - GIARDINO SOMMERSO// fase 3

Contemporaneamente a fine 2024, ipotizzando la fine delle bonifiche con la **Certificazione di Avenuta Bonifica** emessa dall'ARPA Veneto a termine del procedimento di bonifica di siti inquinati (art. 242, comma 13, art 243, comma 2 - D.Lgs 152/06 e s.m.i) e l'approvazione della **Variante urbanistica**, possono iniziare i lavori per il campeggio previsto già dall'inizio della proposta progettuale da parte della Società. In fase esecutiva di progetto, infatti, il progetto viene ridimensionato, in particolare l'estensione dell'area piazzole, cercando di preservare il più possibile l'impianto e la vegetazione del sito. Inoltre, si decide di suddividere l'intervento del camping in due porzioni, in modo tale da permettere ulteriori perizie strutturali alle preesistenze rimanenti della Centrale, in particolar modo la Ciminiera la quale necessita di particolari verifiche strutturali. Si ritiene, dunque, necessario delimitare e mettere

in sicurezza le aree a nord dell'impianto, in attesa del loro sviluppo. Dopo aver approvato la variazione del progetto dell'area, il Comune concede il Permesso di Costruire. Avvio dei lavori di ristrutturazione degli edifici esistenti, adibiti a servizi del campeggio e di logistica, sistemazione dell'area a verde per il successivo posizionamento delle unità mobili. In estate 2024 viene pubblicato il **bando Life 2021-2027** (REGOLAMENTO (UE) 2021/783 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2021) che concorre allo sviluppo sostenibile e al conseguimento degli obiettivi in materia di ambiente e clima, in particolare per quanto riguarda **Agenda 2030** delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile, la convenzione sulla diversità biologica e l'accordo di Parigi adottato nell'ambito della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Approfittando della possibilità di ottenere i finanziamenti e considerando che l'area umida adiacente alle serre è ancora in stato di abbandono e potenzialmente pericolosa poiché a rischio sommersione (sotto al livello medio del mare), oltre ad avere un'elevata importanza ambientale (area SIC, ZPS), si ritiene dunque opportuno il suo sviluppo come riserva naturale e come zona filtro per la protezione dell'intera area. La Società turistica propone un partenariato con l'Ente Parco in quanto è specializzato nella gestione di aree naturali ad alto valore paesaggistico. L'Ente, a sua volta, collabora, con l'**Istituto Delta** (Società dell'Università degli Studi di Ferrara che offre consulenze per progetti nel settore dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile), esperta di progettazione in ambito europeo e in particolare progetti LIFE. Aprendo così una collaborazione con diversi Enti e

la Università della zona, insieme alla Società e al Comune, per l'elaborazione di una strategia vincente di intervento da sottoporre al bando. Con l'ottenimento dei fondi e a seguito dell'iter progettuale, si potrà, a inizio 2025, iniziare i lavori. La Società turistica si occuperà dei lavori di sistemazione e infrastrutturazione del sistema, ma l'area sarà poi data in gestione/convenzione all'Ente Parco. Nel mentre, da cronoprogramma, dovrebbero terminare i lavori di sistemazione del campeggio previsti per maggio/giugno 2025.

PARCO ELETTRICO//fase 4

Finite le perizie strutturali sull'impianto dell'ex Centrale e appurato il possibile mantenimento della ciminiera a seguito degli adeguamenti strutturali, inizia a fine estate/autunno 2025 la sistemazione della piastra industriale. Quest'ultima ha una limitata possibilità di ripristino/rimozione in quanto eccessivamente dispendiosa da rimuovere, fortemente impermeabile e indispensabile per la sicurezza idraulica dell'area. Inoltre, è ritenuta dalla comunità potenziale a scopi pubblici, in quanto nel periodo di attività della Centrale veniva usata in alcune occasioni per eventi pubblici, oltre ad essere parte della storia del luogo e punto di riferimento. Si sfruttano così le condizioni esistenti, attuando un'operazione di minimo intervento per l'ottenimento di un elevato valore sociale. L'intervento consiste nell'adeguamento della piastra in piazza semipubblica e parco industriale, utilizzando le preesistenze della Centrale come parco/museo all'aperto. Essendo una fase temporale lontana nel tempo si può prevedere che in futuro saranno pubblicati nuovi bandi e nuove possibilità di finanziamento, in particolare per tematiche di sviluppo ambientale e sostenibile.

Politiche

- Piani strategici
 - 1 Piano opere pubbliche 22-25 (P.O.P.)
 - 2 Piano Strategico "Grandi Attrattori" MC
 - 3 PSN PAC 2023-2027
 - 4 Progetto integrato per il potenziamento dell'attrattivo turistico del Delta del Po
 - 5 PNRR
 - 7 Programma Life 2021-2027 per transizione energetica e economia circolare
 - 8 Green Deal
 - 9 Strategie LE sulla Biodiversità per il 2030
 - 10 Riforma europea PAC 2023-2027

Fondi europei

- Fondi europei
 - 1 Fondi Piano Strategico Grandi Attrattori PNRR
 - 2 FEASR CSR 2023-2027
 - 3 Finanziamenti LIFE 2021-2027

Fondi nazionali

- Fondi nazionali
 - 1 Fondi Piano Strategico Grandi Attrattori PNC
 - 2 Fondi CSR Regione Veneto 2023-2027

Bandi

- ▲ Bando Futu-e
- ▲ Bando Piano Strategico Grandi Attrattori
- ▲ Bando Regionale Completamento per lo Sviluppo Rurale (CSRF) del PSN PAC 2023-2027
- ▲ Bando Life
- ▲ Bando futuro ipotistico

Accordo di programma

- Accordo di programma
 - Società turistica - Regione - Comune di Porto Tolle - Ente Parco Delta Po

Protocollo d'Intesa

- Protocollo d'Intesa
 - Società turistica - Enel
 - Società turistica - Regione - Comune di Porto Tolle

Aste immobiliari giudiziarie

- Aste immobiliari giudiziarie
 - deserte

5° Asta immobiliare giudiziaria

Documenti

- ▽ Elaborati di concorso
 - Procedura progettuale
 - Piano economico e finanziario
 - Piano delle demolizioni
- ∟ Documenti normativi
 - 1 Empowerment costruttivo Tavola 3 PTRC
 - 2 Variante normativa del Piano d'Area del PTRC
 - 3 Variante urbanistica del PRGC

Elaborati

- △ Elaborati
 - 1 Elaborati partecipazione bando
 - 2 SCIA di demolizione
 - 3 Progetto progettuale
 - 4 Progetto di fattibilità
 - 5 Valutazione di impatto ambientale (V.I.A.)
 - 6 Progetto definitivo
 - 7 Progetto esecutivo
 - 8 Permesso di costruire
 - 9 Verbale consegna lavori
 - 10 Elaborato strutturale
 - 11 CILA
 - 12 SCIA
 - 13 Piano di gestione
 - 14 Certificato idoneità statica

Stipula contratti

- ∩ Stipula contratti
 - 1 Preliminare di vendita Enel - Società turistica
 - 2 Accordo integrativo
 - 3 Contratto di aggiudicazione finanziamento
 - 4 Contratto di affittageggio vivaio con produttori locali
 - 5 Contratto appalti
 - 6 Contratto definitivo di compravendita Enel - Società turistica

Verbale di acquisizione

- ∩ Verboale di acquisizione

Certificazione di avvenuta bonifica

- ◇ Certificazione di avvenuta bonifica

Verbale di fine lavori

- ◀ Verboale di fine lavori

Gara d'appalto

- ◆ Gara d'appalto

Conflitti

- × Conflitti
 - verifica proposta concorso
 - adeguamenti normativo
 - verifica requisiti bando
 - verifica paesaggistica
 - tavolo tecnico
 - rallentamenti bonifiche
 - vincoli paesaggistici ambientali
 - verifiche e collaudi

Piano di caratterizzazione

- ✘ Piano di caratterizzazione
 - ARPAV

Autorizzazioni variante urbanistica

- ∩ Autorizzazioni variante urbanistica
 - Comune di Porto Tolle - Alto - Azienda dell'Istituto Adriatico - genio civile - Provincia - Regione - Ente parco Delta del Po Veneto

Eventi

- Eventi
 - 1 Cambio giunta comunale 2019-2023
 - 2 Cambio giunta comunale 2023-2028

Negoziazioni

- ∩ Negoziazioni
 - Strategia di marketing
 - Aggiudicazione concorso

Accordi

- ∩ Accordi
 - Convenzione
 - Accordo produttori locali
 - Collaborazione Istituto Delta - Società - Ente Parco
 - Accordo partenariato Ente Parco - Società
 - Esiti gara d'appalto

Effetti materiali

- Demolizioni
 - 5 inizio demolizioni
 - 6 fine demolizioni
- Bonifiche
 - inizio bonifiche
 - fine bonifiche

sentiero Albanella

- + sentiero Albanella
 - 1 ripristino sentiero esistente
 - 2 auto-costruzione micro-architetture
 - 3 sistemazione area umida esistente
 - 4 passerelle di collegamento
 - 5 riuso come riserve idriche

serre

- + serre
 - 1 sistemazione del verde
 - 2 messa in sicurezza strutture esistenti
 - 3 ampliamento approvvisto (vedi sopra, verde verde)
 - 4 sistemazione area esterna
 - 5 ampliamento verde nord (vedere in termini)
 - 6 riattivazione vivaio
 - 7 laboratori di ricerca e culture idropatiche

camping

- + camping
 - 1 delimitazione area
 - 2 sistemazione suolo e verde
 - 3 ristrutturazione edifici esistenti di servizio
 - 4 costruzioni nuovi edifici

parco alluvionale

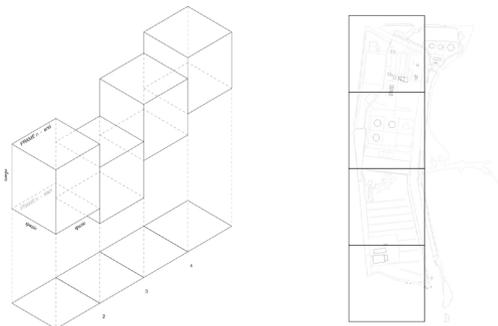
- + parco alluvionale
 - 1 adeguamento suolo e verde
 - 2 costruzione passerelle, passerelle e ponti
 - 3 sistemazione micro-architetture
 - 4 costruzione cavana Ente Parco

parco industriale

- + parco industriale
 - 1 adeguamento strutturale
 - 2 messa in sicurezza permanenze
 - 3 sistemazione suolo
 - 4 sistemazione aree attrezzate
 - 5 nuovi edifici per servizi (servizi in risposta)

Eventi

- Eventi
 - 1 inaugurazione
 - 2 evento pubblico
 - 3 inizio attività di ricerca
 - 4 apertura al pubblico

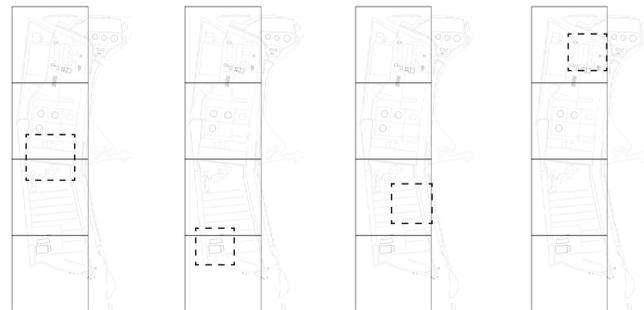


fase 1

fase 2

fase 3

fase 4



Lo schema intende mettere in relazione il processo della struttura rigida architettonica dell'impianto con il sistema naturale più "liquido" e mutevole. Lo spazio è diviso idealmente in frange quadrati i quali vedranno il loro sviluppo in fasi differenti gli uni dagli altri; la divisione è puramente diagrammatica in quanto i confini apposti racchiudono strutture architettoniche rigide che verranno "accese" sincronicamente, per quanto riguarda il paesaggio, esso verrà trasformato secondo una logica di evoluzione ecologica partendo da luoghi strategici e sfruttando tanto più territorio quanto i finanziamenti in corso lo permettono.

Politiche

□ Piani strategici

- 1 Piano opere pubbliche 22-25 (P.O.P.)
- 2 Piano Strategico "Grandi Attrattori" MIC
- 3 PSN PAC 2023-2027 (piano strategico nazionale - politica agricola comune)
- 4 Progetto integrato per il potenziamento dell'attrattività turistica del Delta del Po
- 5 PNRR
- 7 Programma Life 2021-2027 per transizione energetica e economia circolare
- 8 Green Deal
- 9 Strategia UE sulla Biodiversità per il 2030
- 10 Riforma europea PAC 2023-2027 (politica agricola comune)

● Fondi europei

- 1 Fondi Piano Strategico Grandi Attrattori PNRR
- 2 FEASR CSR 2023-2027 (fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale)
- 3 Finanziamenti Life 2021-2027

○ Fondi nazionali

- 1 Fondi Piano Strategico Grandi Attrattori PNC
- 2 Fondi CSR Regione Veneto 2023-2027

▼ Bandi

- a Bando Future
- b Bando Piano Strategico Grandi Attrattori
- c Bando Regionale Completamento per lo Sviluppo Rurale (CSR) del PSN PAC 2023-2027
- d Bando Life
- e Bando futuro ipotetico

● Accordo di programma

Società turistica - Regione - Comune di Porto Tolle - Ente Parco Delta Po

○ Protocollo d'Intesa

Società turistica - Enel - Società turistica - Regione - Comune di Porto Tolle

○ Aste immobiliari giudiziarie deserte

🏠 5° Asta immobiliare giudiziaria

Documenti

▽ Elaborati di concorso

Proposta progettuale
Piano economico e finanziario
Piano delle demolizioni

┘ Documenti normativi

- 1 Emendamento correttivo Tavola 3 PTRC
- 2 Variante normativa del Piano d'Area del PTRC
- 3 Variante urbanistica del PRGC

△ Elaborati

- 1 Elaborati partecipazione bando
- 2 SCIA di demolizione
- 3 Proposta progettuale
- 4 Progetto di fattibilità
- 5 Valutazione di impatto ambientale (V.I.A.)
- 6 Progetto definitivo
- 7 Progetto esecutivo
- 8 Permesso di costruire
- 9 Verbale consegna lavori
- 10 Elaborato strutturale
- 11 CILA
- 12 SCIA
- 13 Piano di gestione
- 14 Certificato idoneità statica

☑ Stipula contratti

- 1 Preliminare di vendita Enel - Società turistica
- 2 Accordo integrativo
- 3 Contratto di aggiudicazione finanziamento
- 4 Contratto di affitto/gestione vivaio con produttori locali
- 5 Contratto appaltatori
- 6 Contratto definitivo di compravendita Enel - Società turistica

☑ Verbale di acquisizione

◇ Certificazione di avvenuta bonifica

◆ Verbale di fine lavori

◆ Gara d'appalto

× Conflitti

verifica proposte concorso
adeguamenti normativi
verifica requisiti bando
verifica paesaggistica
tavolo tecnico
rallentamenti bonifiche
vincoli paesaggistici ambientali
verifiche e collaudi

✘ Piano di caratterizzazione

ARPAV

✍ Autorizzazioni variante urbanistica

Comune di Porto Tolle - Aipo - Autorità dell'Alto Adriatico - genio civile - Provincia - Regione - Ente parco Delta del Po Veneto

Eventi

- 1 Cambio giunta comunale 2018-2023
- 2 Cambio giunta comunale 2023-2028

I Negoziazioni

Strategia di marketing
Aggiudicazione concorso

▮ Accordi

Convenzione
Accordo produttori locali
Collaborazione Istituto Delta - Società - Ente Parco
Accordo partenariato Ente Parco - Società
Esiti gara d'appalto

Effetti materiali

□ Demolizioni

s inizio demolizioni
e fine demolizioni

▣ Bonifiche

s inizio bonifiche
e fine bonifiche

+_c sentiero Albanella

- 1 ripristino sentiero esistente
- 2 auto-costruzione micro-architetture
- 3 sistemazione area umida esistente
- 4 passerelle di collegamento
- 5 riuso come riserve idriche

+_b serre

- 1 sistemazione del verde
- 2 messa in sicurezza strutture esistenti
- 3 ampliamento avancorpo (atrio ingresso, servizi, shop)
- 4 sistemazione aree esterne
- 5 ampliamento serra nord (caffetteria, orto botanico)
- 6 riattivazione vivaio
- 7 laboratori di ricerca e colture idroponiche

+_c camping

- 1 delimitazione aree
- 2 sistemazione suolo e verde
- 3 ristrutturazione edifici esistenti di servizio
- 4 costruzione nuovi edifici

+_g parco alluvionale

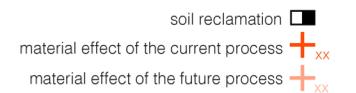
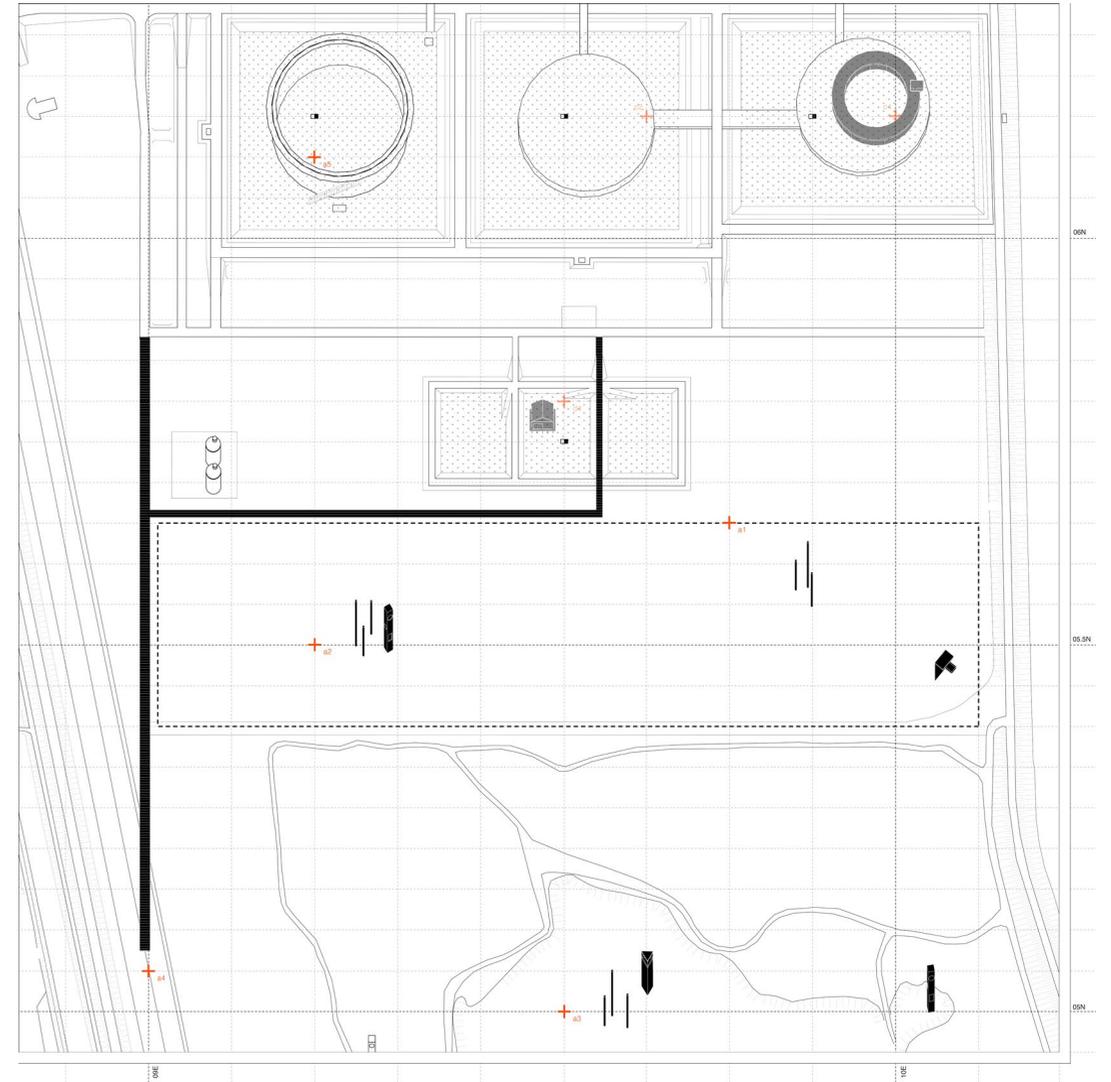
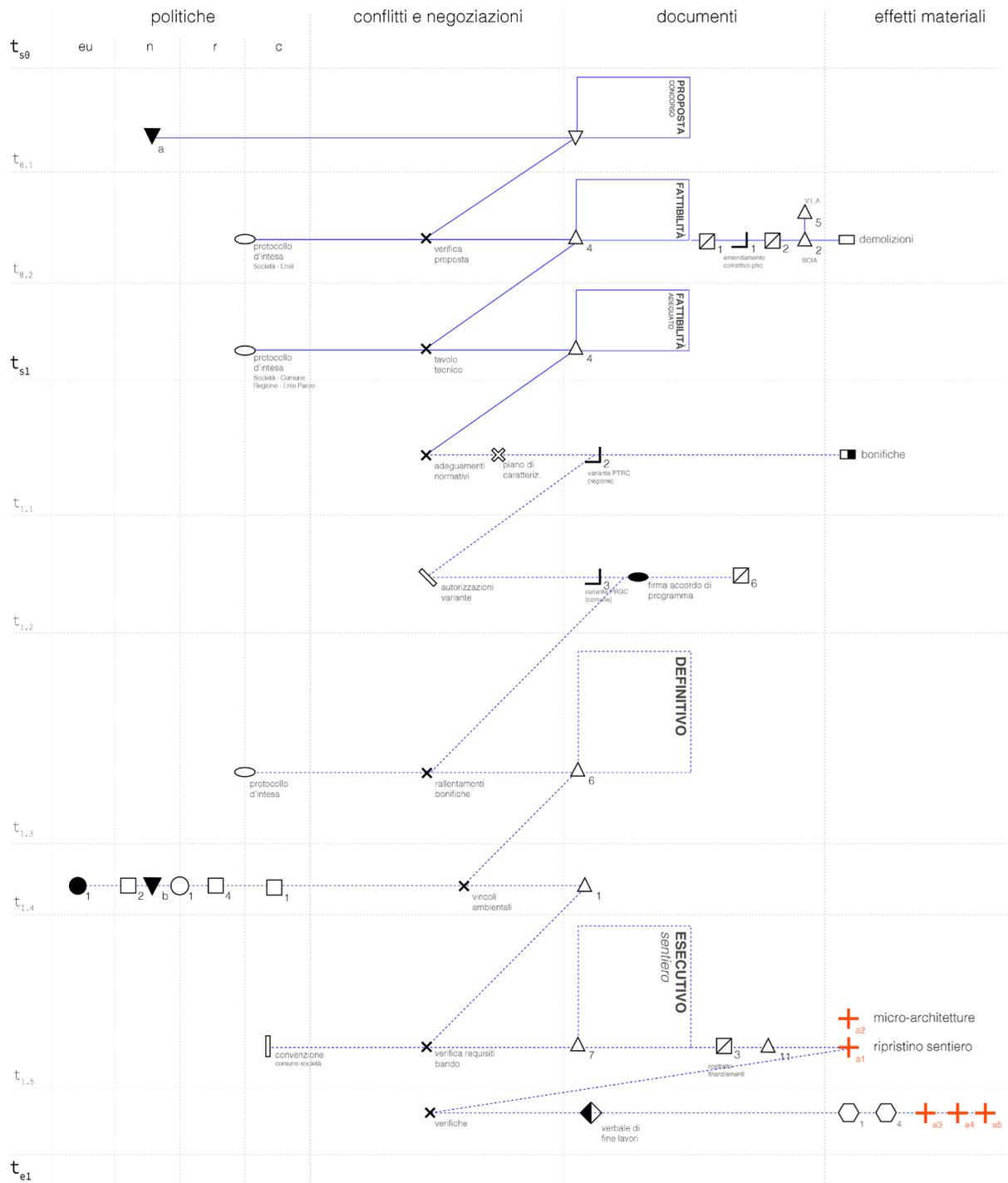
- 1 sistemazione suolo e verde
- 2 costruzione pensiline, passerelle e pontili
- 3 costruzione micro-architetture
- 4 costruzione cavana Ente Parco

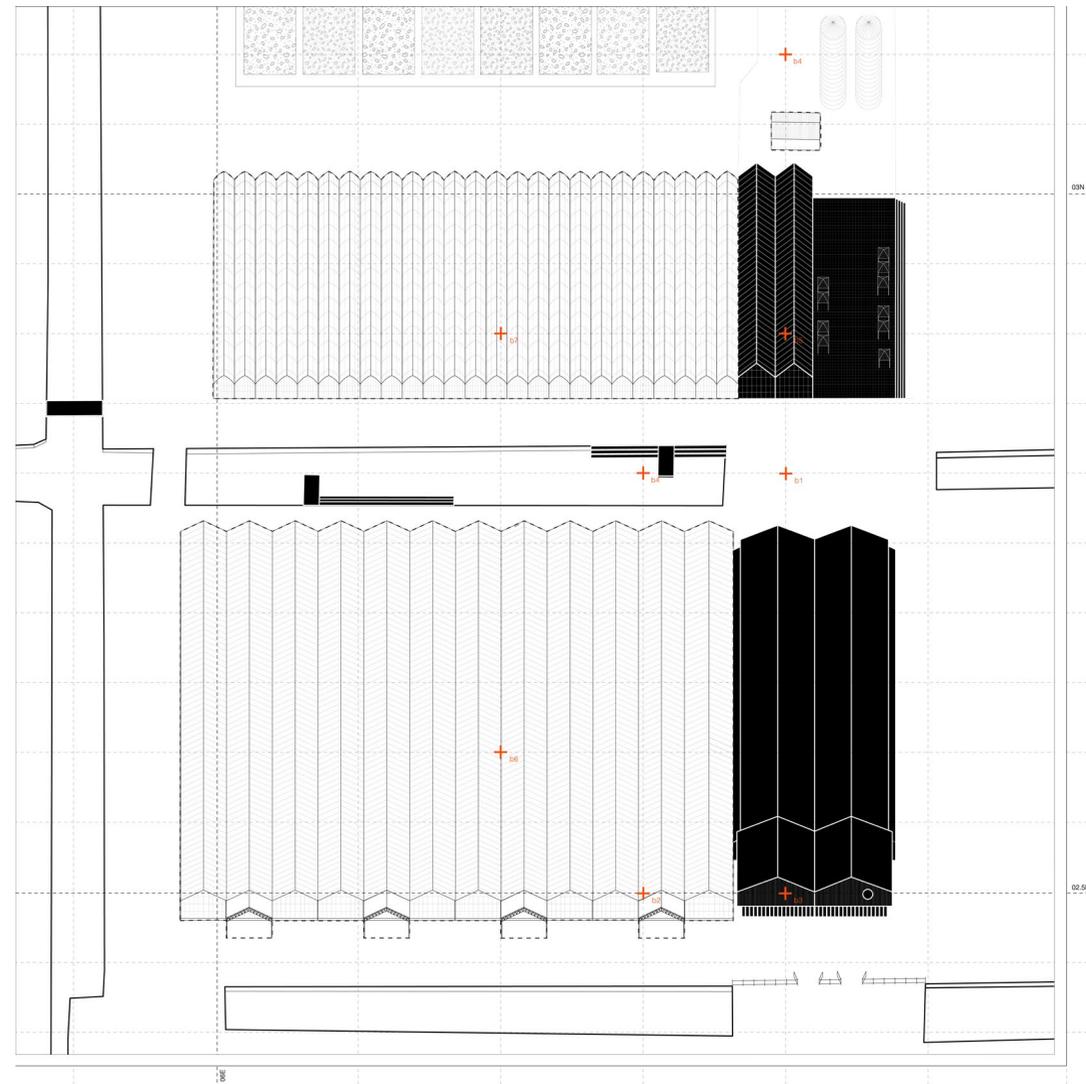
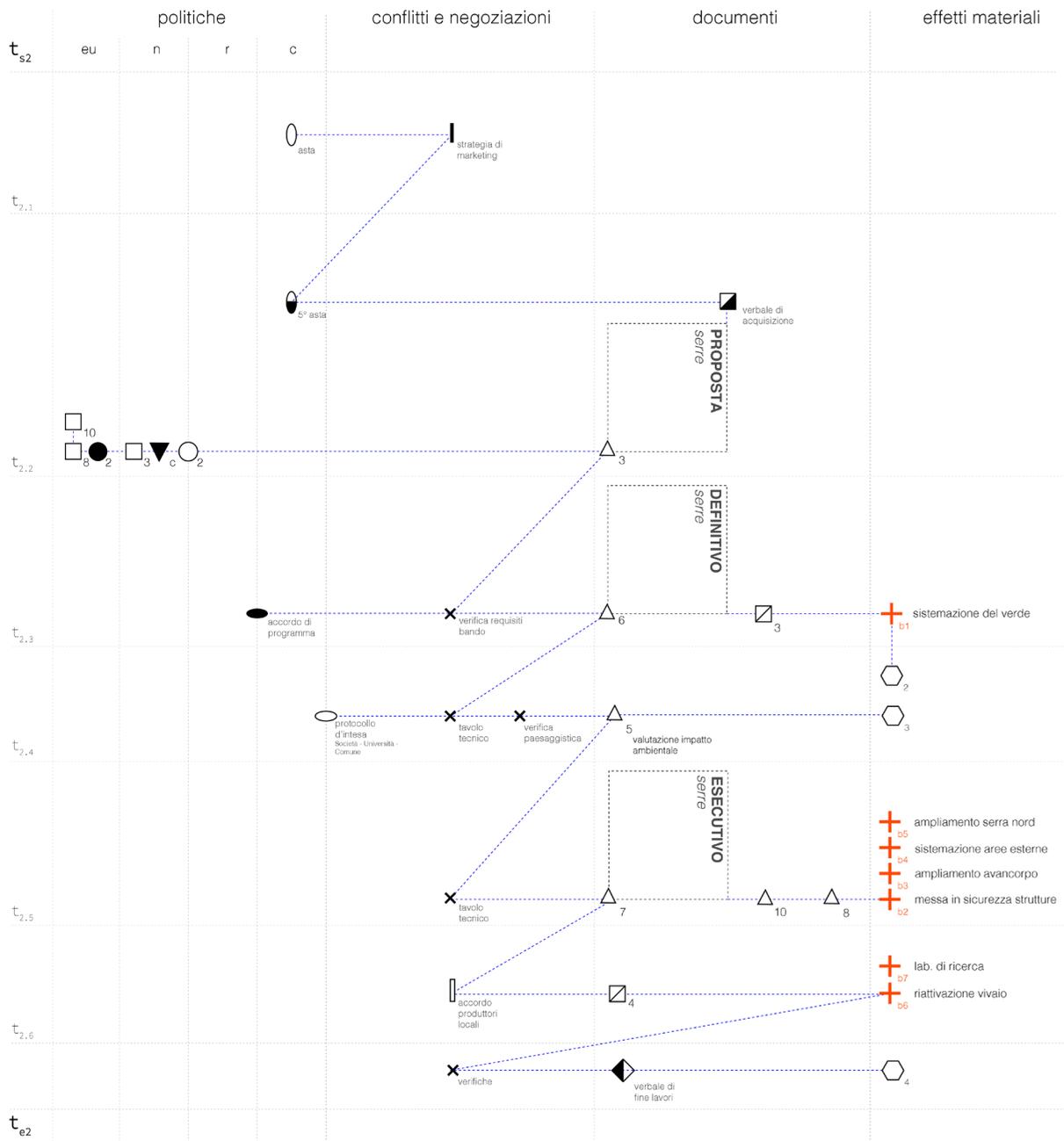
+_e parco industriale

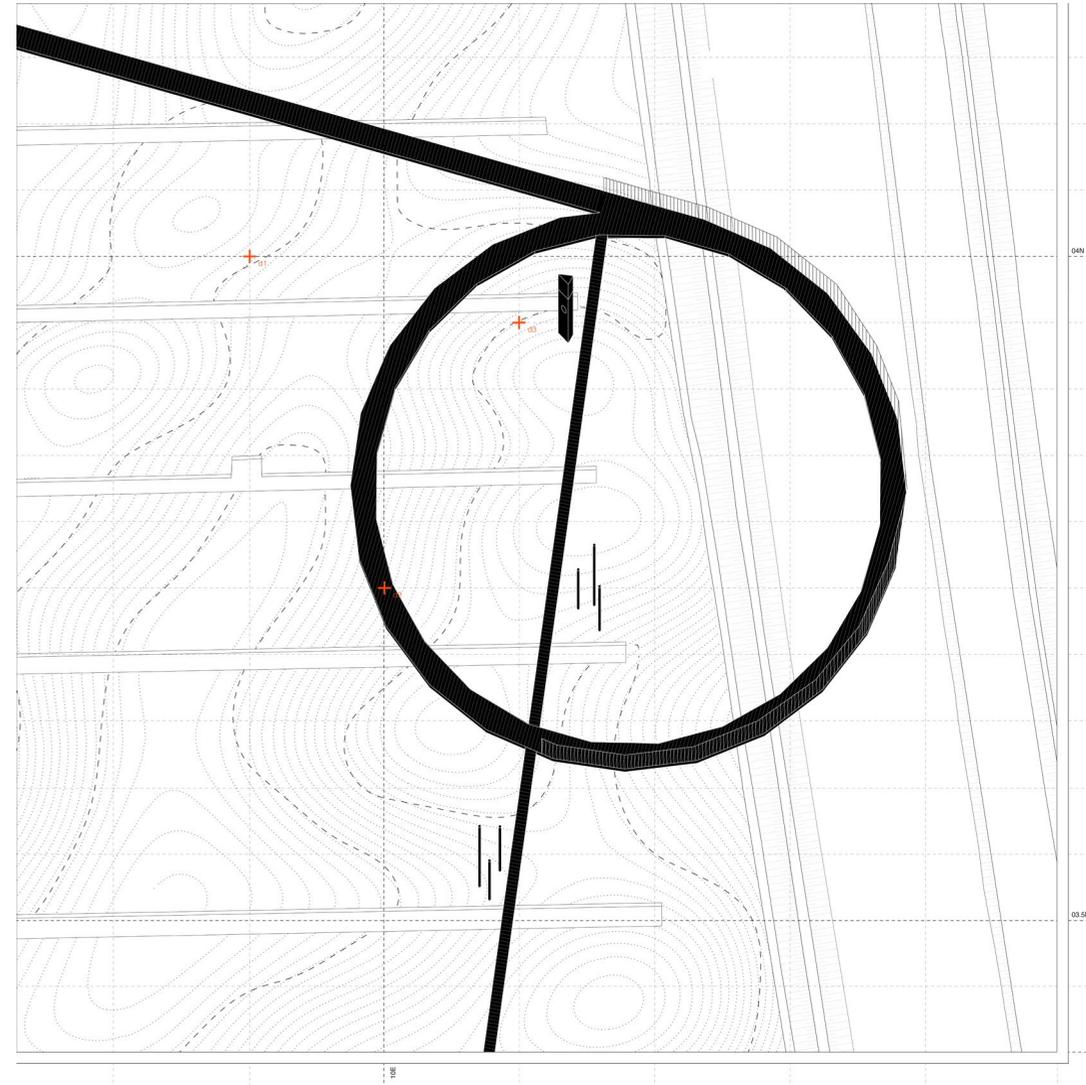
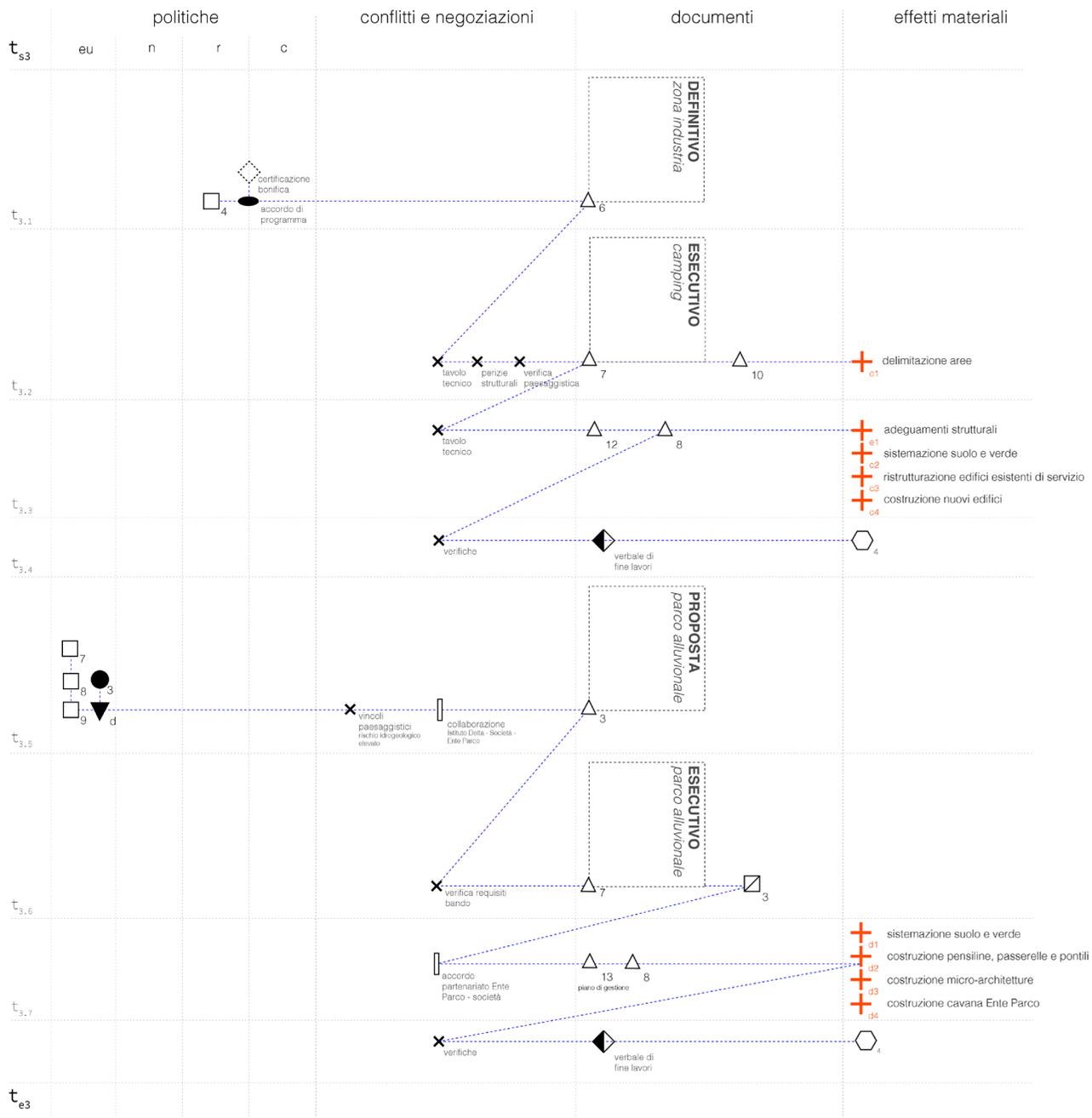
- 1 adeguamento strutturale
- 2 messa in sicurezza permanenze
- 3 sistemazione suolo
- 4 sistemazione aree attrezzate
- 5 nuovi edifici per servizi (stand eventi, wc, magazzini)

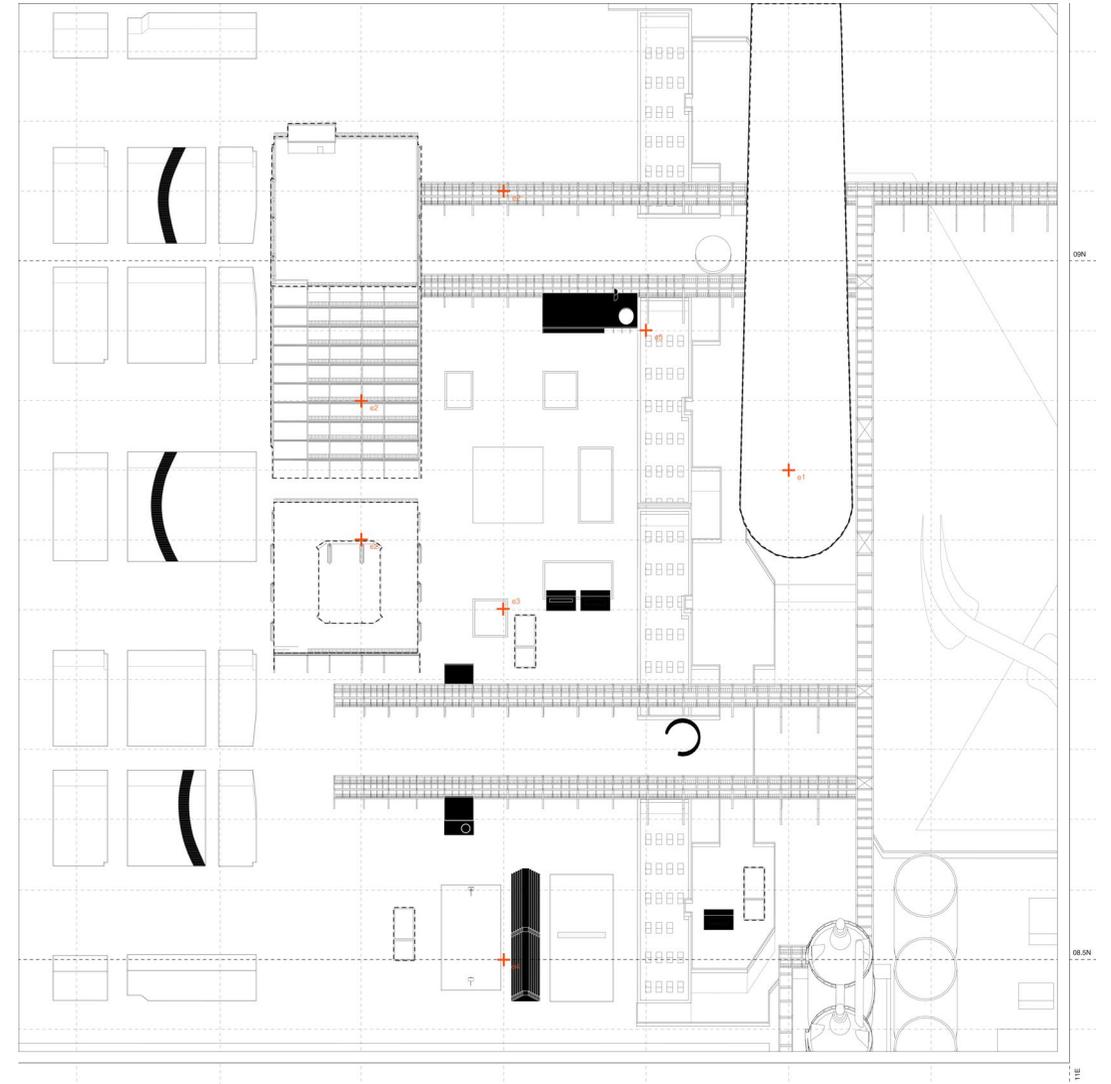
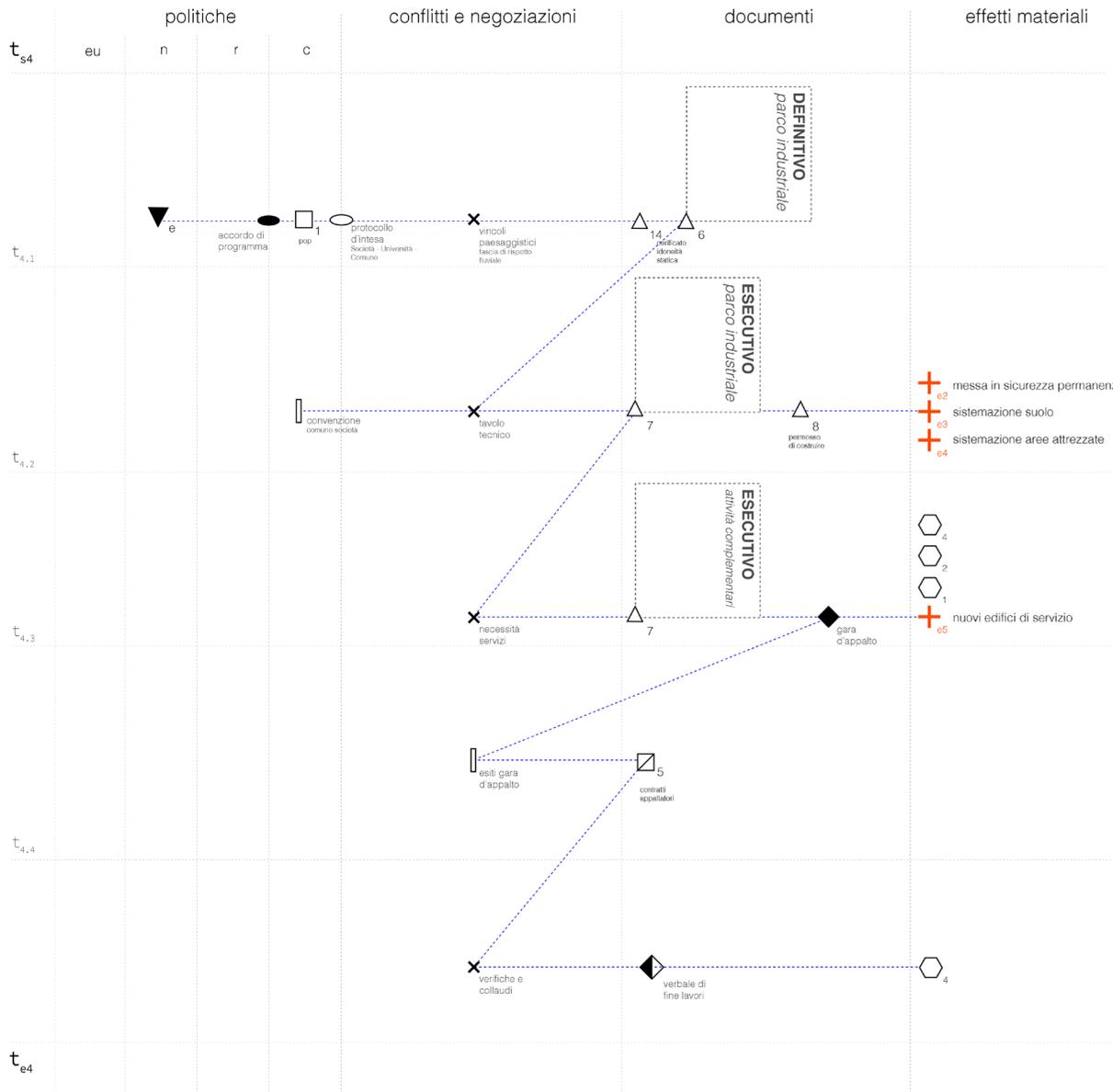
⬡ Eventi

- 1 inaugurazione
- 2 evento pubblico
- 3 inizio attività di ricerca
- 4 apertura al pubblico







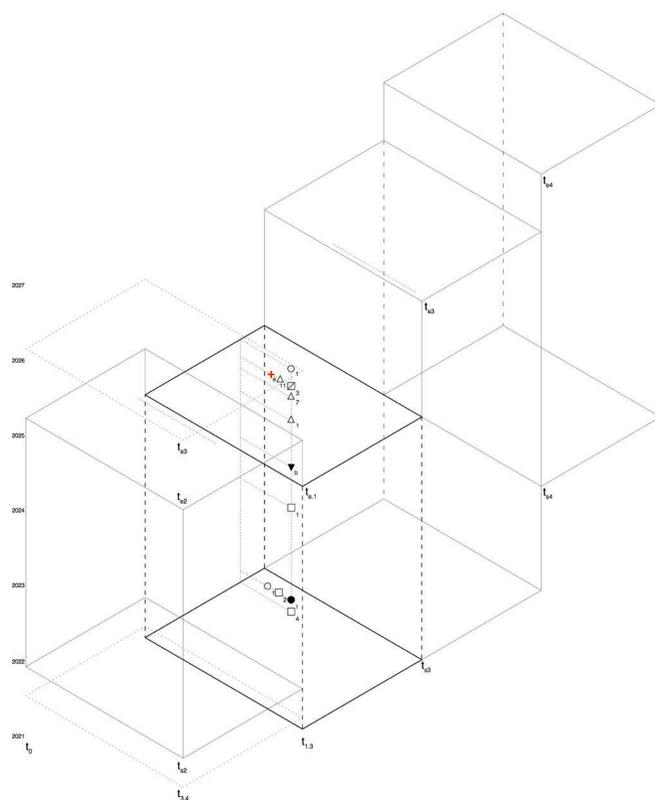


RACCONTO

tasselli di progetto

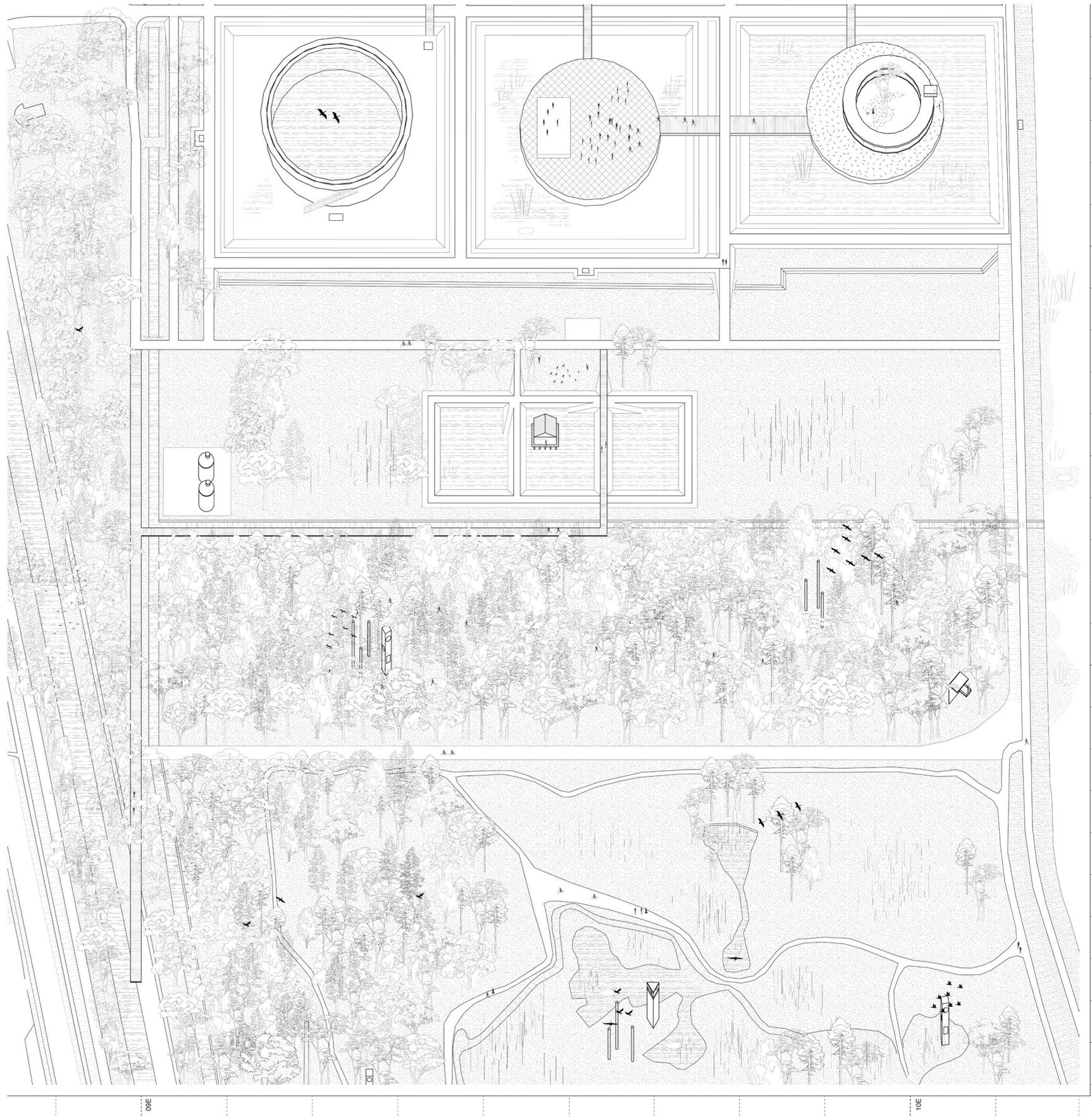
Nuovi scenari per il Delta

ISOLA DELLE VASCHE



SENTIERO ALBANELLA/PARCO CISTERNE

L'Isola delle Vasche sorge sull'ex parco serbatoi di olio combustibile e forma un sistema di spazi diversi ma connessi, come se fosse un isolato urbano. E' composta dal Sentiero dell'Albanella, immerso nel bosco nel quale il progetto interviene in maniera puntuale e minima, con l'aggiunta di micro architetture per il supporto alla visita naturalistica, come torri per il birdwatching e punti panoramici. L'isolato e' poi composto dal campeggio, che sorge in parte nella zona della Centrale e in parte nel parco serbatoi, in particolare un'edificio circolare e' posto su una delle piastre delle vasche rimosse, generando cosi una struttura rialzata e aperta verso il panorama della laguna. I serbatoi rimasti serviranno da riserva idrica e faranno parte del paesaggio post-industriale.



06N

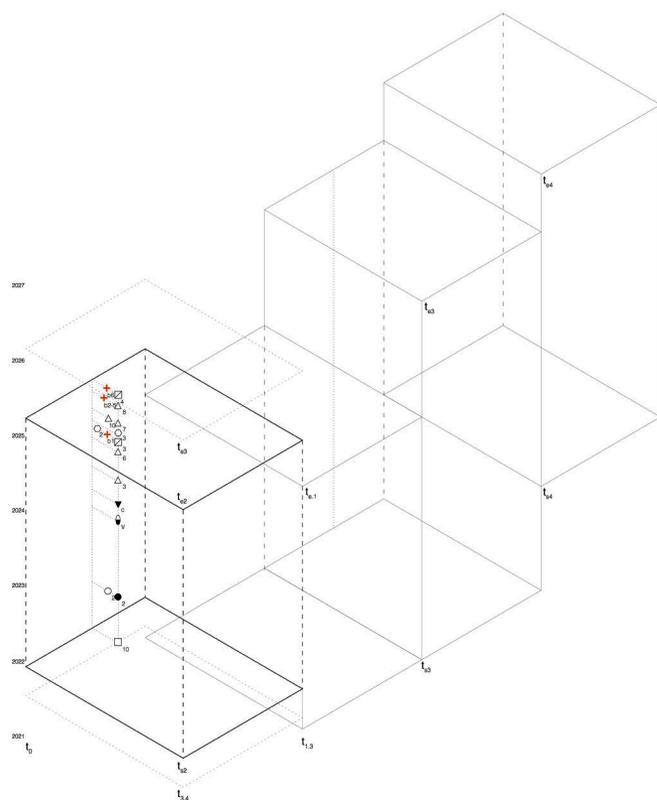
05.5N

05N

09E

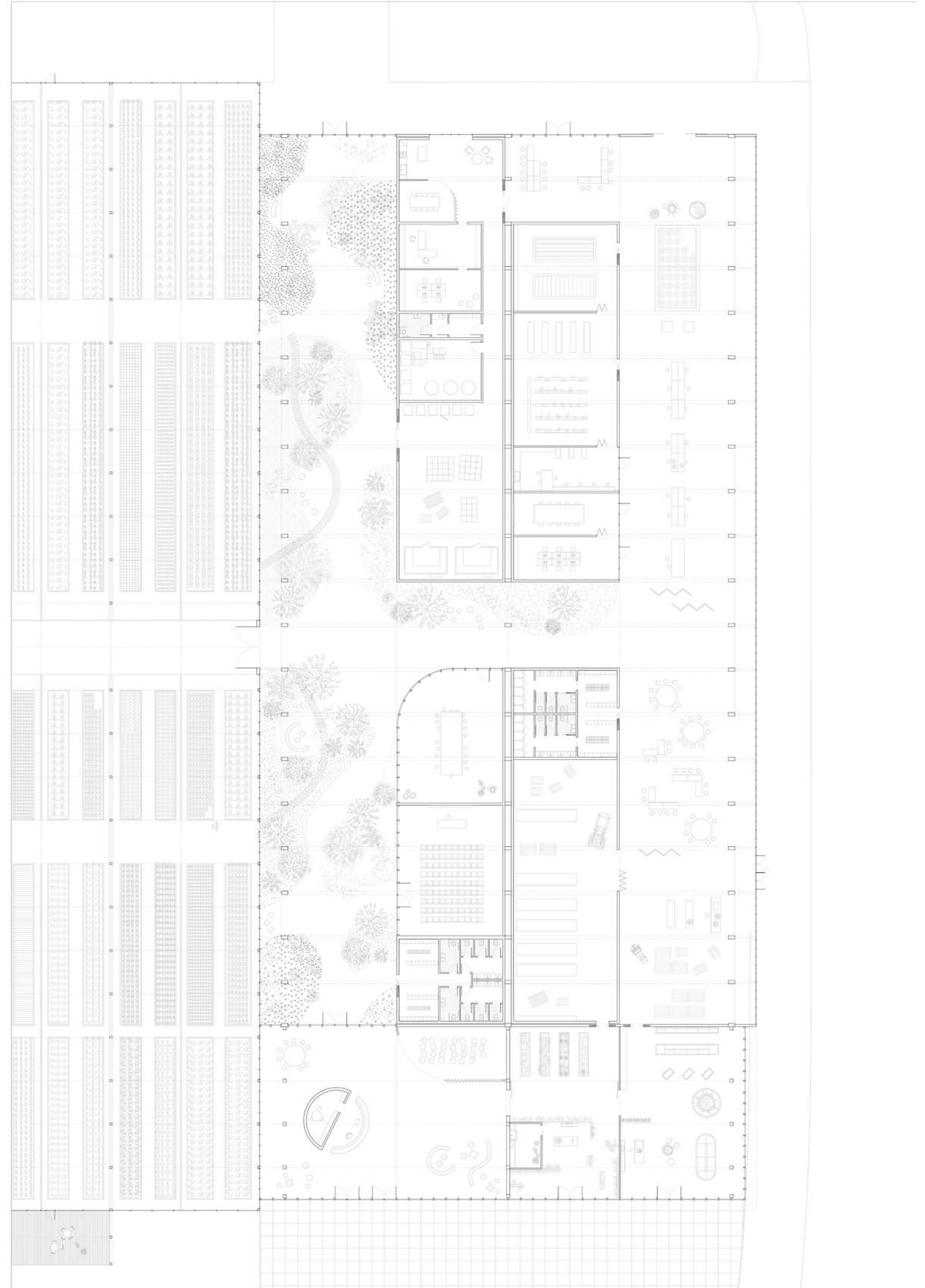
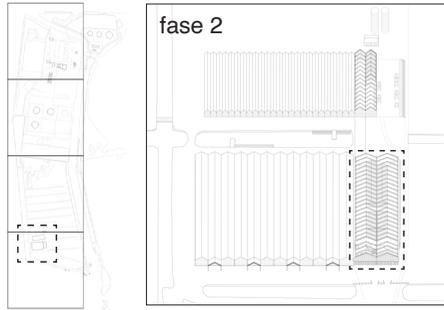
10E

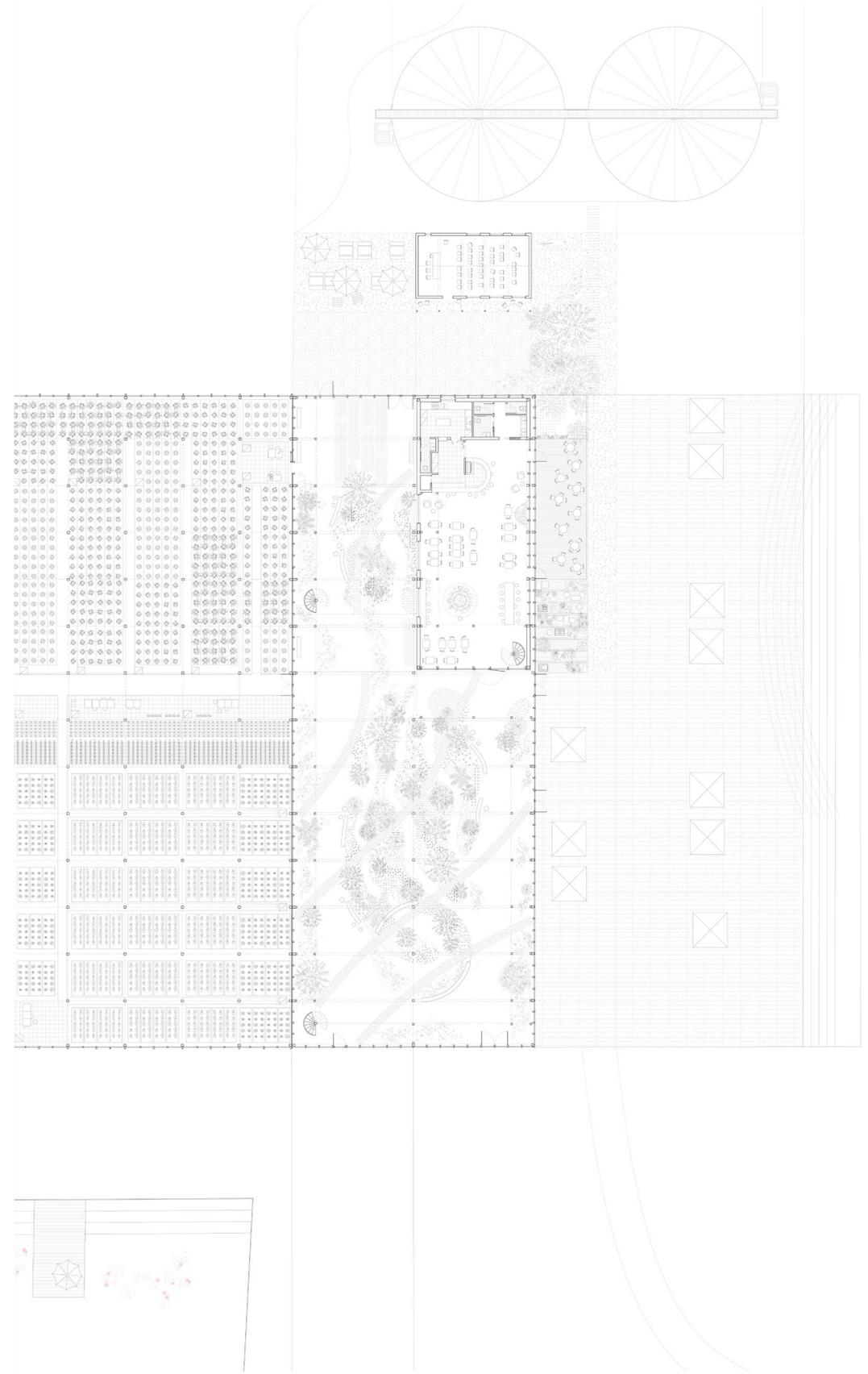
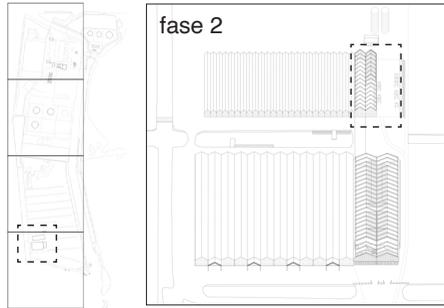
DELTA BOTANICO

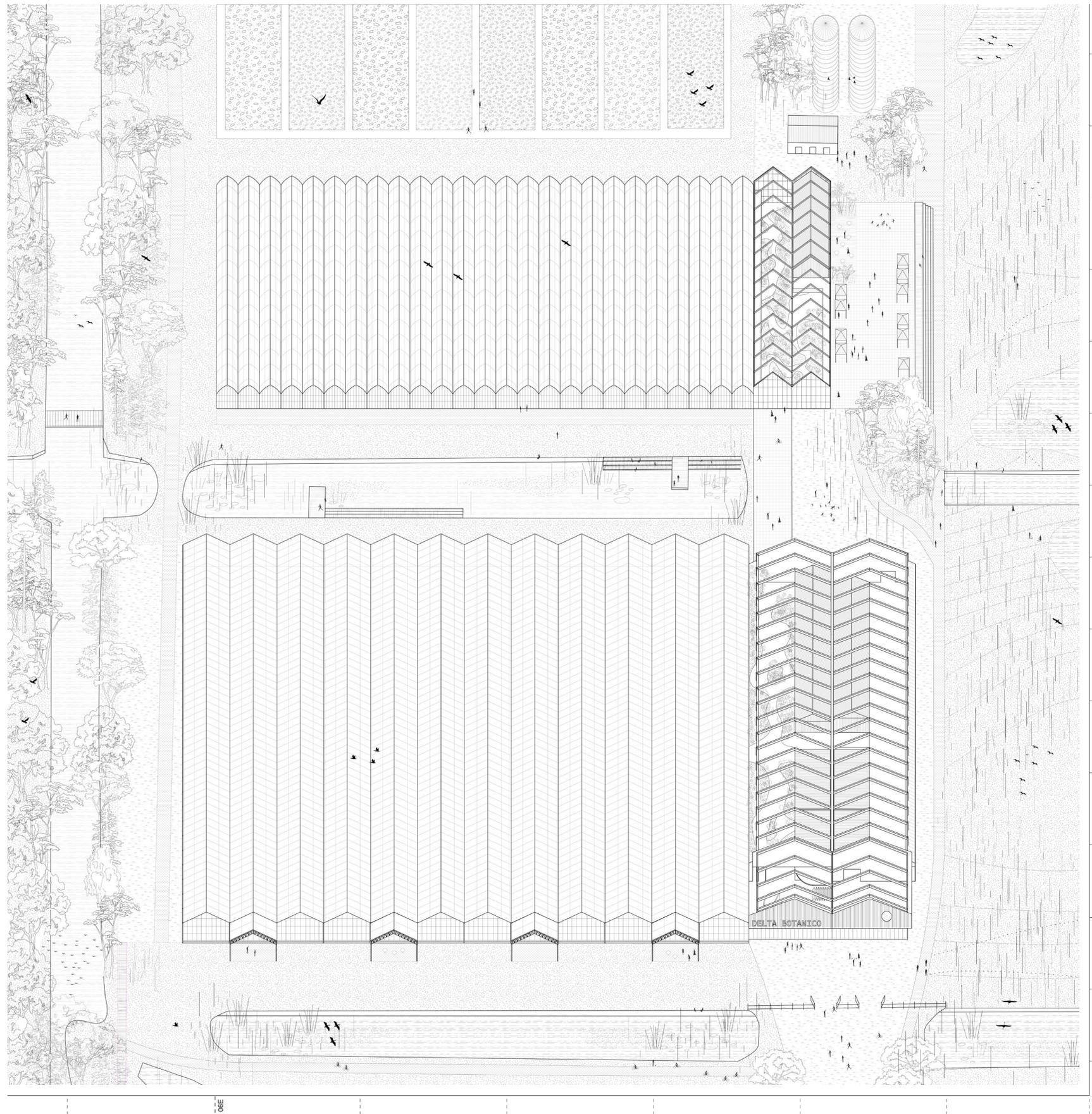


SERRE APERTE

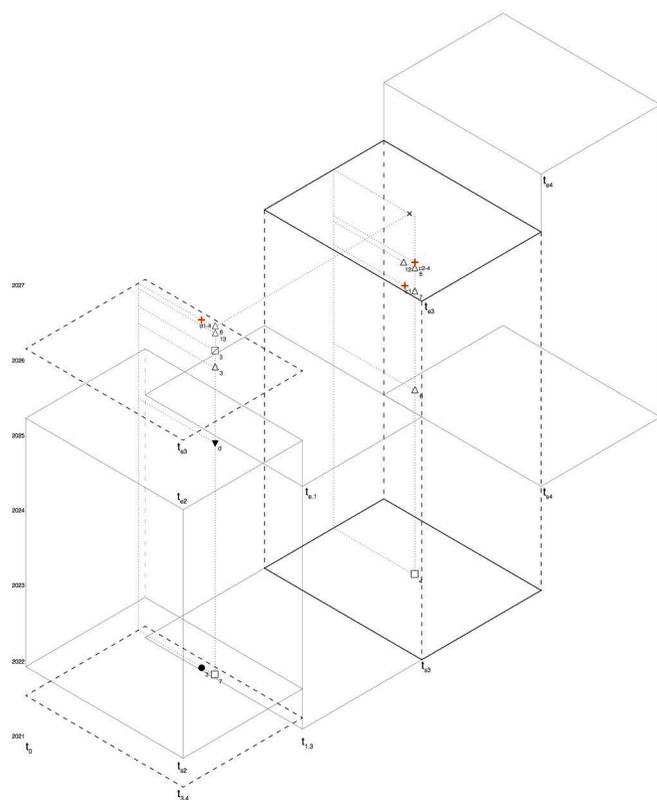
Delta Botanico e' lo spazio delle serre, non semplicemente intese a scopo produttivo, ma rappresenta l'opportunita' di esplorare il mondo naturale da vicino, rendendo lo spazio didattico e aperto al pubblico. Non vuole essere semplicemente un insieme di serre e giardini, ma un invito a un viaggio sensoriale, educativo e artistico che sfida il nostro modo di percepire il paesaggio e la sua continua evoluzione nel tempo. Le serre tematiche, le attivita' con le Universita' e gli spazi esterni convergono in un sistema di spazi connessi, intervallati da spazi di sosta e di servizio, la quale potranno cambiare in base alle necessita' del tempo. In questa prospettiva, lo spazio viene considerato come semipubblico, gestito in modo cooperativo per consentirne l'utilizzo sostenibile e mutevole nel tempo.







GIARDINO SOMMERSO

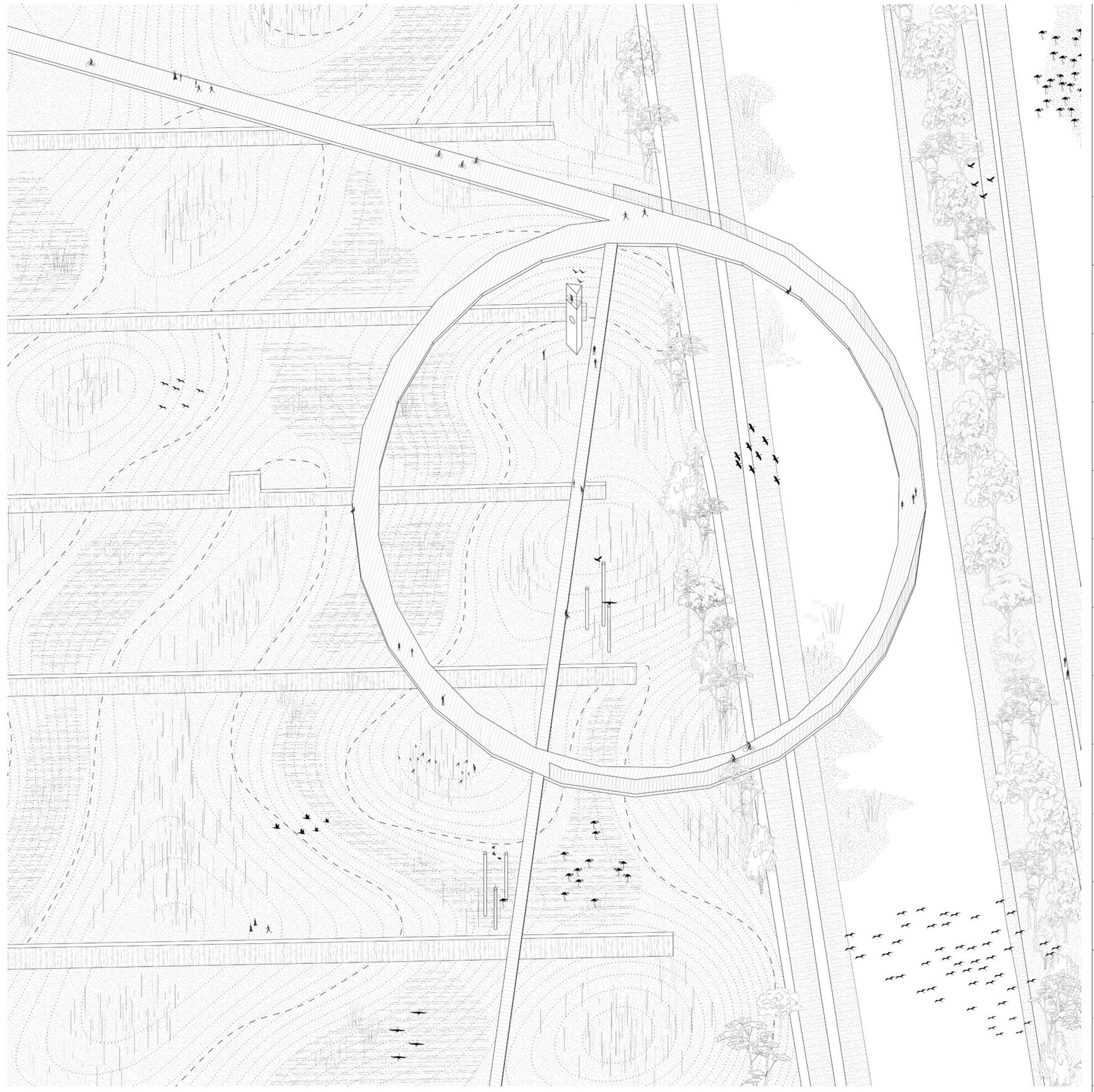


RISERVA ALLAGABILE

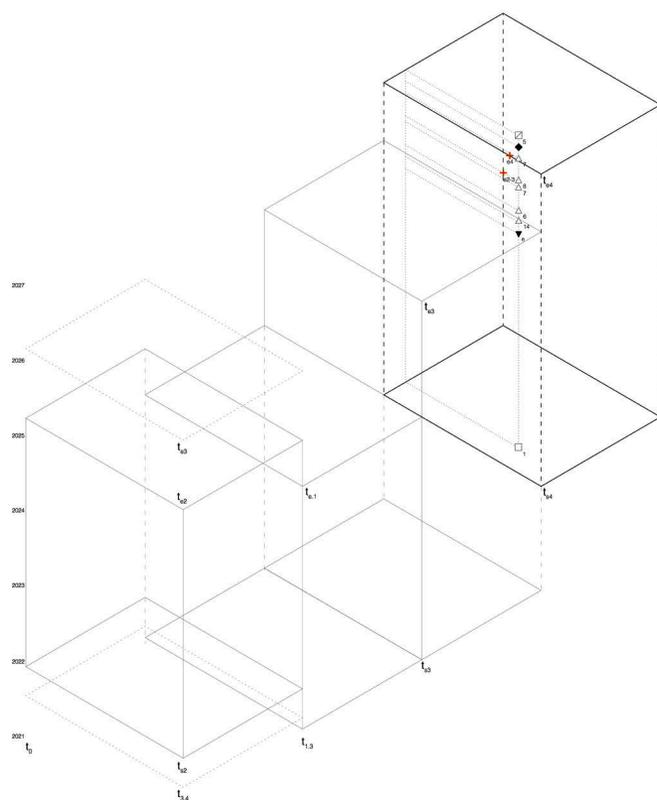
La riserva allagabile e' come se fosse un Giardino perche' circondato da un recinto: gli argini, ma allo stesso tempo i limiti svaniscono quando viene allagato dalle piogge torrenziali o dal mare. E' qui che partendo dalle caratteristiche intrinseche del suolo e del palinsesto rurale dell'area in cui sono presenti canalizzazioni e tracce del passato si e' svolto un lavoro sulla topografia del suolo enfatizzando le caratteristiche esistenti per generare un sistema capillare di laghetti inondabili, che si ispira al concetto di "Sponge city"¹ sviluppato dal paesaggista Kongjian Yu. Questa metodologia si basa sull'integrazione di elementi naturali e infrastrutture verdi per affrontare le sfide legate al cambiamento climatico e a eventi alluvionali estremi.¹



04_N 10_E



PARCO ELETTRICO

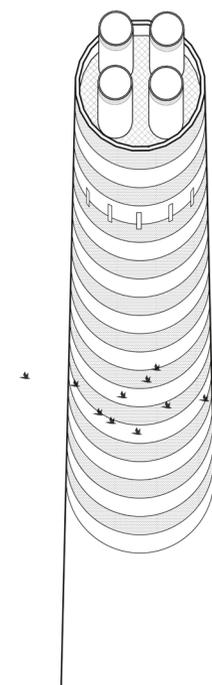


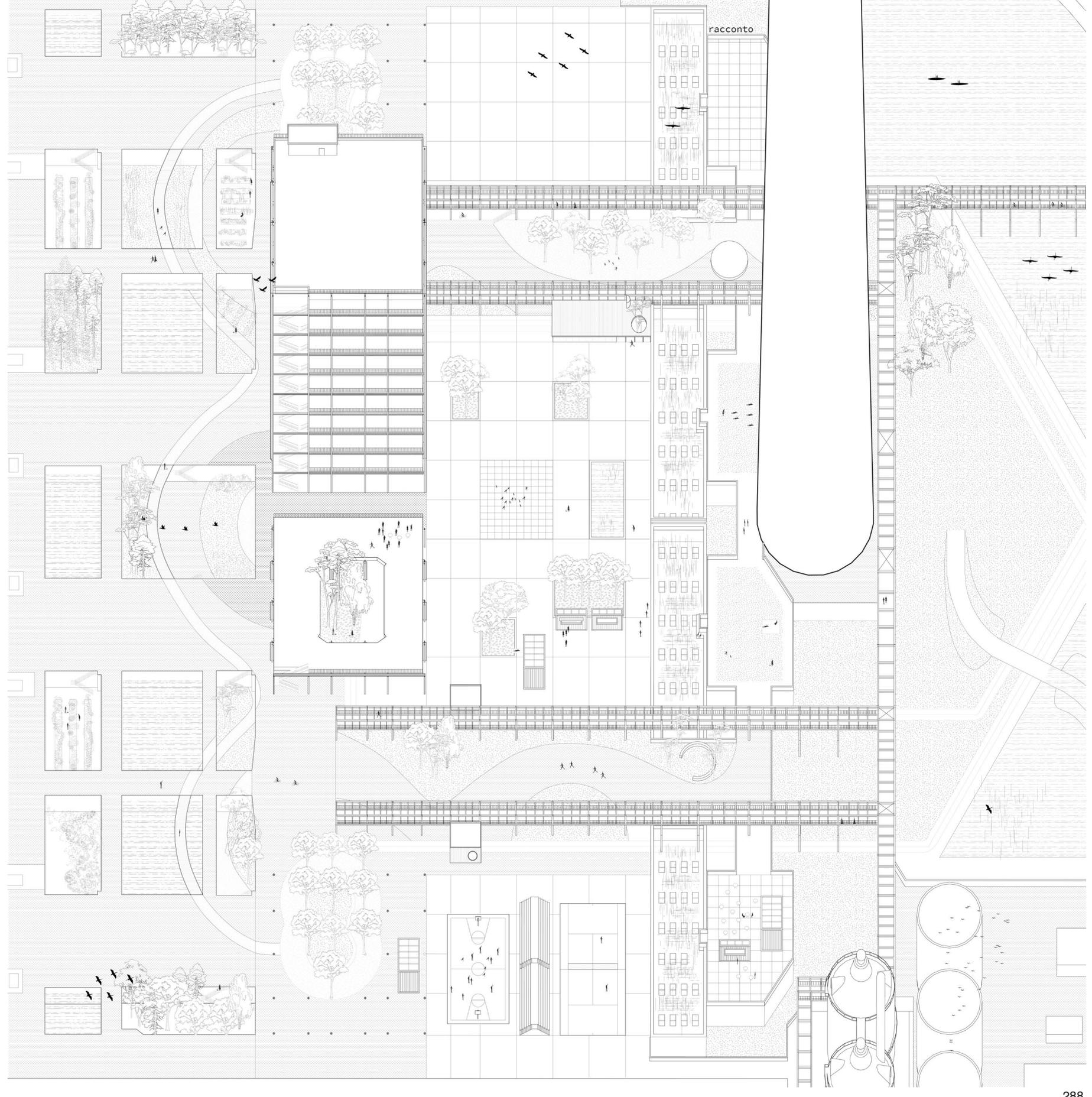
TRA I RESTI DELLA CENTRALE

Il Parco Elettrico consiste nell'adeguamento della piastra in piazza semipubblica, tramite il trattamento delle superfici e la realizzazione di percorsi intervallati a superfici opache o verdi, distribuite in un gioco di forme derivate dallo studio del suolo e dell'inquinamento derivante dall'uso dell'olio combustibile e dagli scarti del processo di produzione dell'energia. In questo alternarsi di superfici opache o porose, piene o vuote, si creano dinamiche tra gli ambienti post-industriali, la natura che si riappropria dell'area e le persone. Questa filosofia di riqualificazione paesaggistica sfida la percezione tradizionale di ciò che costituisce un luogo attraente e desiderabile, valorizzando le "reliquie industriali" come testimonianze archeologiche del passato, sottolineando al contempo la transitorietà delle creazioni umane di fronte ai processi naturali in evoluzione.³



08.5_N 10_E





conclusioni

Laguna continua si conclude con uno sguardo alle premesse iniziali, le quali si ponevano l'obiettivo di prendersi carico di un "lavoro sporco" di cui raramente la progettazione urbana vuole occuparsi, per mostrare scenari inaspettati che possono scaturire dalla costruzione di una strategia progettuale ragionata e in continua messa in discussione, con l'intenzione di far luce sulle potenzialità di questi oggetti al limite tra architettura e macchina. La questione delle centrali elettriche dismesse porta dietro di sé idee controverse, non sempre di facile comprensione, soprattutto se i lasciti sono annidati in un paesaggio di tale spessore. Ciò che è necessario ribadire, è che la presa di posizione su determinati temi ed azioni progettuali è stata inevitabilmente dettata da una metodologia e talvolta dall'uso di strumenti computazionali che, in sede di una tesi di laurea, rappresentano comunque una simulazione della realtà che non cerca di trovare la giusta soluzione al problema, ma bensì di generare beneficio e utilità, provando a tenere insieme tutto ciò che è stato d'insegnamento in tutte le fasi di scoperta del caso. Questo lavoro rappresenta infine una speranza: l'innescò di un ragionamento su tutte le realtà produttive marginali, perché non vengano sottovalutati i propri caratteri di unicità, perché venga ad esse riconosciuta la giusta importanza e perché il passare del tempo non cancelli le loro tracce.

Ad Alessandro Armando ed Elisa Cattaneo, di profonda ispirazione durante il nostro percorso e di fondamentale importanza per la stesura di questo elaborato.

Alle persone del Delta, che con gran cuore ci hanno accolte a braccia aperte e mostrato la loro terra con orgoglio.

A tutte le persone vicine e lontane che ci sono sempre state o che abbiamo anche solo incontrato.

Alla nostra bellissima amicizia.

Bibliografia

Allen S., *Practice: Architecture, Technique + Representation*. Expanded 2nd ed. London; New York: Routledge, 2009.

Armando A., Durbiano G. *Teoria Del Progetto Architettonico. Dai Disegni Agli Effetti*. Carrocci Editore, Roma 2017.

Bassi C., *Parco Del Delta Del Po: Studi Ed Immagini.*, ed. II, Spazio libri editori, Ferrara 1990.

Bertoncin M. *Logiche Di Terre e Acque: Le Geografie Incerte Del Delta Del Po*. Nordest nuova serie 19. Cierre, Sommacampagna (Verona) 2004.

Bertrand G., Dollfus O., *Le Paysage et Son Concept*. Vol. L'Espace géographique. 2 vols., 1973.

Bianchetti C., “Il dibattito sulle friches industrielles in Francia”, *Archivio di studi urbani e regionali*, 20, 1984, pp. 109-128.

Burton P. J, Jentsch A., and Walker L. R.. “*The Ecology of Disturbance Interactions*.” *BioScience* 70, no. 10 854–870, 2020.

Corner J., *Terra Fluxus*. Vol. The landscape urbanism reader. Architectural Press, 2006.

Corner J., MacLean A. S., *Taking Measures across the American Landscape*. New Haven: Yale University Press, 1996.

Donadieu P., *Campagne Urbane: Una nuova proposta di paesaggio della città.*, Donzelli Editore, 2013.

D’Orsi G. “La riqualificazione delle centrali Enel: l’esempio del Progetto Futur-e.”, *Energia, Ambiente e Innovazione*, no. 2, pp. 30–35, 2018.

Farina A., *Ecotoni. Patterns e processi ai margini. Alle frontiere dell’ecologia*. CLEUP, 1995.

Farina A., *Lezioni Di Ecologia*. UTET libreria, Torino 2004.

Ferrari I., Pellegrini M., Italia, Agenzia Regionale per la Prevenzione e l’Ambiente dell’Emilia-Romagna, and Centro di Documentazione, Informazione, Educazione Ambientale e Ricerca sull’Area Padana, eds. *Un Po di carte: la dinamica fluviale del Po nell’Ottocento e le tavole della Commissione Brioschi; allegati tavole cartografiche*, Edizioni Diabasis, Reggio Emilia 2007.

Forman R. T. T., *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1995.

Forman R. T. T., Godron M., *Landscape Ecology*. New York: Wiley, 1986.

Gandy M., *Urban Constellations*. Jovis-Verl, Berlin 2011.

Gandy M., Neil B., Schmid C., “Planetary Urbanization” In

Urban Constellations, 207. Jovis-Verl, Berlin 2011.

Geroldi C., “Landscapes and Architecture of Thermoelectric Power Stations in Italy.” *TERRITORIO*, no. 86, 92–100, 2019.

Geroldi C., Pessina G., “Power stations and petroleum heritage in Italy”, in *Oil Spaces*, edited by Hein C., pp. 243–262, Routledge, 2021

Giroi C., Freytag A., Kirchengast A., eds. *Topology: Topical Thoughts on the Contemporary Landscape*. Landscript 3, Jovis, Berlin 2013.

Hartley A. J., Weissmann G. S., Scuderi L., “Controls on the Apex Location of Large Deltas.” *Journal of the Geological Society*, 174, no. 1, 2017.

Hein C., *Global Landscapes of Oil*. Vol. New geographies. 2 vols., Harvard University Press, Cambridge 2010.

Hein C., ed. *Oil Spaces: Exploring the Global Petroleum-scape*. 1 Edition. New York; Routledge, Taylor & Francis Group, London 2022.

Hein C., “Port Cities: Nodes in the Global Petroleumscape between Sea and Land,” *Technosphere Magazine*, 2017 [online publication].

Herrera-García G., Ezquerro P., Tomás R., Béjar-Pizarro M., López-Vinielles J., Rossi M., Mateos R.M. , et al. “Mapping the Global Threat of Land Subsidence.” *Science* 371, no. 6524 (2021): 34–36.

Holland, Marjorie M., Risser P., G., Naiman R. J., *Ecotones: The Role of Landscape Boundaries in the Management and Restoration of Changing Environments.*, Springer US, Boston 1991.

Jarriel T., Swartz J., Passalacqua P., “Global Rates and Patterns of Channel Migration in River Deltas.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, no. 46, 2021.

Lancerini E., Magni F., Reho M., *Paesaggi delle acque: un percorso formativo*. Il poligrafo, 2016.

Latour B., *Down to Earth: Politics in the New Climatic Regime*. English edition., Polity, Cambridge, Medford, 2018.

Latour B., *Face À Gaïa: Huit Conférences Sur Le Nouveau Régime Climatique. Les Empêcheurs de penser en rond*. La Découverte : Les Empêcheurs de penser en rond, Paris 2015.

Latour B., Yaneva A., *Give Me a Gun and I Will Make All Buildings Move: An ANT’s View of Architecture.*” *Ardeth* 01, no. 08, 2017.

Lee, J. R., *Climate Change, Conflict, and Moving Borders*, n.d.

Lee, J. R., Tanaka K., *Climate Change, Conflict, and Mo-*

ving Borders. Illinois: Illinois, 2016.

Levin S. A., ed. *Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press, San Diego 2001.

Mandelbrot, B. B., *The Fractal Geometry of Nature.*, W.H. Freeman, San Francisco 1982.

Marini A., Tolusso E.. “Il Concetto di ‘Hyperobject’ nella Geografia Contemporanea.”, *Glocalism: Journal of Culture, Politics and Innovation*, no. 3, 2016.

McHarg I. L., *Design with Nature.*, 25th anniversary ed., John Wiley & Sons, Inc, New York Chichester Brisbane Toronto Singapore 1992.

Minardi E., Lusetti M., Arimondo M., *Natura e Loisir: Percorsi Di Sviluppo Socio-Economico Nel Parco Del Delta Del Po*. Franco Angeli, 1998.

Morton, Timothy. *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World.*, Posthumanities 27., University of Minnesota Press, Minneapolis 2013.

Nail T., *Theory of the Border*. Oxford University Press, Oxford, New York 2016.

National Research Council (U.S.), ed. *Riparian Areas: Functions and Strategies for Management.*, National Academy Press, Washington, D.C, 2002.

Odum, E. P., *Basi di ecologia*. Rist. corretta. Piccin, Padova 1992.

Paganin S., “*Caratterizzazione morfologica ed impatto antropico del litorale di Rosolina Mare.*” [tesi di laurea], Università di Ferrara, 2016.

Pavia R., Bruno G., eds. *Paesaggi Elettrici: Territori, Architetture, Culture*. 1. ed., [S.I.]: Marsilio, ENEL, Venezia 1998.

Pickett S.T., White P. S. , eds. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Orlando, Fla: Academic Press, 1985.

Pringle C. M., Naiman R.J. , Bretschko G., Karr J.R., Oswod M. W. , Webster Jackson R. , Welcomme Robin L. , Winterbourn Michael J. . “Patch Dynamics in Lotic Systems: The Stream as a Mosaic.” *Journal of the North American Benthological Society* 7, no. 4 (1988): 503–524.

Rossano F. L. M. *Floodscapes: Contemporary Landscape Strategies in Times of Climate Change*. nai010 publishers, Rotterdam 2021.

Rykiel E. J. “Towards a Definition of Ecological Disturbance.” *Austral Ecology* 10, no. 3, pp. 361–365, 1985

Sanderson J., Harris L. D., eds. *Landscape Ecology: A Top-Down Approach*. 1st ed. CRC Press, 2020.

Saunders, W.S., Kongjian Y., eds. *Designed Ecologies: The*

Landscape Architecture of Kongjian Yu., Birkhäuser, Basel 2012.

Simeoni U., Corbau C., “A Review of the Delta Po Evolution (Italy) Related to Climatic Changes and Human Impacts.” *Geomorphology* 107, no. 1–2, pp. 64–71, 2009.

Smithson R., Flam J. D., Smithson R., *The Collected Writings. The documents of twentieth-century*, University of California Press, Berkeley 1996.

Tiberghien G. A., Desvigne M., eds. *Intermediate Natures: The Landscapes of Michel Desvigne*. Birkhäuser, Basel; Boston 2009.

Tornieri S., “Creatività come necessità. Il delta del Po come modello per una nuova urbanità.” In *La Città Creativa*, CNAPPC, 2017.

Tosi M. C., *Toward an Atlas of the European Delta Landscape*. LIST Lab, Trento 2013.

Touring Club Italiano. *Po. Viaggio Nei Territori Del Grande Fiume*. TCI, Milano 2022.

Ungers O. M., *Morphologie: City metaphors*. 3. Verlag der Buchhandlung Walther König, Auflage. Köln 2017.

Verza E., Cattozzo L., *Atlante lagunare costiero del Delta del Po*. Consorzio di Bonifica Delta del Po, Regione del Veneto, Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria, n.d.

Waldheim C., ed. *The Landscape Urbanism Reader*. New York: Princeton Architectural Press, 2006.

Weilacher U., *Syntax of Landscape: The Landscape Architecture of Peter Latz and Partners*. English ed., Birkhäuser, Basel; Boston 2008.

Yuan, S., Xu L., Tang H., Yang X., Gualtieri C., “The Dynamics of River Confluences and Their Effects on the Ecology of Aquatic Environment: A Review.” *Journal of Hydrodynamics*, Springer, 2022.

Gli habitat in Carta della Natura: schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1-50000. ISPRA, Roma 2009.

Sitografia

Ricerca locale

<https://www.parcodeltapo.org/home.php>
<https://www.bonificadeltadelpo.it/>
<https://www.comune.portotolle.ro.it/>
<https://corporate.enel.it/>

Articoli sulla Centrale

<https://www.ilsole24ore.com/art/la-nuova-vita-centrale-dismesse-villaggio-turistico-centro-ricerche-AEN63Cv-Progetto-Delta-Farm>
<https://video.corrieredelveneto.corriere.it/rovigo-porto-tolle-village/6526e3d6-99b7-11e9-a693-8e512f207a9e>
<https://corporate.enel.it/it/storie/a/2019/07/rinascita-porto-tolle-delta-farm>
https://www.ilgazzettino.it/nordest/rovigo/polesine_centrale_enel_demolizione_villaggio_turistico-6946471.html?refresh_ce
<https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/1984/10/18/si-fermera-tra-una-settimana-la-centrale.html>
<https://www.ilfattoquotidiano.it/2014/01/13/centrale-enel-porto-tolle-danno-economico-causato-tre-miliardi/836775/>
<https://www.ilsole24ore.com/art/un-complesso-turistico-sito-porto-tolle-AEVAOvPC>
<https://www.gonews.it/2019/06/28/futur-e/>
<https://www.regione.veneto.it/article-detail?articleId=4953099>
https://www.ilgazzettino.it/pay/rovigo_pay/la_regione_approva_il_ptrc_dopo_la_correzione_sull_enel-5319915.html
<https://www.rovigoindiretta.it/24/2022/01/21/video/ex-centrale-parte-la-demolizione-136285/>
https://www.youtube.com/watch?v=_ZgxWCycxNo
https://www.youtube.com/watch?v=dwKIMJp_PvI
https://www.ilgazzettino.it/nordest/rovigo/centrale_enel_smantellamento_villaggio_turistico-6663459.html
<https://www.servizioelettriconazionale.it/it-IT/info-news/news/fine-maggior-tutela>
https://www.corriere.it/pianeta2030/23_febbraio_15/non-piu-maestoso-troppo-pacifico-ungaretti-delta-farm-parabola-po-svuotato-mutazioni-mai-viste-9590cbfa-a-b1e-11ed-a0ed-8f1430cfd08a.shtml
<https://www.cbc.ca/news/world/po-river-italy-shellfish-harvesting-industry-1.6767357>
<https://www.agenziacoesione.gov.it/strategia-nazionale-aree-interne/regione-veneto/contratto-di-foce/>
<http://contrattodifocedeltadelpo.it/il-progetto-2/>
<https://journals.openedition.org/craup/4177>
<https://www.torrossa.com/en/resources/an/4461134>

<https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-e-dit/10.4324/9780367816049-18/power-stations-petroleum-heritage-italy-chiara-geroldi-gloria-pessina>
<https://www.theguardian.com/environment/2022/jul/10/po-river-italy-drought-climate>
<http://www.teche.rai.it/1976/03/citta-e-campagna-veneziamarghera-e-il-delta-del-po/>
<https://www.lapiazzaweb.it/2022/12/comune-di-porto-tolle-un-bilancio-del-2022/>

Ricerca generale

<https://www.atlasofplaces.com/>
<https://www.sciencedirect.com/>
<https://socks-studio.com/>
<https://www.dati.gov.it/>
<https://european-union.europa.eu/>
<https://www.academia.edu/>
<https://www.researchgate.net/>

Dati

<https://emodnet.ec.europa.eu/>
<https://sciamlab.com/opendatahub/>
<https://www.bodc.ac.uk/resources/>
<https://cdi.seadatanet.org/search>
<http://www.pcn.minambiente.it/>
<https://www.isprambiente.gov.it/>
<https://www.bonificadeltadelpo.it/>
<https://webgis.adbpo.it/>
<https://land.copernicus.eu/>
<http://geoportale.agenziapo.it/>
<https://www.hydrosheds.org/>
<https://data.marine.copernicus.eu/>
<https://maps.princeton.edu/>
<https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/dc>
<https://cdi.seadatanet.org/search>

44°56'49.5" N 12°28'57.7" E