

# Materials for sustainable transformations in weak contexts. Water and Land: technologies for a multiscalar infrastructure

Francesco Marras<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> *Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR), Università di Cagliari, Via Santa Croce 67, Cagliari, 09124, Italia*

---

## Highlights

The topic of the research deals with the issue of heritage building addressing the theme of sustainable transformations in weak contexts. The study investigates the management of land and water, primarily from a systemic point of view, defining a historical inter-scalar network that governs the relationship between the parts of the territory, then from a technological point of view by studying the great works of sewage systems and water regulation in the plains of Sardinia. The focus is aimed at the definition of guidelines for the sustainable recovery of building object and the reactivation of the weak areas to which they relate.

---

## Abstract

The research explores the topic of heritage between tradition and modernity, in particular water management technologies through a series of examples in different contexts of Sardinia. Through the study of that relation, the thesis provides an important item for the project of architecture in weak context where water and land are strictly related. The research has the aim to explore the multi-scalarity through that show the relationship between water and architecture, from the territorial system to the building object. The recovery of the objects in the territories could be an important way to recovery not only a building but also a territorial system.

---

## Keywords

Sustainable recovery, Rural Architecture, Water management, Reclamation canals

---

## 1. INTRODUZIONE

La ricerca si occupa delle tematiche legate alla gestione dell'acqua e della terra, e si pone come obiettivo l'elaborazione di metodi di analisi e di progetto finalizzati al recupero delle reti infrastrutturali e degli oggetti che governano la gestione dell'acqua nel territorio. L'approfondimento mira ad elaborare linee guida e tecniche di recupero dei sistemi e degli oggetti, patrimonio dell'opera di modernizzazione della Sardegna, attraverso un metodo multiscalarare che si struttura fortemente sulla rete infrastrutturale delle canalizzazioni della bonifica. Si riflette sulla difficoltà degli enti di Governo di affrontare i temi del consumo inadeguato di territori deboli e, in particolare, sulla incapacità del progetto di suolo e di insediamento di offrire risposte convincenti in termini morfologici, tipologici e di sostenibilità ambientale. Gli obiettivi della ricerca indagano sullo stretto rapporto tra architettura e acqua e sulle possibilità offerte dal progetto di recuperare parti di territorio tramite la riattivazione e il recupero di una architettura diffusa che ha nel suo rapporto con l'acqua il suo *trai d'union*, anche alla luce dei recenti fatti di cronaca in cui la mancata gestione dell'acqua ha causato gravi disagi nelle città e nelle campagne. La riflessione si concentra sulle opportunità che l'acqua offre di poter sviluppare un'architettura di qualità che può generare relazioni di sostenibili con il territorio, in particolare riflettendo riguardo ai temi delle tecniche di gestione dell'acqua e la loro portata multiscalarare. Questo permette di estendere la riflessione da una logica sistemica a una per individui e per oggetti, andando a studiare i rapporti

---

\* Corresponding author. Tel.: +39-320-083-7195; e-mail: francesco.marras@unica.it

tra acqua e costruzione attraverso una serie di esempi di edifici dell'architettura tradizionale e moderna e capire le possibilità offerte nell'ottica di una sostenibilità ambientale e processuale.

## 2. STATO DELL'ARTE

Lo studio parte da un'analisi dello stato dell'arte sul tema dell'architettura rurale in Sardegna inserendosi all'interno di un dibattito vivo del DICAAR di Cagliari, la cui ricerca ha avuto esiti importanti nell'opera di manualistica sui temi del recupero dell'architettura popolare e tradizionale della Sardegna. La ricerca si confronta con la recente pianificazione paesaggistica regionale che inizia a muoversi su un approccio al paesaggio di tipo contemporaneo, che va oltre la mera tutela e conservazione, e che indaga su un rapporto critico tra progetto e luogo. L'idea del territorio come costruzione della storia e dell'uomo viene offerta a metà Ottocento da Carlo Cattaneo che parla di "patria artificiale" [1], a proposito della capacità di costruzioni e risignificazioni dei luoghi attraverso trame nuove controllate dall'uomo. Nel caso sardo il territorio è caratterizzato da una dominanza quasi assoluta del tema del rurale, eccetto i pochi casi di città: il geografo francese Le Lannou nel suo *Pâtres et Paysans de la Sardaigne* parla del «perdurare di paesaggi e sistemi di vita rimasti immutati dalla conquista cartaginese» [2]. L'apparente inerzia territoriale rispetto al caso sardo si esplica a livello oggettuale nella refrattarietà che ha avuto la Sardegna rispetto a certe forme di modernizzazione che l'hanno caratterizzata, quale la risistemazione idraulica che dall'inizio del secolo si è protratta fino agli anni '50 con gli interventi dell'ETFAS (Ente per la trasformazione Agricola Fondiaria della Sardegna) [3]. Il territorio sardo ha avuto la capacità di irrigidire, rallentare e conservare certi caratteri tradizionali dell'architettura rurale, tecniche di trasformazione dei suoli e di costruzioni di reti e infrastrutture consolidate. La tradizione ha conservato caratteri di artificializzazione del territorio legati agli usi, alla difesa dagli agenti atmosferici e al loro sfruttamento. Pietro Laureano parla a tal proposito di sistemi auto propulsivi, in grado cioè di autoalimentarsi ancorati ad un sistema in cui è l'architettura che regola questo meccanismo, in quanto "la conoscenza tradizionale misura la sua funzionalità sul lungo e lunghissimo periodo servendosi di un sapere condiviso, creato e tramandato attraverso le generazioni e le pratiche sociali, in un ciclo continuo di attività in cui il risultato dell'una è la base per la realizzazione dell'altra; le architetture in ogni più piccolo dettaglio si conformano a questa necessità" [4]. Si tratta perciò dell'architettura della necessità che ha assunto forme che caratterizzano spazi di grande qualità. A questa forma di "domesticazione della natura" di tipo tradizionale si è sovrapposta quella della modernizzazione che ha attraversato almeno metà del secolo scorso. Rispetto al caso sardo è interessante riflettere sulla sua modernizzazione, in particolare il tema del recupero degli esiti di una modernizzazione imperfetta [5], di cui tratta diffusamente prof. Antonello Sanna, e di come alcuni oggetti del territorio possano sovrintendere il controllo di grandi reti. Il rapporto tra il patrimonio tradizionale e il patrimonio moderno di tecnologie di gestione dell'acqua offre una possibilità di controllo sistemico con continui focus e affondi di studio a livello oggettuale attraverso un'analisi "caso per caso" [6].

### 3. METODO DELLA RICERCA

Il metodo della ricerca si basa su un approccio multiscalare (secondo le tecniche di Roberto Gambino che affronta le molteplici scale del progetto andando a definire delle linee guida che vadano dal macro al micro) e va ad esplorare la tecnologia per il controllo, la gestione e la messa a regime delle acque, dalla infrastrutturazione del territorio all'oggetto che costituisce il presidio di una rete diffusa[7]. Il caso sardo rappresenta un esempio anomalo a scala nazionale rispetto alla gestione dell'acqua. La Lombardia ad esempio ha avviato un processo di bonifica delle sue pianure sin dalla fine del Medioevo per ovviare al problema delle risorgenze delle acque di falda, con la costruzione di canali e navigli di derivazione dai fiumi principali quale il Ticino e l'Adda [8]. L'industrializzazione ha messo in atto dei meccanismi per cui l'acqua diveniva una via di trasporto fondamentale per la produzione ed è pertanto divenuto necessario una diffusione della canalizzazione per motivi viari e irrigui per il potenziamento del sistema agricolo. La Sardegna rispetto a questo tema si è sempre rivelata inerte alle trasformazioni, trattandosi di una regione in cui lo spopolamento era dato anche e soprattutto dalle difficoltà nella coltivazione e in particolare dal tipo di suoli; dove le migliori condizioni geomorfologiche rendevano possibile la coltura intensiva, ovvero gli oliveti del sassarese e le pianure del cagliaritano dove si riscontrava un popolamento più ingente. Omodeo calcolava in 16 miliardi di metri cubi il volume d'acqua piovuta in Sardegna in un anno di piogge medie, che per i due terzi andava a cadere su terreni impermeabili degli altipiani da dove, non trattenuta più al suolo, tornava a scaricarsi al mare. Dalla combinazione negativa di tali fattori geologici e morfologici deriva un aspetto peculiare del territorio sardo, ovvero l'assenza di corsi d'acqua perenni, a parte in rari casi, e il carattere torrentizio e spesso impetuoso degli altri. Il rapporto con questo sistema che doveva sopravvivere in condizioni quasi al limite della desertificazione ha prodotto delle forme di paesaggio strettamente legate a tecnologie di gestione dell'acqua diffuse in tutto il bacino mediterraneo. Le culture costruttive tradizionali relative alla gestione dell'acqua fanno riferimento in particolare all'organizzazione idrica per la raccolta, la conservazione e la canalizzazione, i sistemi per la protezione dei pendii e la creazione di suolo con diversi caratteri a seconda del contesto ambientale [9]. Il sistema delle conoscenze tradizionali si fonda sulle tecniche di captazione e drenaggio dell'acqua dai suoli, che prevede sistemi misti di accumulo tramite cisterne ipogee e canali sotterranei. Fondamentale è anche la difesa dall'acqua e dalle piene improvvise di torrenti stagionali, attraverso sistemi di diversione delle piene, argini e prese d'acqua in pianura e terrazzamenti in collina.

Le tecniche tradizionali possono in tal modo essere divise:

- tecniche di conservazione e accumulo;
- tecniche di captazione e drenaggio;
- tecniche di diversione e scolo.

La ricerca pertanto vuole riflettere sul rapporto tra tecniche costruttive tradizionali per la gestione dell'acqua e il progetto di domesticazione della natura attuato dall'uomo nel territorio sardo.

A questo complesso apparato di gestione la modernizzazione ha imposto un sistema fondato sul controllo dell'acqua attraverso la bonifica di vaste porzioni di territorio e il riassetto idrico di grandi comparti territoriali.

La ricerca mira a capire le relazioni tra le tecnologie di gestione dell'acqua tradizionali e moderne in porzioni di territorio interessate dalla grande stagione delle bonifiche.

- Tirso;
- Coghinas;
- Flumini mannu;
- Temo;
- Flumendosa;
- Cedrino.

Il fiume Tirso, il più esteso dei corsi d'acqua della Sardegna occupa un ruolo di rilievo durante l'importante stagione delle bonifiche con la costruzione di un lago artificiale e l'infrastrutturazione di un potente sistema di canali che si irradia nel territorio e ridefinisce il rapporto tra produzione agricola e insediamento. Molte di queste forme di riappropriazione diffusa nel territorio sono cadute in epoca post-moderna in disuso e in condizioni di degrado per cui risulta quanto mai necessaria un'opera di recupero. Il rapporto tra acqua e terra si definisce attraverso elementi intermedi che rispondono alle logiche della necessità, ovvero i canali di scolo per l'allontanamento delle acque da quei territori che per loro giacitura si troverebbero ad essere periodicamente allagati, ma anche la costruzione di opere di difesa lungo i principali corsi d'acqua per arginare le piene. La seconda necessità è quella di regolare l'alimentazione idrica delle colture e garantire l'irrigazione della terra. La ricerca mira alla definizione del patrimonio dei canali in disuso definendo una gerarchia:

- le scoline alla scala dell'orto singolo;
- i collettori di raccolta che si riferiscono a più unità;
- i bacini di scarico artificiali quali vasche di raccolta o canali di scolo gestiti dalle idrovore. [10]

La presa di coscienza[11]di questi oggetti può essere l'opportunità per un ripensamento in chiave progettuale e architettonica, sia nei termini storici a cui si riferiva Ernesto Nathan Rogers, sia in termini più spiccatamente tecnici rispetto alla sezione, alla pendenza e al materiale. A questo sistema presiede la fitta rete di canali che si diparte dal fiume principale e i manufatti che regolano gli scambi tra i canali e le vasche di raccolta. Alcuni di questi elementi rappresentano degli episodi del moderno sardo ampiamente studiati, quali l'Idrovora di Sassu, altri invece, più diffusi nel territorio, si iscrivono all'interno di una forma di architettura moderna rurale i cui caratteri si stanno perdendo con il tempo. In alcuni casi le cause sono da ricercare nelle progressive trasformazioni che hanno portato alla perdita dei caratteri originari, mentre in altri nel non utilizzo e nell'obsolescenza degli elementi costruttivi e dei materiali che definiscono l'oggetto edilizio. Individuare il corretto rapporto tra canale e architettura può rappresentare un nuovo sistema per definire un nuovo rapporto tra acqua e terra nell'ottica di una trasformazione sostenibile del territorio.

#### 4. RISULTATI ATTESI

La ricerca si pone come obiettivo l'esplorazione della multiscalarità attraverso carte a diverse scale che illustrino il rapporto tra architettura e acqua, dai sistemi territoriali all'oggetto edilizio, sia esso il canale di scolo o l'edificio di controllo dell'ente di bonifica fondiaria. Queste carte confluiranno in una serie di linee guida per l'intervento sui territori deboli, in cui l'acqua rappresenta sia l'elemento di debolezza ma anche una seria possibilità di crescita. Un tale strumento può essere uno strumento integrativo importante al PPR della Sardegna con la finalità di supporto e coordinamento di altri elementi preordinati. Tale carta mira a limare i problemi di passaggi di scala del piano dalla impostazione territoriale generalista, alla scala del singolo comune in modo da indirizzare in maniera più oculata le politiche di gestione della terra e dell'acqua nel territorio. L'approfondimento di scala costruttiva vuole essere l'opportunità di affrontare il tema dell'acqua e la costruzione, offrendo spunti per la riflessione e il confronto tra le tecnologie di utilizzo dell'acqua tradizionali e moderne, nell'ottica in cui il progetto contemporaneo possa nascere da una riflessione profonda tra nuovo e vecchio e in cui la sostenibilità stessa può essere interpretata come sostenibilità della continuità e della lunga durata. In questo senso lo studio sulle tecnologie tradizionali di gestione dell'acqua può essere l'occasione per riflettere sulla lunga durata come una possibilità concreta per lo sviluppo sostenibile, lavorando per permanenze e continuità.

#### 5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] C. Cattaneo, Semplice proposta per un miglioramento generale dell'isola di Sardegna, in "Il Politecnico", Milano, 1860, vol. VIII, 274-284.
- [2] M. Le Lannou, Pâtres et Paysans de la Sardaigne, Arrault, Tours, 1941.
- [3] G. Barone, Mezzogiorno e modernizzazione, Einaudi, Torino, 1986.
- [4] P. Laureano, Atlante d'acqua. Conoscenze tradizionali per la lotta alla desertificazione, Bollati Boringhieri, Torino, 2001.
- [5] A. Sanna, "Progetto e (ri)costruzione: la modernizzazione imperfetta", in La città ricostruita: le vicende urbanistiche in Sardegna nel secondo dopoguerra, 148-157.
- [6] S. Poretti, *La costruzione dell'architettura. Temi e opere del dopoguerra italiano*, Gangemi, Roma, 2009.
- [7] R. Gambino, Conservare innovare, Utet, Torino, 1997.
- [8] G. G. Negri, L'acqua e il campo: tecniche e gestione dell'irrigazione in Lombardia, in *Le vie d'acqua: rogge, navigli e canali*, Electa, Milano, 2000.
- [9] P. Laureano, *La piramide rovesciata. Il modello dell'oasi per il pianeta terra*, Boringhieri, Torino, 1995.
- [10] E. Mandolesi, *Edilizia per l'agricoltura*, UTET, Torino, 1965.