



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea
in Conservazione e gestione dei beni
e delle attività culturali

vecchio ordinamento

Tesi di Laurea

**Archeologia e storia
dei mulini a Venezia**

Relatore

Ch. Prof. Carlo Beltrame

Correlatore

Ch. Prof. Stefano Gasparri

Laureando

Liala Bazzani

Matricola 775355

Anno Accademico

2017 / 2018

Sessione straordinaria

Sommario

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO I	6
L'ARCHEOLOGIA E LA STORIA DEI MULINI IN ITALIA: L'ORIZZONTE DELLA RICERCA	6
1.1 La macinazione	6
Macina a sella	6
Macina a tramoggia	7
Macina rotatoria	7
Macina pompeiana	8
1.2 Il mulino ad acqua	9
1.3 Tipologie di mulini idraulici	12
Mulino orizzontale	12
Mulino verticale	13
Mulino natante	15
Mulino a marea	19
1.4 Strutture fondamentali di un mulino	21
La ruota idraulica	21
L'albero motore	22
Il lubeccchio e la lanterna	23
Le macine	24
La cassa della farina	27
La tramoggia	27
Canali e chiuse	28
1.5 Diversi usi di mulini idraulici	34
Gualchiera o follone	34
La fucina e il battiferro	37
La segheria	39
Il pestello per la pilatura dell'orzo	41
1.6 L'energia eolica: il mulino a vento	41
CAPITOLO II	43
PRIME TESTIMONIANE DI MULINI E IPOTESI DI ABBANDONO	43
2.1 origine della Laguna	43
2.2 Variazione dei livelli marini	45
2.3 Prime testimonianze di mulini	48
2.4 Ipotesi di abbandono	51
CAPITOLO III	54

I MULINI DELLA LAGUNA	54
3.1 I giudici del Piovego	55
3.2 Tipologie e strutture dei mulini veneziani	56
3.3 Dalle saline ai mulini	61
CAPITOLO IV	64
CATALOGO DELLE AREE DI INSEDIAMENTO DEI MULINI AD ACQUA NELLA LAGUNA DI VENEZIA	64
4.1 Venezia	64
4.2 Mazzorbo	69
4.3 Murano	75
CAPITOLO V	80
SITI ARCHEOLOGICI VENEZIANI IDENTIFICATI COME MULINI AD ACQUA	80
5.1 Buel del Lovo	80
5.2 Palude di S. Erasmo e di S. Francesco	82
5.3 Palude Lovigno Dolce	84
5.4 Cà Zane	86
5.5 Palude di Sacca della Fusina	88
5.6 Riva est canale di Marghera	89
5.7 Macine	93
DISCUSSIONE	97
CONCLUSIONI	104
SCHEDE RACCOLTA DATI	105
GLOSSARIO	112
GLOSSARIO STORICO-TECNICO	120
BIBLIOGRAFIA	124
FONTI ANTICHE	128
FONTI MEDIEVALI	128

FONTI ARCHIVISTICHE

Archivio di Stato di Venezia (ASV)
Corporazioni religiose
Disegni

129
129
130
131

INTRODUZIONE

La presente ricerca ha come scopo di definire la nascita, l'evoluzione e la scomparsa dei mulini nella laguna di Venezia.

All'inizio del nuovo millennio i mulini in ogni parte d'Europa divennero numerosissimi vengono utilizzati come strumenti per trasformare l'energia idraulica in energia meccanica, sia per macinare le granaglie che per azionare altre macchine. Partendo dalla macinazione viene fatta una panoramica sulle tipologie di opifici idraulici spiegando la differenza tra i vari mulini, per passare poi alla descrizione dei loro apparati tecnici e idraulici, inoltre vengono indicati i diversi impieghi oltre a quello ben noto della macinazione dei cereali.

La particolarità della laguna di Venezia ha fatto sì che il mulino più diffuso fosse quello a marea, detto *aquimolo*, costruito su una diga o passatoia che chiude un'insenatura formando così un bacino che sfrutta il flusso delle maree.

La scelta dell'argomento specifico dei mulini a Venezia è stata motivata anche dalla mancanza di studi approfonditi riguardo questa realtà.

La ricerca è stata condotta quasi esclusivamente attraverso l'analisi e l'interpretazione delle fonti d'archivio, estremamente frammentarie e discontinue. I mulini compaiono nelle sentenze a partire dal IX secolo per poi sparire quasi completamente verso il XV secolo. Menzionati come oggetti di donazioni e lasciti testamentari, non viene mai fornita una descrizione dettagliata né della struttura né delle diverse funzioni in essa svolte.

L'analisi sulle fonti scritte e sulla cartografia, ha portato ad approfondire solo alcune aree, quelle in cui è stato possibile ricostruire l'evoluzione di queste strutture in un arco temporale.

Nonostante la mancanza di una solida evidenza archeologica, che confermi la presenza dei mulini in Laguna, in quanto non è mai stata messa in luce una struttura completa, ma solo strutture accessorie che vengono ipoteticamente ricondotte ad essi, viene fatta una panoramica dei siti pubblicati fino ad oggi.

L'obiettivo di questa tesi è di fornire una descrizione dettagliata dei mulini a Venezia per creare un modello che possa servire ad identificare queste strutture nelle future ricerche archeologiche.

CAPITOLO I

L'ARCHEOLOGIA E LA STORIA DEI MULINI IN ITALIA: L'ORIZZONTE DELLA RICERCA

1.1 La macinazione

Fin dai tempi più antichi, l'uomo, utilizza vari strumenti per la frantumazione del materiale. Nello scavo di Mallaha, villaggio della cultura natufiana (12500-10000 a.C.), sito sull'alta valle del Giordano, sono stati portati alla luce mortai, pestelli e macine natufiane che, secondo le analisi delle tracce, venivano utilizzate per tritare ocre e piante.¹ Differenti sono le tipologie di macine utilizzate per compiere queste operazioni, di seguito vengono descritte brevemente le varie classi.

Macina a sella

Introdotta intorno al 2500 a. C., in Egitto, è costituita da una pietra di base fissa, con faccia lavorante piana, detta *levigatoio*, sulla cui superficie viene strofinata una pietra più piccola, mobile, detta *macinello*. A causa di questo tipo di movimento, il levigatoio inizialmente piano, finisce per assumere una particolare conformazione "a sella" da cui la denominazione della macina stessa.² [fig. 1-2]

In Italia questo tipo di macine si diffonde nell' area campano-laziale, nell'Etruria e nell'Etruria Padana.³



Fig. 1- Statuetta egizia in calcare (2560-2420 a.C.). Firenze, Museo Archeologico Nazionale. (In Pietre e Mugnai, 2001, p. 30)



Fig. 2- Macina a sella. British Museum (foto Bazzani)

¹ Cauvin, 1997, p. 35.

² Sebesta, 1997, p. 64.

³ Cattani, Lazzarini, Falcone, 1997, pp.111-112.

Macina a tramoggia

La macina a tramoggia si sviluppa nel Mediterraneo orientale, probabilmente in Anatolia, nel V secolo a.C., mentre in Europa viene introdotta in seguito alla colonizzazione Greca, e nel nord Italia si diffonde grazie all'intermediazione degli Etruschi.

La pietra superiore rettangolare, la tramoggia, simile ad un contenitore con una fessura attraverso cui passa il grano in maniera graduale, automatica e continua, viene fatta strisciare sulla superficie della pietra sottostante, il levigatoio. [fig.3]

La macina a tramoggia soppianta la macina a sella e rimane in uso per diversi secoli.⁴

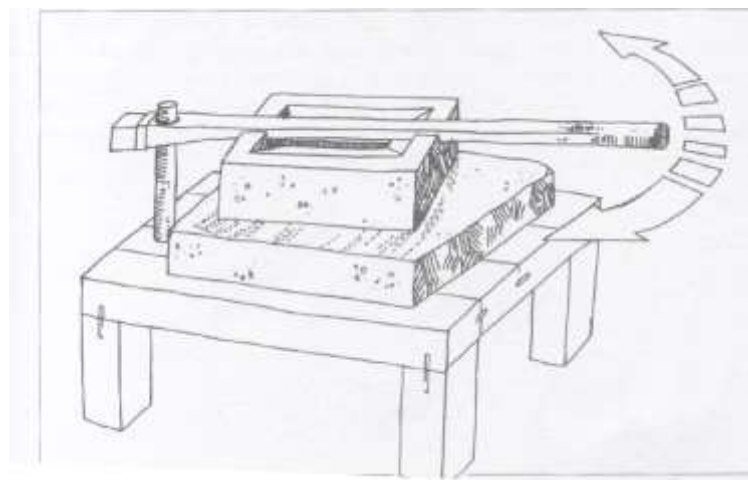


Fig. 3 - Ricostruzione di macina a tramoggia e leva. (Donner, Marzoli, 1994, p. 79).

Macina rotatoria

L'introduzione del moto rotatorio nel processo di macinazione avviene, molto probabilmente nel IV sec. a. C. nell'area Greca, per poi diffondersi, in seguito all'occupazione romana, in tutto l'Impero, dove viene utilizzata come macina domestica fino al Medioevo e oltre.⁵

La macina a mano è costituita da due pietre sovrapposte, una inferiore fissa e superiore girevole, provvista di un foro per l'inserimento dei grani e di un manico per la spinta. Per garantire durante la rotazione la perfetta centratura, viene introdotto il sistema ponte-perno.[fig.4] Si praticano delle scanalature su entrambe le superfici dei palmenti per aumentare la superficie macinante, il tempo e la resa.⁶

⁴ Donner, Marzoli, 1994, pp. 79-82.

⁵ Sebesta, 1997, p.64

⁶ Donner, Marzoli, 1994, p. 88

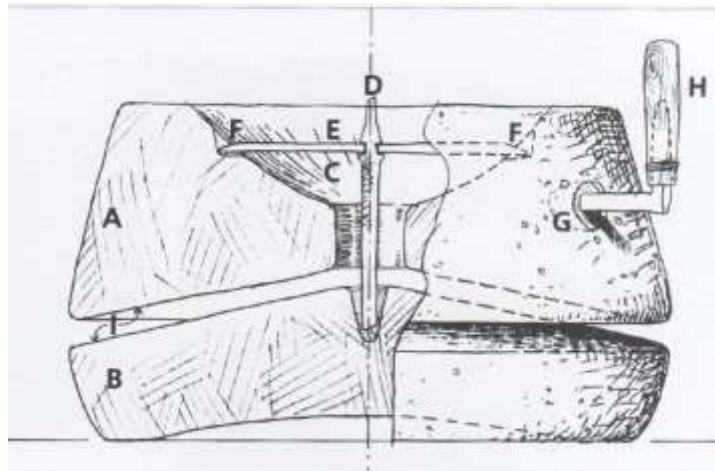


Fig 4 - Ricostruzione di macina rotatoria manuale; A. palmento superiore; B superiore; B. palemento inferiore; C. tramoggia; D. perno; E. ponte; F. incassi per il ponte; G. cavità per immanicatura; H. maniglia. (Donner, Marzoli, 1994, p. 84)

Macina pompeiana

La macina a clessidra detta anche “pompeiana” per la sua notevole presenza nella città, è costituita da un basamento inferiore fisso, detto *meta* di forma conica, e una macina superiore mobile, detta *catillus*, a forma di clessidra cava, questa è pesante e ingombrante, per cui il suo movimento è affidato a schiavi o equini. [fig. 5] E' particolarmente indicata per la produzione di farina su ampia scala, e rimane in uso per tutta l'età imperiale. Questi impianti prendono il nome di *pistrinum*, il termine viene utilizzato anche per definire il fornaio.⁷

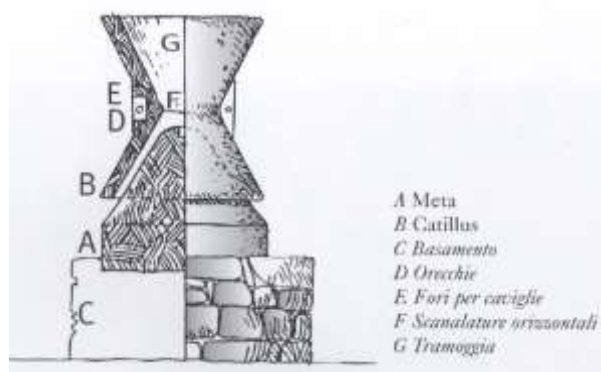


Fig. 5- Ricostruzione di macina rotatoria a clessidra. (da Pietre da Macina, p. 60)

⁷ Caruso, 2004, p.127

1.2 Il mulino ad acqua

Il mulino azionato mediante la forza dell'acqua è stato un'invenzione di grande importanza. Le prime attestazioni di mulini idraulici risalgono al I millennio a.C.. Strabone, storico e geografo greco (50 a.C.- 25 d.C.), nel suo trattato "Geografia", descrive un mulino ad acqua a Cabria, fatto costruire da Mitridate re del Ponto (120 a.C.- 63 a.C.) nel suo palazzo.⁸

Un celebre epigramma del periodo augusteo, di Antipatro di Tessalonica, riporta all'uso di una ruota, mossa dalle Naiadi divinità dei fiumi, grazie alle quali si alleggeriva il lavoro delle donne costrette a macinare il grano a mano:

*"Là sulle mole fermate la mano mugnaie, dormite a lungo,
anche se il canto del gallo annuncia l'alba.*

*Poiché Demetra ha ordinato alle ninfe delle acque di eseguire il vostro lavoro,
ed esse, gettandosi al sommo della ruota girano l'asse,
che imprime coi raggi alla concava massa delle mole di Nisiro l'impulso.*

*Senza fatica fruendo di quanto demetra produce,
torniamo al gusto della prisca età."⁹*

L'architetto romano Vitruvio Pollione (I sec. a.C.), ci lascia nel X libro del *De Architectura*, una chiara descrizione del funzionamento di un mulino idraulico: "*Fiunt etiam in fluminibus rote eisdem rationibus, quibus superscriptum est. Circa earum frontes affiguntur pinnae, quae cum percutiuntur ab impetu fluminis, cogunt progredientes versari rotam, et ita modiolis aquam haurientes, et in summum referentes, sine operarum calcatura, ipsius fluminis impulsu versatae praestant, quod opus est ad usum. Eadem ratione aetiam versantur hydraulae, in quibus eadem sunt omnia, praeter quam in uno capite axis habent tympanum dentatum et inclusum; id autem ad perpendicularum collocatum in cultrum, versatur cum rota pariter. Secundum id tympanum, majus item dentatum planum est collocatum, quo continetur axis, habens in summo capite sbuscudem ferream, qua mola continetur. Ita dentes ejus timpani quod est axe inclusum imbellendo dentis timpani plani, cogunt fieri molarum circinationes in qua machina impedens infundibulum subministrat molis frumentum, et eadem versatione subigitur farina"*¹⁰

⁸ Strabone, *Geografia*, XII, 3, 30.

⁹ Antipatro di Tessalonica, *Antologia Palatina*, IX, 418.

¹⁰ Marco Vitruvio Pollione, *De Architectura*, X, 485,487. "... Anche lungo i fiumi si utilizzano ruote somiglianti alle già descritte. Sulla loro superficie esterna vengono inchiodate delle pale che, spinte dalla forza della corrente, si mettono in movimento e fanno girare la ruota; in questo modo senza ricorrere all'impiego di manodopera, ma sfruttando la sola forza della corrente. Sullo stesso principio funzionano anche i mulini ad acqua. Anche nei mulini troviamo tutti

Plinio il Vecchio (I sec. d.C.), nella sua *Naturalis Historia*, afferma che in Italia accanto a pestelli e mortai esistevano ruote idrauliche.¹¹ Nella sua opera Plinio ci dimostra che sebbene il mulino sia già in uso, la sua grande diffusione avviene però solo nel pieno medioevo. La creazione di un impianto molitorio richiedeva determinate capacità tecniche, notevoli costi e condizioni ambientali e geografiche adatte, è quindi ovvio che la rilevante disponibilità di schiavi e di bestiame per tutto il periodo dell'Impero Romano, non stimola lo sviluppo di altre fonti di energia. Con la crisi dell'Impero Romano, in seguito alle devastazioni portate dalle invasioni barbariche, vi è un notevole abbassamento della popolazione e di conseguenza, una diminuzione della manodopera servile.¹² A causa del progressivo sgretolamento della società, le città vengono abbandonate, la gente si rifugia in centri fortificati e in castelli feudali, col conseguente ampliamento del latifondo, soprattutto a favore dei centri religiosi che possono beneficiare di donazioni. Nel sistema monastico, fondato da San Benedetto nel VI secolo, due regole in particolare, danno l'avvio all'espansione dell'energia idraulica. La prima obbligava i monaci a dedicarsi ad attività diverse durante la giornata, per cui oltre alla preghiera e allo studio dovevano impegnarsi anche nei lavori manuali; la seconda imponeva che il monastero fosse autosufficiente.¹³

L'introduzione dell'energia idraulica, per lo svolgimento dei lavori manuali, permette ai monaci di avere più tempo da dedicare alla studio e alla preghiera, rendendo il monastero del tutto autonomo, facilitando nell'alto medioevo la diffusione dei mulini ad acqua.¹⁴

L'introduzione nel sistema legislativo, di norme riguardanti i mulini, ci dimostra che tra il VIII e il IX secolo, si verifica una notevole diffusione delle macchine ad acqua.

Una delle prime testimonianze è contenuta nell'Editto di Rotari, emanato dal re longobardo nel 643, che proteggeva i mulini e prevedeva severe pene per i trasgressori: *“Cap. CXVIII. De molino incenso. Si quis molinum alterius adto incenderit, id est voluntariae, in treblum eum restituat sub stimationem rei cum omnia, quae intus cremata sunt.”*

questi elementi, con l'unica differenza che a un'estremità dell'asse è incastrata una ruota dentata perpendicolare all'asse stesso e che gira insieme alla ruota. Accanto a questa ruota dentata ve n'è un'altra disposta orizzontalmente e di dimensioni maggiori, anch'essa dentata, su cui l'altra va a ingranare. Così i denti della ruota collegata all'asse, trasmettendo il moto al disco orizzontale, determinano il movimento circolare di una mola. Sopra questo congegno è sospesa una tramoggia che somministra il frumento alla mola la quale a sua volta lo riduce in farina.”

¹¹ Plinio il Vecchio, *Naturalis Historia*, XVIII, 23, 97

¹² Bloch, 1974, p. 87

¹³ Marchese, 1999, p. 77

¹⁴ Caruso, 2004, pp. 80-81

“Cap. CL. *De molino capellato. Si quis molinum alterius capelaverit aut scusa ruperit sine aucotitatem iudicis conponat solidos duodicem illi, cuius molinus esse invenitur. Et si iudicem interpellaverit, et iudex dilataverit ipsa causa deliberare, aut licentiam dederit averse parti, ipsum molinum evertendi, conponat solidos 20 in palatio regis, distructus ab stolesazo*”.

“Cap. CLI. *Si quis molinum in terram alienam aedificaverit et suum provare non poterit, amittat molinum et omnem operam suam et ille habeat cuius terram aut ripam esse invenitur; quia omnes scire debent, quod suum non alienum est*”.¹⁵

Nel *Capitolare de Villis*, del IX secolo, emanato da Carlo Magno, si trovano i mulini quale preziosa fonte di reddito. La diffusione diviene definitiva tra l’XI e XII secolo in seguito ad un incremento demografico e quindi una crescita domanda di farina. Per costruire un mulino è necessario sostenere ingenti spese per realizzare l’edificio, gli ingranaggi di macinazione e le opere idrauliche, possedere inoltre il diritto alle acque. Gli unici in grado di potersi permettere un mulino, sono i grandi signori feudatari e i monasteri, dove il signore si aggiudicava il monopolio del mulino in virtù del suo potere di comando. Risale proprio a questo periodo il potere di “banno,” ossia l’autorità che i feudatari esercitavano sui residenti, costringendoli ad abbandonare le macine manuali domestiche, vietando la costruzione di impianti molitori senza il loro permesso, ed obbligandoli a servirsi esclusivamente dei loro mulini.¹⁶

Chiunque portasse a macinare è obbligato a versare una quota in denaro o una parte del prodotto, ciò garantisce al feudatario di recuperare le spese sostenute e di assicurarsi una ricca fonte di reddito.¹⁷ Tra il XII-XIII secolo inizia una notevole diffusione degli impianti molitori idraulici, in questo periodo il comune acquista maggior autonomia e i diritti sulle acque, ogni borgo, villaggio, comunità aveva un mulino al suo interno.

¹⁵ LEGES LANGOBARDORUM, tomo IV, pp. 34,35. Cap. CXVIII. *Dell’incendio di un mulino. Se qualcuno avrà incendiato un mulino altrui per odio, cioè volontariamente, restituisca il triplo del valore della casa con tutto quanto era in essa contenuto e che è stato bruciato. Cap. CL. Del mulino danneggiato. Se qualcuno avrà danneggiato un mulino altrui od avrà rotto una chiusa senza l’autorizzazione del giudice, paghi dodici soldi al proprietario del mulino. Cap. CLI. Se qualcuno avrà costruito un mulino su un terreno altrui e non potrà dimostrare che è suo, perda il mulino e ogni suo lavoro, e lo abbia colui al quale si riconosce appartenere la terra o la riva; perché tutti devono sapere che è suo e non di altri.*

¹⁶ Caruso, 2004, p. 109

¹⁷ Pavan, 2005, p. 21

1.3 Tipologie di mulini idraulici

Mulino orizzontale

Il tipo più semplice di mulino idraulico è quello detto a ruota orizzontale o *ritrecine* (detto anche *previtruviano* o scandinavo), la cui esistenza è documentata sin dal I secolo a.C.. [fig. 6] Esso è costituito da una ruota orizzontale, detta ritrecine, provvista di pale piatte o a cucchiaio, che venivano colpite e fatte girare da un forte getto d'acqua. Il ritrecine è posto all'estremità inferiore di un lungo albero, che entra direttamente nella struttura del mulino, attraversa la macina inferiore fissa, per poi essere ancorato alla macina superiore rotante, mediante un perno a forma di farfalla, croce o doppia ascia, detto *nottola*. Grazie alla *nottola* il moto rotatorio dell'albero è trasmesso alla macina superiore.¹⁸ Questo tipo di mulino non prevede particolari ingranaggi dato che non è necessario cambiare il piano di macinazione rispetto a quello di rivoluzione, ma è necessario un buon sistema di canalizzazione e di raccolta delle acque, dato che può funzionare solo con piccoli volumi d'acqua, dotati di una certa velocità, in grado di produrre la spinta necessaria per il movimento. Questa tipologia di mulini sono adatti alle zone montane dove diviene più facile incanalare piccoli volumi d'acqua ad alta velocità. In questi mulini l'acqua veniva raccolta in un bacino, successivamente convogliata in un canale inclinato, detto *doccia*, chiuso da una cataratta, e aperta quando iniziava l'attività molinatoria.¹⁹

Le macine si presentano piccole, lente, e non adatte a funzioni diverse da quella della macinazione, in quanto ad ogni giro di ruota corrisponde un giro di macina dal risultato di modeste quantità di cereali.²⁰

¹⁸ Cortese, 1997, p. 49

¹⁹ Galliazzo, 2003, p. 31

²⁰ Marchese, 1999, p. 74

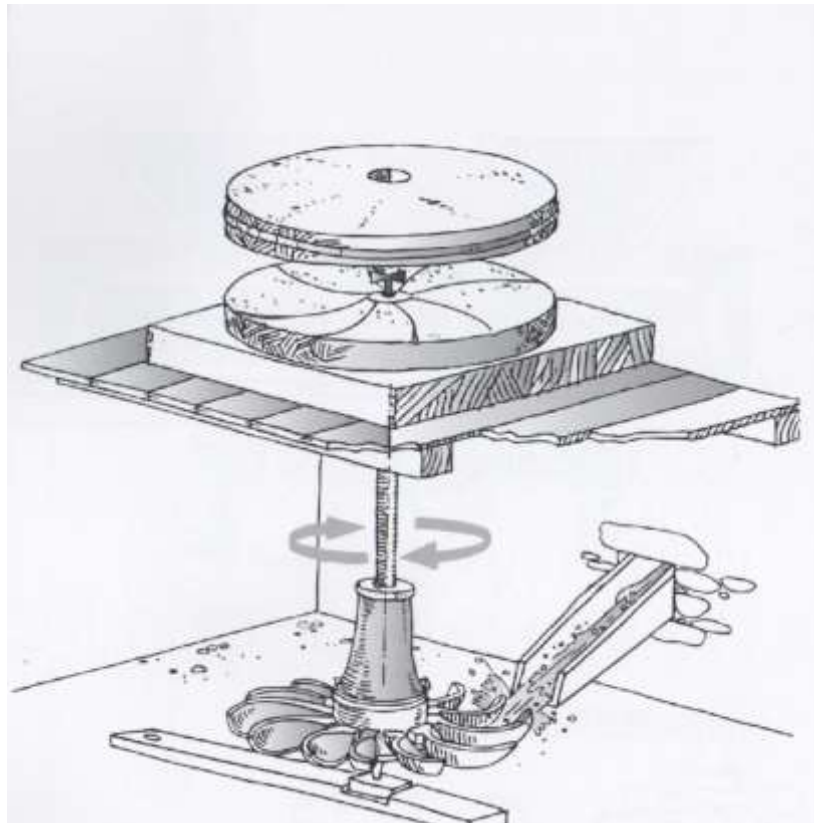


Fig. 6- Ricostruzione di un mulino idraulico a ruota orizzontale, oggi denominato “norvegese”. (*pietre e macine*, 2001, p. 62)

Mulino verticale

L'invenzione del mulino verticale è attribuita all'architetto Vitruvio Pollione vissuto nella Roma del I secolo a.C.²¹ Questo tipo di opificio è sicuramente più potente e produttivo rispetto al ritrecine, ma anche più complesso, visto l'impiego di un ingranaggio per il suo funzionamento. La ruota esterna è collegata ad un grande albero motore che entra nella struttura del mulino, il quale porta all'altra estremità una ruota dentata, il *lubicchio*, che va ad incastrarsi tra i fuselli della *lanterna*, o *rocchetto*. Questo rudimentale sistema di ingranaggi ha un duplice ruolo: permette di cambiare piano al moto circolare, trasmettendo il movimento di rotazione dal piano verticale della ruota, al piano orizzontale della macina e moltiplica i giri della macina.²²[fig.7]

Nel mulino orizzontale, ad un giro di ruota corrisponde un giro di macina, nel mulino verticale, grazie a questo ingranaggio, i giri della macina, vengono moltiplicati a seconda del numero dei denti del lubicchio e del numero di fuselli della lanterna. Se ad

²¹ Pavan, 2015, p.13

²² Galliazzo, 2003, p.31

esempio il lubecchio ha 60 denti e la lanterna 12 fuselli, ad un giro di ruota corrispondono 5 giri della macina.²³

Troviamo tre tipi fondamentali di ruote verticale:

- 1) ruota “per di sotto” di dimensioni notevoli, con pale larghe e piatte. La lenta corrente del canale imprime la spinta alle pale. Questo tipo di ruota è adatta ai grandi volumi d’acqua a livello costante, e si sviluppa quindi, nelle zone di pianura, in cui la mancanza di pendenza, non permette altre soluzioni;
- 2) ruota “per di fianco” è di dimensioni variabili. Le pale vengono colpite a metà circa dell’altezza della ruota, qui l’acqua agisce ad un tempo per urto e per pressione. Adatte soprattutto a corsi d’acqua con piccoli salti, abbondanti ma con livello variabile;
- 3) ruota “per di sopra” o “a cassette”. L’acqua, ad un livello più alto della ruota, viene direzionata sulle pale tramite una doccia o canalina. Le pale, fatte a cassetta, vengono colpite dall’alto, riempiendosi, per via del loro peso, mettono in moto la ruota. Questo tipo di ruota, sfrutta soprattutto il peso dell’acqua più che il suo impatto. Trova notevole impiego nei luoghi montani, dove è più facile utilizzare i salti d’acqua dei torrenti. E’ molto più costosa delle altre, perché richiede la presenza di una diga, di un serbatoio e di un canale in posizione elevata.²⁴ Le macina inferiore è posta su un basamento di legno, detto *palco*, costituito da un’intelaiatura formata dagli scanni, collegati tra loro da traversoni.

Nonostante il mulino verticale richieda maggiori costi e conoscenze tecniche, esso soppianta il più semplice mulino orizzontale e diviene l’opificio maggiormente diffuso in tutt’Italia. Nella seconda metà del XIX secolo, l’introduzione di nuove forme di energia, prima del vapore e poi di quella elettrica, determina il progressivo abbandono delle ruote idrauliche.²⁵

²³ Badiali, 1990

²⁴ Caruso, 2004, p. 170

²⁵ Pavan, 2005, p. 29

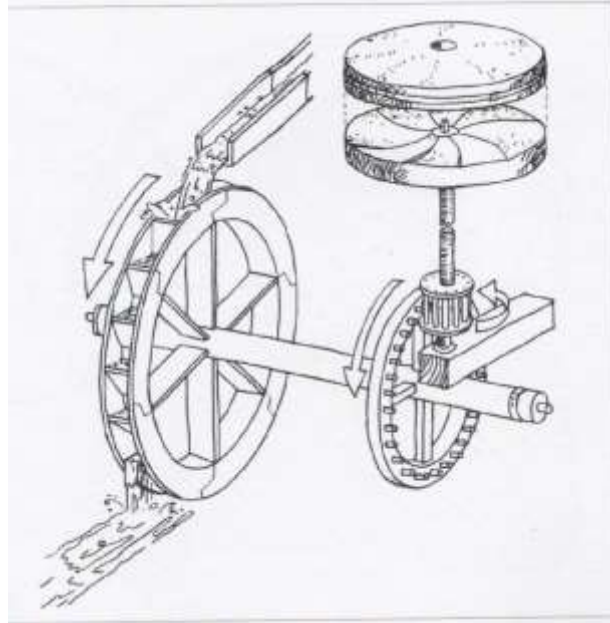


Fig. 7- Ricostruzione di un mulino idraulico a ruota verticale detto "vitruviano". (DONNER, MARZOLI, 1994, p. 93).

Mulino natante

La prima testimonianza, di un mulino natante arriva da Procopio di Cesarea, nella sua "Storia delle Guerre", dove racconta che nel 537, durante la guerra tra i Bizantini e i Goti, il re goto Vitige assedia Roma e taglia tutti gli acquedotti e toglie così l'acqua che alimenta i mulini. Il generale bizantino Belisario, escogita un nuovo meccanismo molitorio, pone le mole e tutto l'impianto per fare girare su delle barche, in modo che la corrente del Tevere mette in moto il meccanismo di macinazione.²⁶ Successivamente il loro impiego si diffonde lungo i fiumi con un'adeguata portata d'acqua. Questo tipo di mulino è posizionato dentro ad un fiume o uno specchio d'acqua, su barconi galleggianti, ancorati al fondo o alle rive, sul quale è montato l'impianto molitorio. Si distinguono due tipi fondamentali di mulini galleggianti; il primo, molto instabile, costituito da un unico scafo a doppio ingranaggio, sul quale è posta la cabina della macina e due ruote ai fianchi. Il secondo, più stabile ed efficace, costituito da due o tre scafi affiancati, saldamente legati, tra i quali viene posizionata la ruota che trasmette il movimento alla macina posizionata su uno dei battelli.²⁷[fig. 8-9]

²⁶ Procopio, *Storia delle guerre*, V, XIX 8. (beggio)

²⁷ Pavan, 2005, p. 11

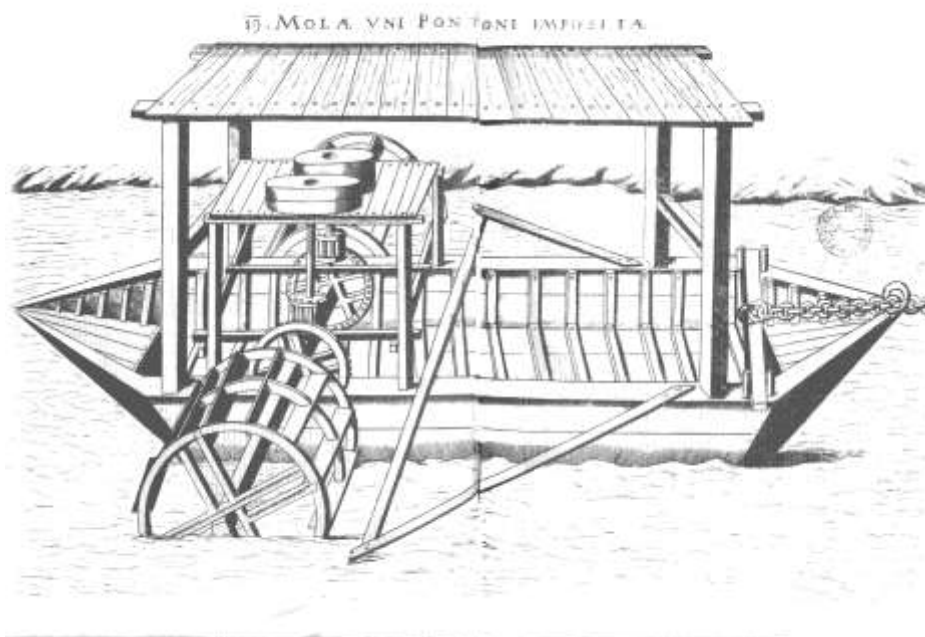


Fig. 8- Mulino con un solo Sandone (da Veranzio, *Machinae novae*, 1615)

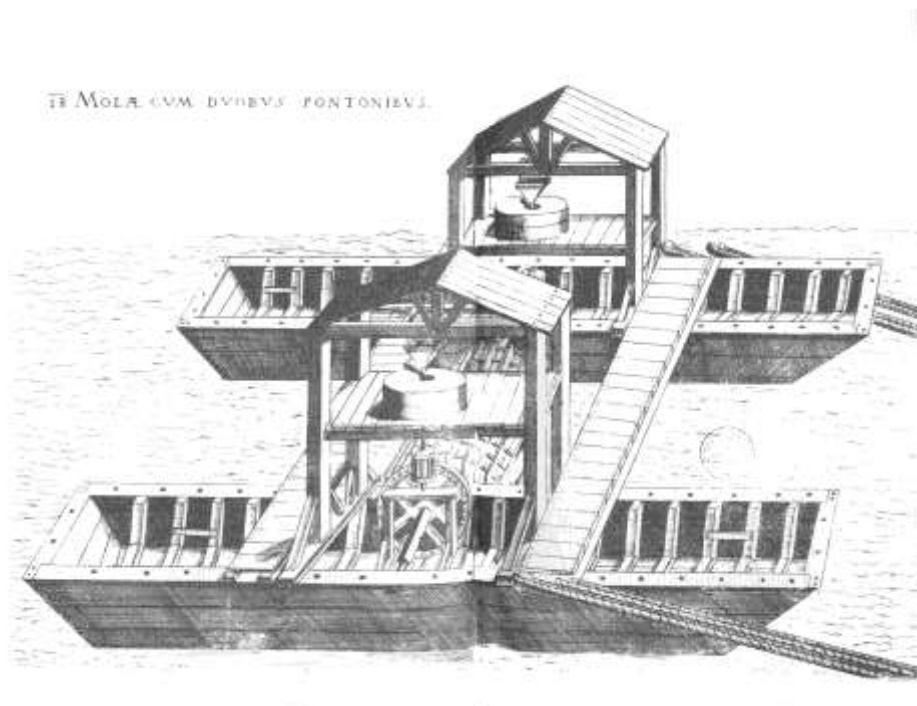


Fig. 9 - Mulino natante con due sandoni (da Veranzio, *Machinae novae*, 1616)

Il mulino galleggiante più diffuso è costituito da un primo barcone detto *sandòn de tera* simile agli altri due, questo sopporta il peso minore e ad esso è collegato il ponticello di accesso e le catene. Il secondo detto *sandona* solitamente più largo e più robusto porta tutto il meccanismo di macinazione. Il terzo, l'*antàn*, è il più esposto al pericolo di

affondamento, quindi un po' più largo a prora e più stretto a poppa. Questi tre barconi sono allineati e collegati tra loro da robuste travi. Tra il *sandòna* e l'*antàn* è montata la ruota a pale, solitamente larga 5 metri e con un diametro di 4 metri, composta da 472 pezzi, tutti in legno, che si incastrano tra loro senza parti metalliche o legacci. [fig. 10]



Fig.10 -Ricostruzione di un mulino natante, particolare della ruota (da Trevisan, 2010 7)



Fig.11 – Ricostruzione di un mulino natante, particolare della pedana di unione dei due scafi, p. della ruota e della macina. (da Trevisan, 2010)

La ruota è fissata ad un grosso albero motore, detto *maschio*, sul quale sono collegati gli ingranaggi della *lanterna* e del *lubecchio*, che cambiano il moto rotatorio da verticale ad orizzontale, trasmettendo poi il movimento alla macina superiore. Gli ingranaggi e le mole sono contenuti all'interno di una struttura lignea, una specie di casotto con tetto di canne, nel quale si trova l'alloggio del mugnaio. [fig. 12]



Fig.12- Particolare degli ingranaggi Fig.13- Ricostruzione di un mulino natante, schema degli ormeggi, (da Trevisan, 2010, p. 7) (da Trevisan, 2010, p. 6)

L'ancoraggio avviene tramite una serie di cime e catene, che garantiscono ai natanti la necessaria stabilità.²⁸[fig. 13] Talvolta vengono realizzate delle chiuse, generalmente delle palizzate in legno, che servono ad indirizzare la corrente verso il mulino.

In alcuni corsi d'acqua i mulini galleggianti sono costruiti in modo tale da potersi spostare lungo il fiume.²⁹ Questo tipo di mulino è più vulnerabile rispetto a quelli terragni. Uno degli eventi naturali maggiormente temuto è quello delle alluvioni che potevano sommergere l'intero impianto, ma anche, spezzare gli ormeggi trascinando a valle il mulino. Inoltre i fiumi, durante le piene, portando lungo il loro corso ogni sorta di materiale, potevano danneggiare la grande ruota o gli scafi dei natanti. I natanti possono costituire un serio pericolo per le imbarcazioni fluviali, invadendo gran parte del fiume, ostacolano la navigazione.³⁰

In quel periodo nascono speciali norme e discipline che regolano la costruzione e l'esercizio dei mulini natanti. Uno in particolare, viene emanato il 14 dicembre 1860, riguardante i mulini natanti del regno Lombardo-Veneto. Questo vieta di modificare o ingrandire l'opificio, aumentare il numero delle ruote o delle macine, avvicinare tra loro i sandoni e adibire l'edificio ad usi diversi da quelli stabiliti.

Inoltre vi si stabilisce che i mulini devono essere posti ad almeno 12 metri dalla sponda per evitare di rovinare l'argine. Le ruote non possono essere situate dalla parte della

²⁸ Beggio, 1969, pp.24-42

²⁹ Mantovani, Medas, 2000, p. 36

³⁰ Novelli, Trevisan, 2005, p.101

sponda, è vietata inoltre la collocazione dei natanti nel vertice delle svolte, per evitare appunto problemi alla navigazione.³¹

In linea generale è possibile affermare che questo tipo di mulino richiede minori costi d'impianto notevole disponibilità d'acqua, non necessitano di costosi lavori per la costruzione di dighe e canali, ma di contro non può ospitare macine troppo pesanti. Le macine più ridotte hanno così una resa minore e richiedono un notevole impiego per le riparazioni, il recupero di ponti affondati e il mantenimento sempre funzionale del sistema di galleggiamento.³²

I mulini natanti si diffondono a partire dal Duecento su tutti i fiumi che possono disporre di portata d'acqua a regime costante. Numerosa è la presenza di mulini sul Po, sull'Adige, sul Tevere e in molti altri fiumi ancora dell'Italia.³³

Mulino a marea

Fausto Veranzio, nel suo *Machinae Novae*, Scrive: *“Chi giammai ha ossuto fino a quest'hora mettere il giogo al mar, si ch'habbia a voltare macine et serva ad altre operationi che hanno bisogno del moto? Noi giudichiamo che ciò si possa fare bene, non però in ogni logo, ma nei loghi angusti, e ristretti. Vi è un altro modo con il quale potemo parimente servirsi dell'opera del mare; Si cavi un lago al lito del mare, acciò mentre inonda lo riempia, è quando sarà calato, quell'acqua esca dal lago per canali, è spinga le rote. Ciò più opportunamente potrassi fare all'Oceano, per essere li suoi flussi e reflussi maggiori.”*³⁴ [fig.15]

³¹ Anderotti, 1981

³² Caruso, 2004, pp.180-183

³³ Beggio, 1969, p. 17-19

³⁴ Veranzio, 1968, p. 30

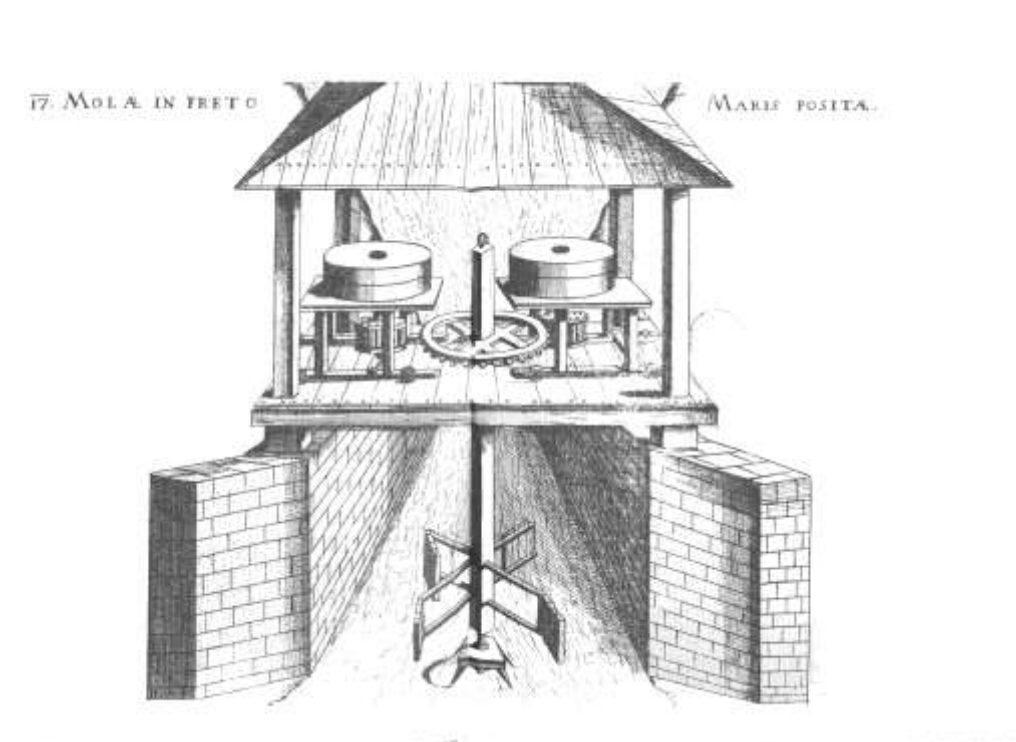


Fig. 15- Disegno di un mulino a marea ((da Veranzio, *Machinae novae*)

Questi particolari mulini si diffondono lungo le coste atlantiche, su estuari paludosi o in porti dove le correnti sono insufficienti per muovere le pale di un mulino terragno o natante. Vengono così edificati opifici idraulici che sfruttano il flusso della marea.³⁵

Come scrive Veranzio, questi mulini non potendo essere costruiti in un luogo qualsiasi, vengono posti lungo un'insenatura della costa. L'insenatura viene chiusa da una diga, sulla quale sono montati i mulini. L'acqua portata dall'alta marea, entrando nell'insenatura mette in moto le pale. Successivamente si chiudono le paratoie riempiendo così il bacino e si attende la bassa marea.

Le paratoie vengono aperte e il salto d'acqua che si forma tra il bacino e il mare permette di girare ancora una volta le ruote, ma questa volta nel verso opposto.³⁶

Durante una giornata si verificavano due alte maree con il conseguente reflusso, per cui, questo tipo di mulino può essere messo in moto quattro volte al giorno. In Italia, alcuni esemplari di questi mulini, compaiono lungo la costa veneta, prendendo il nome di *aquimoli* (o *aquimolae*).³⁷

Il mulino Eling tide mill, recentemente restaurato, è l'ultimo esempio di mulino a marea ancora funzionante in Inghilterra. [Fig. 15, 16]

³⁵ White, 1967, p. 150

³⁶ Galliazzo, 2003, p. 35

³⁷ Pavan, 2005, p. 11



Fig. 15 – Immagine del Mulino di Eling in una riproduzione di Jhon Hodgson (foto Bazzani)

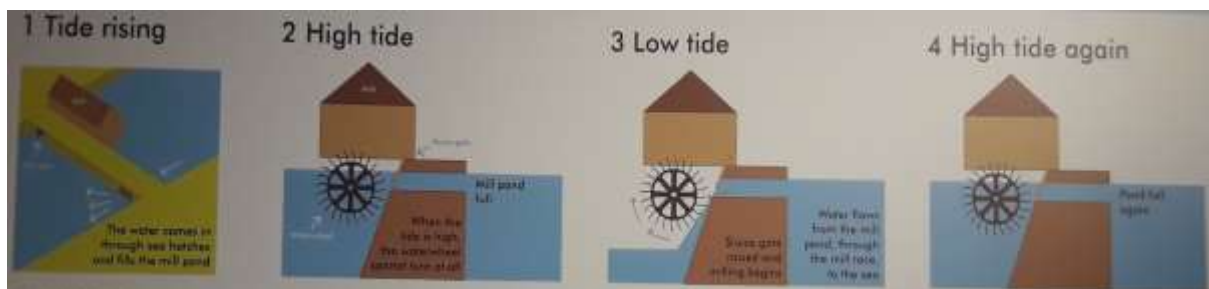


Fig. 16- Schema del funzionamento del mulino a marea di Eling: 1 livello dell'acqua in aumento: l'acqua entra attraverso i boccaporti e riempie il laghetto; 2 alta marea: quando la marea è alta, la ruota idraulica non può girare affatto; 3 bassa marea: la saracinesca alzata lascia passare il flusso d'acqua dal laghetto al mulino azionando la macina; 4 di nuovo l'alta marea: lo stagno si riempie di nuovo. (foto Bazzani)

1.4 Strutture fondamentali di un mulino

La ruota idraulica

La ruota ha un diametro variabile e lungo la sua circonferenza sono applicate le pale, solitamente costruite con legno di olmo. E' formata dalle corone, cioè pezzi di legno girati in tondo sul raggio stesso della ruota, sulle quali sono fissate le pale. Le corone sono collegate all'albero motore grazie alle braccia della ruota. Possono essere a

“croce” o a “stella”, se trapassano l’albero a motore, oppure a “squadro” se lo afferrano in maniera tangente. In certi mulini la ruota può essere alzata o abbassata a seconda delle necessità, in questo caso viene chiamata “ruota pensile”, “sospesa” o “pendente”. Questo accade quando l’acqua cresce o cala, oppure, quando girano più ruote nella stessa doccia, per cui, mentre alcune ruote continuano a muoversi, quelle che si vogliono fermare, vengono alzate dall’acqua. Il peggior nemico per la ruota idraulica è sicuramente il ghiaccio, che attaccandosi alle pale rischia di fermare il lavoro e di danneggiarle. Per questo motivo è consigliato posizionare il mulino in modo che la ruota sia esposta a mezzogiorno, così che d’inverno si avrà meno ghiaccio nella doccia e sulla ruota, e sarà più facile toglierlo.³⁸

[Fig. 17, 18]



Fig. 17- particolare delle ruote del mulino di Cervara (foto Bazzani)



Fig. 18- Particolare della ruota del mulino di Brunico (foto Bazzani)

L’albero motore

L’albero motore è costituito da un massiccio tronco di faggio, quercia o castagno, di diametro e lunghezza variabile da 4 a 6 metri. [fig.19] Disposto orizzontalmente entra per due terzi all’interno della struttura del mulino, alle due estremità sono incastrati dei

³⁸ Cadolini, 1835, p. 70- 82

grossi perni di ferro, che ruotano in appositi supporti. Nella parte esterna sono fissati i raggi della ruota, nella parte interna è collegato al lubecchio.³⁹ [fig. 20]



Fig. 19 - particolari dell'albero motore che dalla ruota idraulica entra nella struttura del mulino, foto a destra mulino di Brunico, foto a sinistra mulino di Casto. (foto Bazzani)

Il lubecchio e la lanterna

Il lubecchio è un grande disco in legno di castagno o noce, sulla cui circonferenza sono fissati da 62 a 66 denti in legno di melo, corniolo o frassino, tali da rompersi immediatamente in caso di imprevisti, per evitare danni maggiori alle altre parti. Per questo motivo erano anche gli elementi più soggetti a deterioramento, e quindi, sottoposti a frequenti riparazioni. I denti si incastrano ad angolo retto con la lanterna, trasformando il moto rotatorio da verticale ad orizzontale.[fig. 20]

La lanterna è formata da due dischi di legno duro sovrapposti e uniti tra loro da un certo numero di fuselli, sempre in legno duro, distanziati tra loro in modo tale da permettere l'inserimento dei denti del rocchetto. La lanterna ha come perno il palo verticale della macina.⁴⁰ [fig. 21]

³⁹ Cadolini, 1835

⁴⁰ Caruso, 2004, p.169

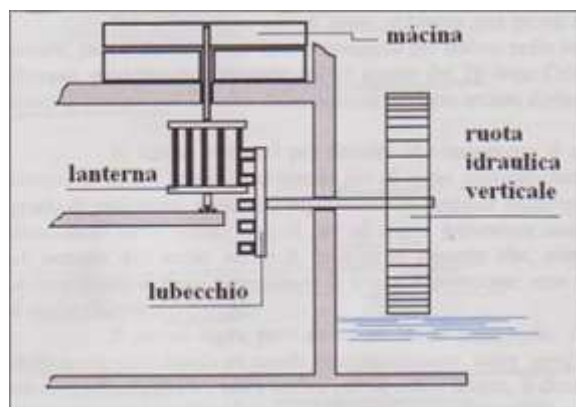


Fig. 20- Schema essenziale della trasmissione del movimento da orizzontale a verticale (da Bloch, *Lavoro e tecnica nel Medioevo*, p. 82)



Fig. 21 in entrambe le foto si vedono il lubecchio e la lanterna, mulini di Brunico (foto Bazzani)

Le macine

Le macine sono gli organi essenziali del mulino dove la produttività di questo, dipende da quante macine possono essere messe in funzione contemporaneamente.

Costituite da due grandi dischi di pietra sovrapposti, con diametro che varia tra 1 e 1,50 m e spessore tra i 10 e 30 cm, si distinguono in una macina inferiore fissa, detta "fondo" o "dormiente" che poggia su un basamento di legno, il *palco*, provvista di un foro centrale che lascia passare l'albero di trasmissione, e una macina superiore mobile, detta "corritoia", provvista di un foro centrale, l' *occhio della macina*, nel quale viene fatto passare il grano da macinare. Nella parte inferiore dell'occhio della macina si trova

un incavo a forma di farfalla, che serve ad ospitare la *nottola*, elemento in metallo fissato sull'albero di trasmissione che invia il movimento alla macina.⁴¹[fig. 22-23]

Le pietre utilizzate per macinare sono diverse e devono soddisfare alcune condizioni. Queste devono possedere caratteristiche ben precise, quale una dimensione conveniente, lavorabilità, durezza, omogeneità, trattabilità e non devono spezzarsi e lisciarsi troppo facilmente. Numerose sono le macine in granito, in arenaria, brecce e puddinghe. Spesso le macine sono composte da più pezzi, che ne aumentano la durezza, costituiti dall'aggregato di una quantità più o meno grande di frammenti lapidei, di fedilspato, quarzo, mica, silice, ecc. Se i frammenti che compongono la macina formano delle venature, o non sono particolarmente omogenei, la mola non potrà essere utilizzata per la macinazione. La pietra migliore, ossia quella che racchiude tutte le caratteristiche per una buona mola, è quella proveniente da La Férté, una località della Francia.

In Italia le migliori cave erano quelle bresciane e trevigiane. La mola girante chiamata in genere "*bressana*", perché realizzata con materiale proveniente dal territorio bresciano, la mola fissa era detta "*recoara*", perché fatta con pietre provenienti da Recoaro nel vicentino. Se in un mulino si trovano macine con caratteristiche diverse, significa che ognuna è destinata alla macinazione di un prodotto diverso.

Ogni coppia di macine, deve avere la stessa durezza, per evitare, che una delle due si consumi più dell'altra. Per la bassa macinazione, in cui la farina non viene separata dalla crusca e dal cruschetto, conviene utilizzare pietre dure e porose, aumentare il numero di scanalature e distanziare le macine. Nella macinazione del grano duro, conviene usare pietre con pori più fini e maggiormente serrate tra loro. Il problema del riscaldamento è minore per il grano duro, per cui non serve praticare un gran numero di solchi. Le facce macinanti delle mole vengono lavorate, praticando delle scanalature che potevano essere a raggiera elicoidale o a settori triangolari (dette *rabigliature*), questo permetteva di facilitare la fuoriuscita della farina e aumentare la superficie macinante.⁴²

L'*aguzzatura*, ossia l'operazione compiuta dal mugnaio per rigenerare i solchi delle superfici, serve ad agevolare la fuoriuscita della farina dall'interno all'esterno, inoltre, diminuendo la superficie macinata, impedisce alla farina di surriscaldarsi. Per compiere quest'operazione il mugnaio si serve di un argano per sollevare la macina superiore, e

⁴¹ Caruso, 2004, p.154

⁴² Cadolini, 1835. pp. 195-204

quindi, con appositi martelli, picchiettare le superfici. La frequenza della martellatura dipende dall'attività del mulino.⁴³ [fig. 24]



Fig. 22- particolare delle macine Sovrapposte, mulino di Casto (foto Bazzani)



Fig. 23- particolare dell'”occhio della macina”, ben visibile l' incavo a forma di farfalla, che serve ad la nottola, mulino di Cervara (foto Bazzani)



Fig. 24- Macine del mulino di Cervara, è possibile vedere le scanalature praticate sulla superficie dette “aguzzatura” (foto Bazzani)

⁴³ Caruso, 2004, p. 262

La cassa della farina

La farina che esce dai bordi delle macine tende a spargersi tutt'intorno. Per ovviare a questo inconveniente, le mole vengono rinchiusse in una cassa di legno, detta *palmento*. Questa struttura in legno è alta quanto le macine, ha un'unica apertura sul davanti, che permette alla farina di andare nel cassone sottostante. Prima di passare nel cassone la farina passa attraverso il *buratto*, una sorta di cilindro rotante, fatto con una sacca di tessuto con trama di varia grossezza. La farina scorre attraverso le maglie del tessuto, mentre quella più grossa rimane imprigionata nella sacca. La vibrazione costante del buratto facilita quest'operazione.⁴⁴ [fig. 25-26]



Fig. 25- palmento e cassone per la farina (da Sulzenbacher, *antichi mestieri e vita rurale*, p.48)



fig. 26- particolare del cassone per la farina, mulino di Casto (foto Bazzani)

La tramoggia

La tramoggia è un contenitore in legno, solitamente di castagno, a forma di tronco di piramide rovesciato, posta sopra l'occhio della macina, serve ad introdurre, in modo graduale, il grano tra le macine. Sul lato inferiore della tramoggia è fissata una tavoletta, bordata sui lati, che ha il compito di indirizzare i chicchi, in modo uniforme e costante, nell'occhio della macina. La tramoggia viene riempita più volte durante la giornata, per

⁴⁴ Caruso, 2004, p 158

evitare che il mugnaio possa non accorgersi della mancanza di grano. Per evitare questo si ricorreva ad un semplice espediente, ossia sul bordo della tramoggia viene posizionato un bilanciere, da una parte di questo, viene fatta pendere una cordicella con una campanella, dall'altra una cordicella con un dischetto di legno. Quando la tramoggia è piena il dischetto viene trattenuto dal grano. Quando invece i chicchi stanno per finire, la cordicella non più trattenuta, fa scendere la campanella fino alla macina rotante, che la fa suonare in continuazione. Il mugnaio, richiamato dal tintinnio, evita che le macine, ruotando senza cereale, si consumino a vicenda.⁴⁵ [fig. 27-28]



Fig. 27- Tramoggia e macine, mulino di Brunico (foto Bazzani)



Fig. 28- Particolare della tramoggia in funzione, mulino di Casto (foto Bazzani)

Canali e chiuse

I mulini idraulici, per funzionare hanno bisogno, in ogni stagione, di un regime d'acqua costante. Per mantenere l'acqua ad un livello costante, anche durante i mesi estivi, in cui vi è il rischio di siccità, vengono realizzati artificialmente degli sbarramenti sul fiume. Su una sponda del fiume viene aperta una presa d'acqua, fornita di paratoie che ne regolano il deflusso in un particolare canale detto roggia, se

⁴⁵ Pitteri, 1988, p. 123

lasciato con argini di sola terra, o rosta, se rinforzato con pali e pietre, per convogliare l'acqua direttamente alla ruota del mulino.⁴⁶

Le chiuse "stabili", dette anche "pescaie", "dighe" o "steccarie", a seconda dell'opportunità, possono essere di fascine, di legname, di pietre e legname o anche solo di pietre. Il canale che conduce l'acqua alla ruota viene detto *doccia*, è inclinato, ed è solitamente in legno, in pietra o in mattoni. Vi è anche la "bocca di scarico" o "scaricatoio" che serve a scaricare l'eccesso d'acqua non smaltito dalla ruota.⁴⁷

L'utilizzo di materiali come il legname e pietre, non in grado di assicurare duratura alle strutture, e le improvvise alluvioni, sottoponevano chiuse e canali a continui e costosi restauri. [fig. 29-30-31-32]



Fig. 29- Mulino di Cervara (foto Bazzani)



Fig. 30- Gora e saracinesche che portano L'acqua alle ruote, Mulino di Cervara (foto Bazzani)

⁴⁶ Caruso, 2004. Durante i mesi estivi, quando vi era scarsità d'acqua, si attendeva che il bottaccio si riempisse, quindi si apriva la saracinesca e si macinava finché c'era acqua. Quando il bottaccio si svuotava, la saracinesca veniva di nuovo chiusa e si attendeva nuovamente il riempimento del bottaccio. Questa operazione veniva svolta più e più volte in una giornata. Pp. 190-194

⁴⁷ Cadolini, 1835



Fig. 31- Canale artificiale derivato da un fiume per portare acqua come forza motrice o per irrigare detto "gora" Mulino di Brunico (foto Bazzani)



Fig. 32- Doccia inclinata in legno per portare direttamente l'acqua alla ruota Mulino di Brunico (foto Bazzani)

Due indagini archeologiche, denominate Enel 1986 ed Enel 1989⁴⁸, eseguite ad Oderzo, hanno messo in luce una struttura lignea utilizzata, in via del tutto ipotetica, per azionare una ruota idraulica di età romana. [Fig.33]

Questo scavo esamina i resti di un edificio e le connesse canalizzazioni lignee tracciandone le caratteristiche strutturali e funzionali. Ad Oderzo ci troviamo di fronte ad un fiume in pianura, con scarsa pendenza dell'alveo e limitata portata, per cui il mezzo utilizzato per creare il salto d'acqua necessario al funzionamento dell'ipotizzata ruota idraulica è stato quello di dividere l'ampio alveo in due settori tramite una lungo pannello ligneo di diversione idrica.⁴⁹ [fig.34]

A valle, tra la struttura lignea e la sponda terrazzata, viene creato uno sbarramento con un accumulo di macerie alto 65 cm che serviva a creare un vaso per accumulare l'acqua.

Mediante un'attenta analisi stratigrafica vengono identificate 5 fasi di risistemazione; la prima fase prevede la divisione in due parti dell'alveo mediante la costruzione di un pannello lungo 13 m e largo 2,20.2,50 m., rivestito esternamente con travi, a sezione generalmente quadrata con lato di circa 20-15 cm, scanalate lungo le due facce opposte con un solco di 6-8 cm, infisse nello strato torboso, allineate a distanze variabili. All'interno delle scanalature, vengono alloggiati assi orizzontali dalla

⁴⁸ Trovò, 1996, p 119. Enel 1986 chiamato così perché condotto durante i lavori edilizi per la costruzione della nuova sede Enel in via delle Grazie, è stato un intervento di emergenza, mentre lo scavo 1989 venne eseguito come verifica ed estensione dell'indagine delle strutture emerse nel 1986.

⁴⁹ Primo capitolo, "canali e chiuse"

lunghezza variabile tra i 2,5-3 fino ai 5.30 metri e con un'altezza di 25-30 cm. L'interno del pannello è riempito con macerie, scarichi di anfore, che datano l'impianto alla metà/fine II secolo.⁵⁰ Nella seconda fase viene eseguito un primo intervento di ampliamento e rinforzo del pannello con l'impianto di nuove travi scanalate e di assi. In questa fase compare un tavolato orizzontale costituito da cinque assi affiancate larghe 4.60-5m, posto sul fondo del canale fra le due sponde.

Una terza fase prevede un ulteriore rinforzo del pannello, nella quarta fase viene predisposto un esteso allineamento di travi scanalate ed assi, compare in questa fase il secondo tavolato, lungo 3.10 m, fissato al primo con dei chiodi, con una pendenza contraria al deflusso dell'acqua. Infine, la quinta fase indica la presenza di due allineamenti di travi verticali con scanalature laterali.⁵¹

Confrontando i dati di questo scavo e il sito 142 è possibile riscontrare un'analogia, nonostante lo scavo eseguito da Canal non sia ben documentato, la struttura lignea posta a pochi metri dalla riva è facilmente riconducibile al sistema di captazione idrica rinvenuto ad Oderzo.

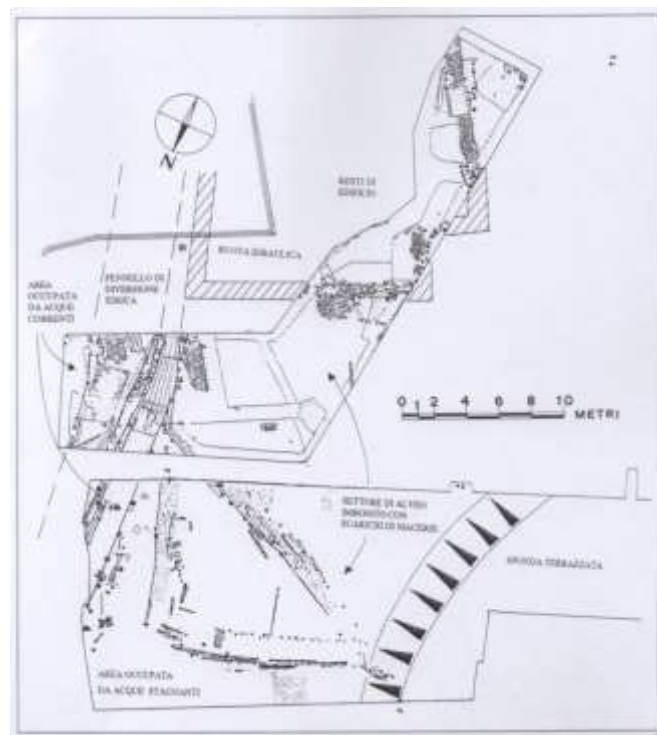


Fig. 33 - Pianta delle strutture lignee rinvenute nelle indagini Enel 1986/89 e loro prosecuzione con probabile ubicazione della ruota idraulica, disegno rielaborato da Roberto Trovò. (da Trovò, 1996, p. 121)

⁵⁰ Balista, 1994, p. 144

⁵¹ Trovò, 1996, pp. 119-134

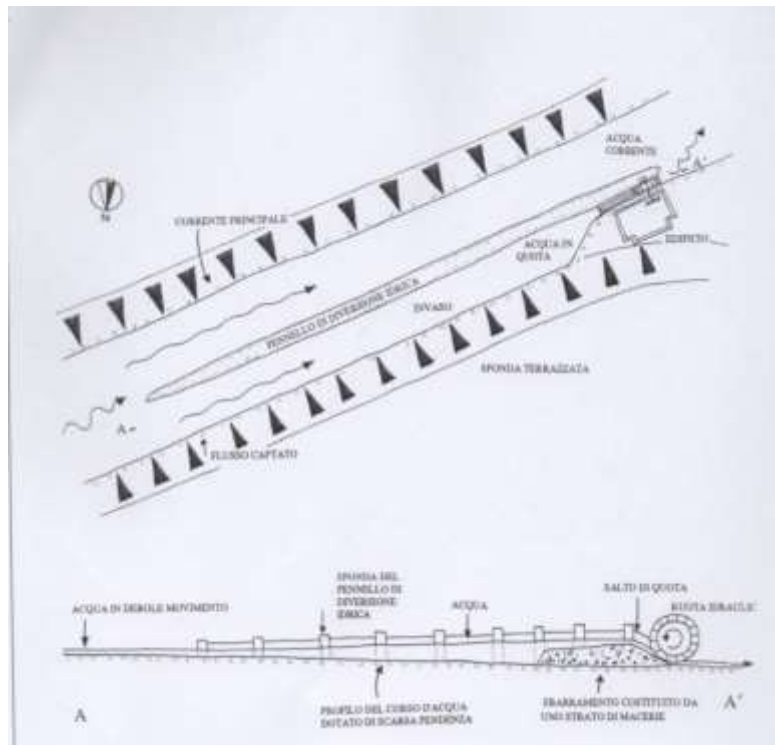


Fig. 34 – Rappresentazione schematica del sistema di captazione idrica rinvenuto ad Oderzo con ipotesi di funzionamento, disegno di Roberto Trovò. (da Trovò, 1996, p. 127)

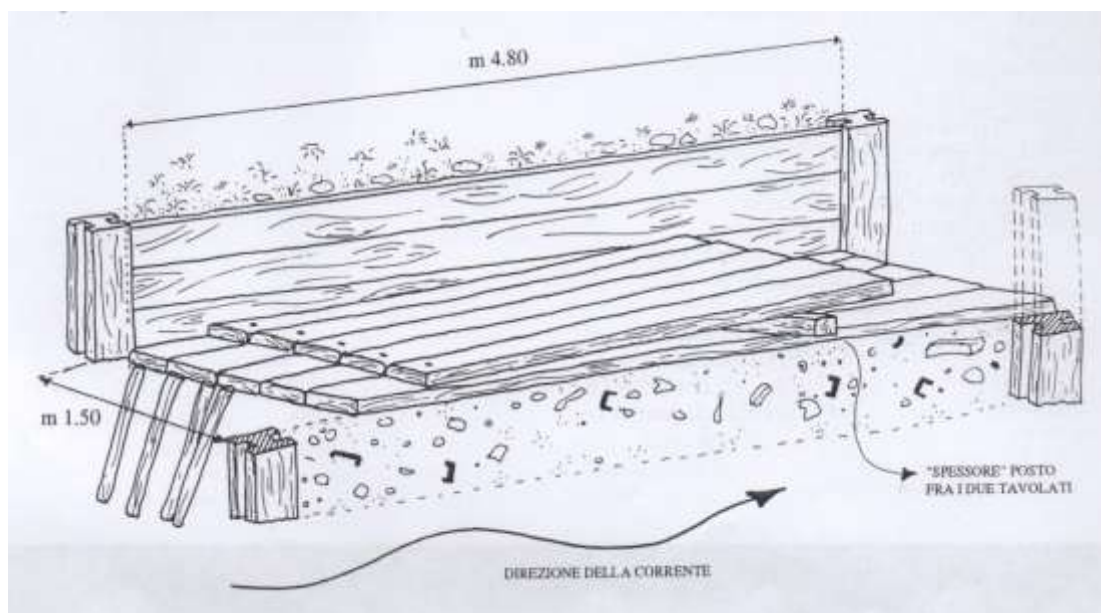


Fig. 35 – Ricostruzione grafica dei due tavolati orizzontali, disegno di Roberto Trovò (da Trovò, 1996, p. 127)

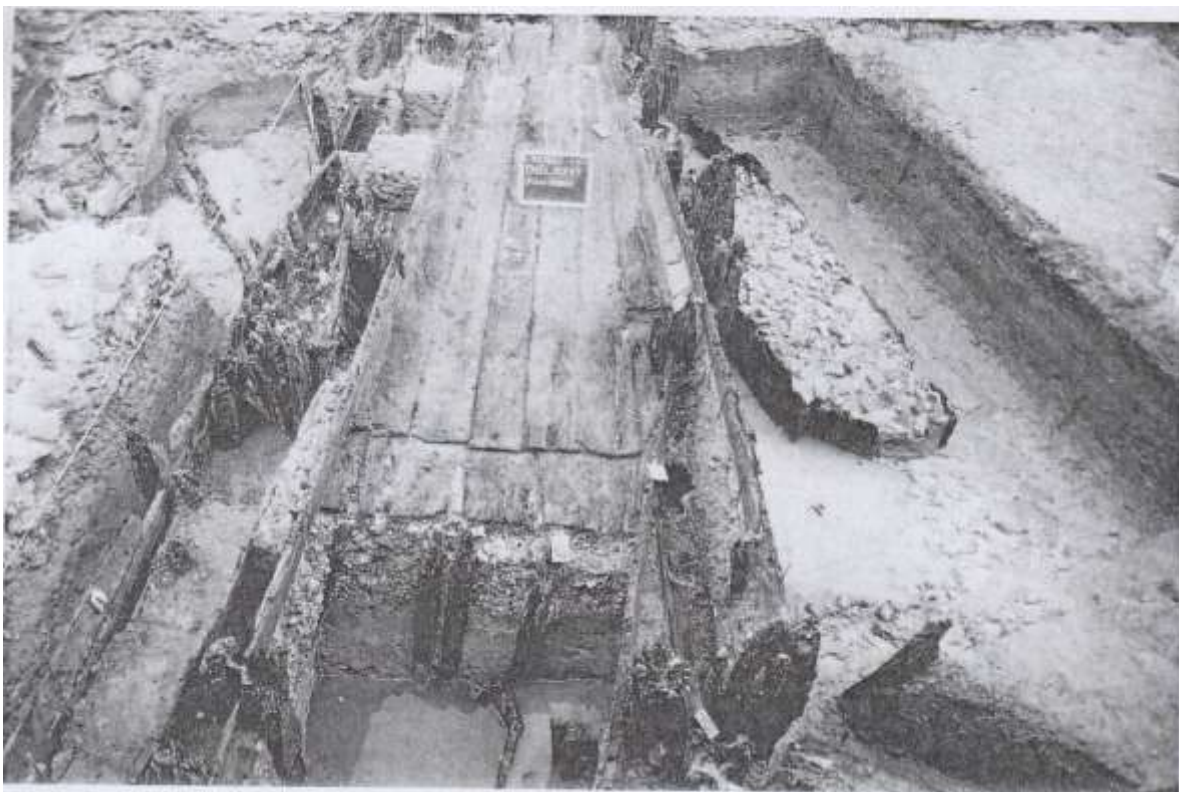


Fig. 36 – Saggio Enel 1989 ad indagine conclusa con i due tavolati lignei orizzontali sovrapposti. (da Trovò, 1996, p. 125)

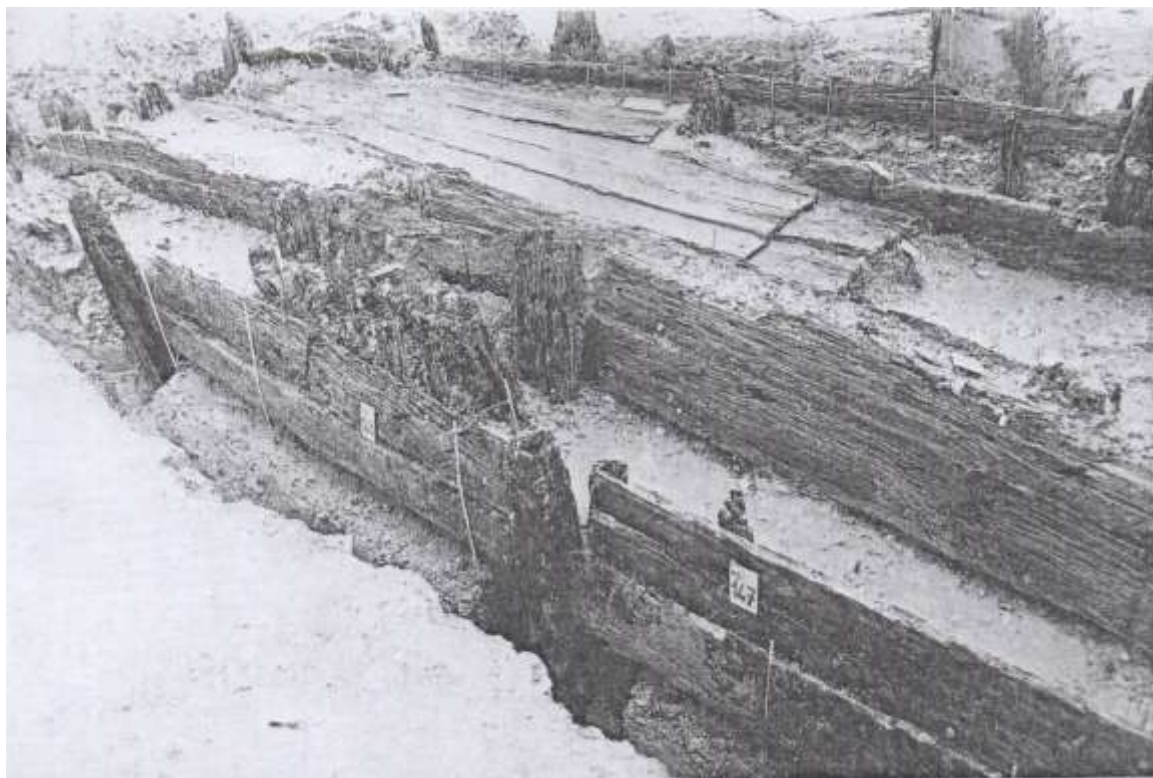


Fig. 37 - Tavolati orizzontali e in primo piano le sponde lignee verticali, con i paletti di rinforzo della struttura stessa. (da Trovò, 1996, p. 125)

1.5 Diversi usi di mulini idraulici

Nonostante le prime testimonianze di mulini risalgano al I sec a.C., risulta chiaro, che la diffusione di questa macchina idraulica avvenga solo nel Medioevo.

Tra il VIII e il IX secolo compaiono le prime disposizioni legislative riguardanti i mulini e da qui inizia la diffusione capillare di questi opifici.

Nell'XI secolo si inizia ad utilizzare l'energia idraulica per impieghi diversi dalla macinazione del grano. Oltre alla frangitura delle olive, la macinazione del grano, dello zucchero e dei pigmenti per tingere, i mulini ad acqua sono impiegati in diversi procedimenti industriali, tra cui la fabbricazione della carta, della seta, la battitura dei panni di lana e la lavorazione dei metalli.⁵²

I tecnici medievali introducono un'innovazione che permette in quel tempo di trasformare il moto rotatorio in moto lineare. Questo consente di eseguire lavorazioni che richiedono una successione di colpi o di urti come per la follatura dei panni o per la forgiatura del ferro. Per la creazione del moto alternato si adottarono due meccanismi molto semplici: l'albero a camme e la manovella.⁵³

La camma, il più antico fra i due dispositivi, è semplicemente una sporgenza, in legno o in metallo, fissata sull'albero motore, che ruotando entra in contatto con una sporgenza analoga posta su un asse verticale. La camma, girando, solleva l'asse verticale finché dura il contatto, dopo di che l'asse verticale ricade sul materiale da frantumare o battere.

Introdotta più tardi, ma sempre nel corso del medioevo, il sistema biella-manovella, consiste nell'applicare all'asse interno della ruota idraulica una manovella al cui gomito viene attaccata un'asta, detta biella, collegata ad uno strumento che viene così alzato e abbassato in continuazione, trasformando il movimento circolare della ruota, in movimento verticale. Questo sistema comincia a sostituire la camma in alcune lavorazioni come nelle segherie e nelle le fucine.⁵⁴

Gualchiera o follone

La gualchiera costituisce la prima applicazione dell'energia idraulica ad attività diverse da quelle della macinazione: è la prima macchina idraulica ad utilizzare la conversione del movimento rotatorio in alternato. Per molto tempo, il mulino per follare, è un

⁵² White, 1967, p. 149

⁵³ Cortese, 1997, p. 66

⁵⁴ Pavan, 2005, pp. 65-67

congegno poco noto, compare nei documenti sempre accanto al mulino per cereali, presente nelle campagne in cui si pratica l'allevamento di ovini e in località in cui la tessitura è ampiamente diffusa. Lo sviluppo della gualchiera avviene grazie alla crescita dell'industria laniera in gran parte dell'Europa. Il tessuto di lana, immerso in acqua, soda, urina e argilla, perde il grasso che rivestiva le sue fibre. Durante questa operazione viene battuto e ripiegato numerose volte per permettere alle sostanze di penetrarlo uniformemente. In questo modo le fibre s'intrecciavano più saldamente tra loro, conferendo al panno compattezza e resistenza. La pezza di lana si restringe di circa un terzo grazie all'effetto combinato di acqua, pressione e sapone, ma questo conferisce una qualità superiore al panno.⁵⁵

Inizialmente la battitura del tessuto avviene tramite operai specializzati, detti "fulloni". Dopo averlo immerso in grandi tinozze, il fullone lo calpesta con i piedi e in un secondo momento per svolgere questo lavoro sono utilizzati attrezzi di legno entro mortai.

Con l'introduzione dell'energia idraulica, il lavoro del fullone è sostituito da una macchina, la gualchiera. La comparsa del mulino per follare nel X secolo costituisce una delle prime applicazioni dell'energia idraulica ad attività diverse da quelle della macinazione dei cereali. Anche questa macchina idraulica utilizza il sistema a camme, che come già detto, trasforma il moto rotatorio in alternato. L'albero motore, provvisto di camme, trasmette il movimento a due, o più, grandi gambe di legno, o magli, che si sollevano alternativamente per poi ricadere sul tessuto battendolo con forza e regolarità. L'unica variante conosciuta è quella in cui i magli sono verticali; in questi impianti i martelli ricadono verticalmente sul tessuto. [fig. 38]

La macchina del follatore è costruita quasi completamente in legno, preferibilmente quercia, ma alcune parti possono essere di olmo o di betulla. La velocità dei magli dipende dall'afflusso di acqua che può essere regolato dal follatore a seconda del lavoro da compiere. Nei mulini, possono convivere diversi impianti, e questo rende spesso difficile individuare con esattezza l'esistenza di una gualchiera.⁵⁶

L'XI secolo è l'epoca della prima diffusione della macchina per follare nell'Italia del Nord e in parte della Francia. Nel XII secolo la tecnica si espande fino a toccare tutte le regioni europee, mentre l'XIII secolo, è l'epoca in cui il numero delle gualchiere si moltiplica.

⁵⁵ Marchese, 1999, p. 94

⁵⁶ Malanima, 1988, p. 50

Per l'Abruzzo disponiamo di testimonianze più precoci che in altre zone, questo probabilmente perché è un territorio ricco di energia idrica e disponibilità di legname per la costruzione di mulini, ma soprattutto di un'intensa attività pastorale che produceva una notevole disponibilità di lana. Recentemente è stata scoperta una carta in cui si attesta la presenza di una gualchiera nei pressi di Verona nel 985.⁵⁷ Un'altra testimonianza risale al 962 riferito all'area abruzzese, nell'atto di fondazione di un monastero benedettino, in cui è concessa ai frati *licentia costruendi molendina et valcatoria ubicumque voluerit...*⁵⁸ Prima del XI secolo la gualchiera è presente in Toscana, in Emilia, nel Veneto, in Lombardia e in Piemonte.

Il mulino per follare viene utilizzato anche nell'industria della canapa, in cui, le fibre vengono separate dal tessuto ligneo della pianta mediante battitura e quindi raccolte. Anche per la produzione del lino si pratica la follatura, i fusti del lino vengono messi a macerare in acqua, dopo di che battuti per separare le fibre. Queste ultime ridotte in fili, tessute, e la tela lavata e poi battuta con martelli di legno per dare lucentezza e robustezza al tessuto.⁵⁹

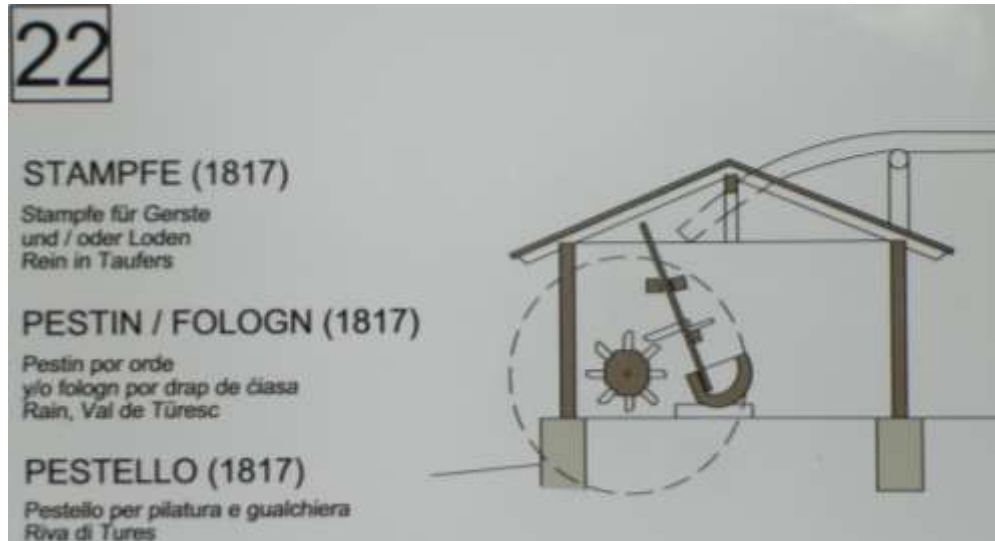


Fig. 38- Disegno di una gualchiera, Mulino di Brunico (foto Bazzani)

⁵⁷ Rossigni, Mazzoli, p. 579

⁵⁸ Malanima, 1988, p. 51.".. E' concesso a chiunque volesse licenza per costruire un mulino e gualchiera..."

⁵⁹ Marchese, 1999, p. 94

La fucina e il battiferro

In natura è estremamente raro trovare il ferro allo stato naturale, per cui in antichità e per tutto il medioevo, è stato prodotto attraverso un metodo diretto: questo richiede una serie di lunghe e complesse operazioni prima di poter ottenere un manufatto finito funzionale. L'impossibilità di ottenere alte temperature impedisce di fondere il ferro, ma tramite questo procedimento si otteneva una massa spugnosa che doveva essere sottoposta ad un'ulteriore lavorazione prima che si potesse ottenere il ferro solido.⁶⁰ La spugna di metallo viene sottoposta a procedimenti alternati di riscaldamento e martellatura a mano, fino a che si ottiene un metallo il più puro possibile. Con questo metodo non viene prodotta un'elevata quantità di ferro, dando vita ad una bassa qualità del metallo. Per aumentare la qualità del metallo è necessario un'ulteriore processo di lavorazione, quello della messa in forgia dell'oggetto detto forgiatura. Solo nel XII secolo, con l'applicazione dell'energia idraulica alla siderurgia, si ottengono temperature sufficientemente alte per fondere il ferro. Accanto al metodo "diretto" si affianca il metodo della riduzione "indiretta".⁶¹

Il moto rotatorio si trasforma in moto rettilineo alternato mediante il sistema a camme e dal massiccio albero di trasmissione spuntano una serie di camme di legno. Quando il meccanismo comincia a girare, le camme si abbassano una dopo l'altra sul manico del maglio sollevandone la testa, che ricade con tutto il suo peso sul pezzo di ferro appoggiato sull'incudine. Questo sistema si applica anche al mantice, soffiato in pelle che, soffiando nelle fucine, permette di ottenere fiamme più forti, temperature più elevate e di stabilire un controllo costante evitando gli sbalzi improvvisi.⁶² Il maglio non è altro che un pesante martello, il cui manico possiede il fulcro in un punto intermedio della sua lunghezza che si muove alternativamente grazie al contatto con le camme. A seconda, del punto in cui le camme incontrano il manico del maglio, si possono classificare tre tipi di maglio:

- a. maglio "terminale" , in cui la camma agisce sulla parte terminale del manico;
- b. maglio "laterale", in cui l'albero di trasmissione è parallelo al manico, le camme agiscono in un punto del manico situato tra la testa del maglio e il fulcro dell'oscillazione;

⁶⁰ White, 1967. Ci sono indizi che nel 31 d.C., in Cina, fosse attivo un mulino idraulico che azionava i mantici di una fornace per fondere il ferro. Una ruota idraulica orizzontale serviva a far girare un albero verticale che sosteneva una ruota superiore, la quale, tramite un piolo eccentrico e una corda, azionava i mantici.

⁶¹ Marchese, 1999, p. 91

⁶² Sulzenbacher, 2002, p. 20

- c. maglio “frontale”, più tardo rispetto agli altri, in cui la camma agisce direttamente sul maglio.

L'albero di trasmissione deve essere di legno di rovere o castagno, ben stagionato, e tenuto continuamente umidificato per evitare le scheggiature. Il manico del maglio era generalmente ricavato da un tronco di acacia, o da un legno molto resistente, in grado di restare per molto tempo immerso nell'acqua per poi essere velocemente disseccato. L'albero di trasmissione deve essere rinforzato con elementi metallici per resistere all'attrito delle camme. Sulla sua estremità è presente il maglio, ovvero un pesante martello, tondo per allargare il metallo, o quadrato per spianare il ferro incandescente. [fig. 39-40]

Il *mantice*, un grande soffietto in legno rivestito di cuoio, è provvisto di una valvola che, ventilando in continuazione, ha il compito di mantenere il fuoco per la fusione dei metalli, vivo e costante. La velocità di lavoro del mantice e del maglio è prodotta dal numero di camme e dalla velocità di rotazione della ruota, determinata dall'afflusso di acqua, regolato mediante l'uso di paratoie.

La prima notizia di una fucina idraulica in Italia risale al 1179 vicino a Bergamo, dove il vescovo concede l'impiego di un corso d'acqua per l'utilizzo di un forno per l'argento. Più tardi compaiono fucine a Scalve nelle Alpi, in Calabria e nel Bresciano. Maestranze bresciane e bergamasche hanno il predominio su tutta l'area italiana a partire dal XV secolo fino a parte del XVII secolo.⁶³



Fig. 39- Schema in cui vengono indicati i componenti della fucina, Fucina di Brunico (foto Bazzani)



Fig. 40- particolare del maglio, Fucina di Brunico (foto Bazzani)

⁶³ Cortese, 1997, pp. 146-156

La segheria

La prima testimonianza di una sega idraulica si trova nel poema di Ausonio, *Mosella*, nel quale parla di una ruota idraulica utilizzata per tagliare il marmo lungo le rive di un affluente del Mosella. Ma una serie di anomalie concernenti la *Mosella* crea dei dubbi sull'effettiva esistenza di una sega idraulica alla fine del IV secolo.⁶⁴ L'invenzione della segheria funzionante tramite una ruota idraulica si deve far risalire al XII secolo. Lo sviluppo delle segherie avviene con l'introduzione del sistema a camme prima, successivamente il sistema a manovella. La segheria è costituita da una lama dentata, fissata al centro di un telaio che è alternativamente alzato ed abbassato entro un'incastellatura. La segheria è formata da due piani: il piano inferiore, attraversato dall'albero motore, nel quale si realizza la trasformazione del movimento da rotatorio continuo a verticale alternato. Nel piano superiore il tronco viene posto su un carro e fissato mediante una stanga e due cunei. Il carro scorre su una serie di rulli di legno. Lo spessore delle assi viene impostato inserendo degli spessori di varie dimensioni tra il tronco e la sponda del carro. Mentre il telaio della sega scorre verso l'alto, il carro è trascinato avanti da una catena che viene avvolta su un fuso. Lo stesso andirivieni del telaio, provoca l'avanzamento del carro su appositi rulli. Terminata la segagione di un settore di tronco, il carro è rimandato nella sua posizione di partenza, questo retrocede per effetto della gravità perché il pavimento in assi è costruito in leggera pendenza.⁶⁵

Inizialmente la camma serve ad abbassare la sega che poi veniva fatta risalire grazie ad una pertica elastica. Successivamente con il sistema biella-manovella, il movimento viene trasmesso al telaio che regge la sega, la quale si alza e si abbassa automaticamente. L'attività diviene redditizia solo con l'introduzione della sega multilame, capace di tagliare un tronco intero in un unico passaggio.⁶⁶

Si distinguono due tipi di segherie: le segherie veneziane e quelle augustane. Le prime, il cui nome si deve probabilmente ai commercianti della Repubblica di Venezia che la importano nelle regioni alpine, hanno una ruota piccola, ed il sistema di avanzamento del carro è alloggiato sotto il pavimento. Questo tipo di segheria si diffonde nelle zone di

⁶⁴ White, 1967, pp. 148. Dall'opera di Plinio sappiamo che, a quell'epoca, il marmo veniva tagliato mediante una sega liscia e abrasivo. Questo significa che la sega descritta da Ausonio avrebbe dovuto essere orizzontale, ma ciò avrebbe richiesto meccanismi molto complessi per la conversione del moto in una sega idraulica. La prima sega verticale compare quasi nove secoli dopo. Inoltre, il poema *Mosella*, non si trova nei più importanti scritti di Ausonio, appare notevolmente al di sopra del livello delle opere di Ausonio, e compare solo in manoscritti tardi e marginali dell'autore. Il Codex Sancti Galli, il più antico documento contenente la *Mosella*, è datato al X secolo

⁶⁵ Museo provinciale degli usi e dei costumi di Tendone, Brunico.

⁶⁶ Marchese, 1999, pp. 89-90

approvvigionamento di legname della Repubblica di Venezia. L'architetto Agostino Ramelli, alle dipendenze della serenissima, ha studiato questo brevetto allo scopo di poter lavorare i tronchi sul luogo.⁶⁷ Le segherie tedesche o augustane, dalla città di Augusta, presentano una grande ruota a cassette, un sistema moltiplicatore del numero di giri e il sistema di avanzamento posto sopra il telaio. In trentino spesso si trovano segherie di tipo misto: con carro e avanzamento alla veneziana, ma con ruote grandi e moltiplicatore di giri. [fig. 41-42]

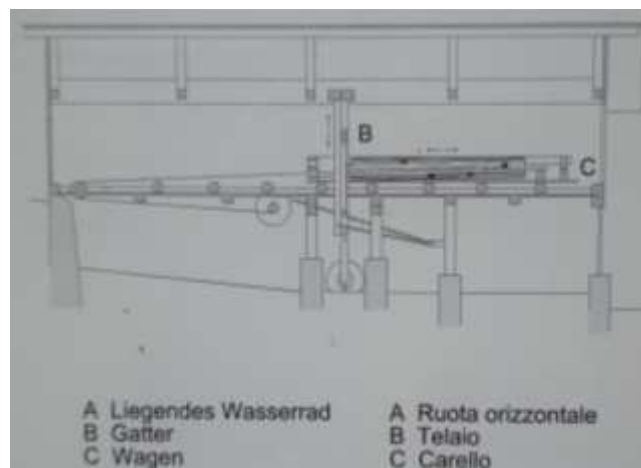


Fig. 41- Schema in cui vengono indicati gli elementi della segherie, Segherie di Brunico (foto Bazzani)



Fig. 42- particolare della segheria (da Sulzenbacher, 2002, p. 13)



Fig. 43- Ricostruzione di una segheria veneziana (da Sulzenbacher, 2002, p. 13)

⁶⁷ Ramelli, 1970

Il pestello per la pilatura dell'orzo

L'orzo non viene mai macinato, ma spogliato del rivestimento tramite un'operazione detta "brillatura". Rigirati e sfregati per ore, i chicchi, perdono le loro giumelle, ma era importante, che i chicchi, non venissero schiacciati. Con questo trattamento si otteneva l'orzo perlato.⁶⁸

Il pestello sfrutta il sistema dell'albero a camme, si compone di una ruota idraulica, di un albero a camme e di una grossa trave ben squadrata, mantenuta nella sua posizione verticale da traversini posti orizzontalmente. Il corpo della trave verticale termina con una testa conica rivestita di lamina di ferro a cinque punte. L'albero, costituito da un tronco massiccio, è provvisto di camme poste a distanze regolari che girando solleva i pestelli di alcuni centimetri e li lascia poi ricadere pesantemente nel mortaio solitamente di pietra. I pestelli si muovono in modo alternato, la testa non tocca mai il fondo del mortaio, sia per evitare lo schiacciamento dell'orzo, sia per rimestarlo. Mediante lo strofinamento fra i chicchi e il movimento dell'aria, avviene la sua sbucciatura.⁶⁹

1.6 L'energia eolica: il mulino a vento

Dopo la forza animale e quella dell'acqua, nel XII secolo vien introdotto il mulino a vento che sfrutta l'energia eolica. La prima notizia di un mulino a vento, proviene dalla Persia e risale all'epoca di Omar I (VII sec.). Altre segnalazioni dalla stessa zona, arrivano da geografi del X secolo.⁷⁰ Giunti dalla Persia questi mulini si diffondono inizialmente nell'Europa Settentrionale. Lo sviluppo di questo mulino, nelle grandi pianure dell'Europa settentrionale, è dovuto sicuramente alle caratteristiche topografiche del paesaggio e al fatto che, rispetto ai mulini ad acqua, non corrono il rischio di interrompere il lavoro a causa delle gelate invernali. La diffusione del mulino a vento nell'Europa mediterranea avviene molto più lentamente, probabilmente perché il problema del gelo non è così grande e perché i corsi d'acqua sono più rapidi di quelli delle grandi pianure.⁷¹

Il meccanismo del mulino a vento è del tutto simile a quello del mulino ad acqua verticale, ma si presenta con la struttura invertita. E' costituito da quattro grandi pale, collocate sulla copertura del mulino, disposte ortogonalmente tra loro, che sfruttano

⁶⁸ Sulzenbacher, 2002, p. 49

⁶⁹ Marchese, 1999, p. 93

⁷⁰ Veranzio, 1968

⁷¹ White, 1967, pp.152-153

l'energia eolica. Le pale sono collegate con il fuso che entra nella struttura del mulino, il quale porta all'altra estremità, il lubecchio e il rocchetto, che trasmettono la rotazione alla macina, che in questo caso è posta in basso.⁷² Vi sono varie tipologie di mulini a vento, le principali sono quello tedesco e quello olandese. Il mulino a vento tedesco, detto *caprone* o a *capra*, gira con tutto l'edificio attorno ad un palo, che fa da sostegno, ed è retto da un cavalletto. Nel mulino a vento olandese, forse più tardo, l'edificio sta ferma e si muove controvento solo il tetto o coperto che sostiene il gruppo delle ali.⁷³ Inizialmente impiegato nella macinazione dei cereali, poi applicato ad attività diverse come il drenaggio di acqua e il funzionamento di seghe. In Italia troviamo testimonianza di mulini a vento a partire dal 1322 in cui, un certo Bartolomeo Verde, chiede il permesso di costruirne uno nell'isola di San Cristoforo della Pace a Venezia.⁷⁴ Successivamente le testimonianze aumentano, ma questo tipo di mulino, nel nostro territorio, non occuperà mai un posto di prestigio come quello idraulico. [fig. 44]

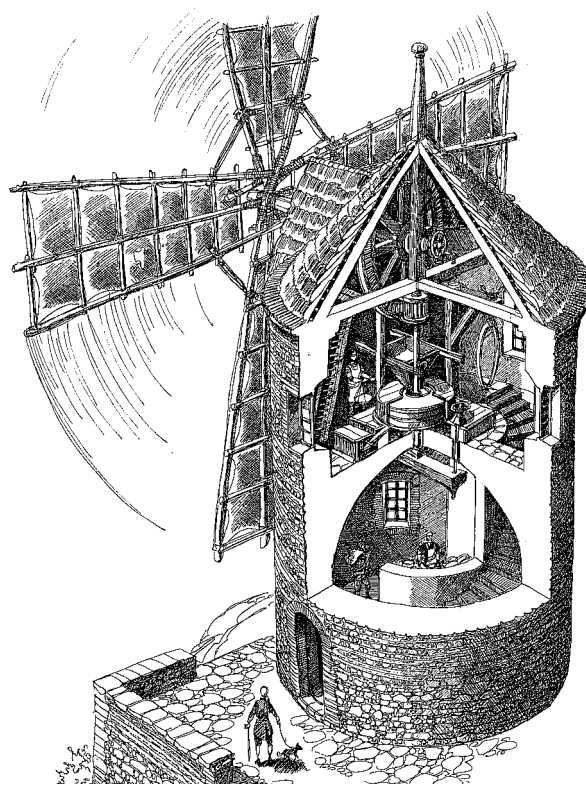


Fig. 44- disegno mulino a vento (da Galliazzo, 2003, p. 46)

⁷² Galliazzo, 2003, pp.37

⁷³ Cadolini, 1835

⁷⁴ Filiasi, 1811, p. 280

CAPITOLO II

PRIME TESTIMONIANZE DI MULINI E IPOTESI DI ABBANDONO

2.1 origine della Laguna

*“Tutta la regione abbonda di fiumi e di paludi, ma soprattutto la terra dei Veneti dove si aggiungono anche i movimenti del mare. Infatti di tutto il nostro mare quasi solo queste zone presentano fenomeni simili a quelli dell’Oceano e vi hanno luogo flussi e riflussi per opera dei quali la maggior parte della pianura è piena di lagune. Come avviene nella zona del Basso Egitto, si provvede all’irrigazione attraverso canali ed argini così il paese in parte viene prosciugato e coltivato, in parte è navigabile. Delle città che si trovano lì, alcune sono come isole, altre sono parzialmente circondate dall’acqua.”*⁷⁵

Questa è la descrizione che il geografo Strabone nel I sec.d.C. ci fornisce della laguna ai suoi tempi. La particolarità di Venezia ha affascinato per secoli i visitatori: numerose sono le immagini che giungono dalle fonti dell’antichità, anche se sono per lo più soggettive e poco esaurienti e non disponiamo di testimonianze cartografiche che la rappresentano per l’età più antica, solo verso la fine del medioevo iniziano a comparire una serie di tavole e disegni. Sappiamo comunque che il territorio, oggi come allora, è il frutto di una lunga evoluzione e di innumerevoli cambiamenti avvenuti nel corso degli ultimi due millenni.⁷⁶

L’attuale laguna di Venezia, situata nell’Adriatico settentrionale, è delimitata a sud dalla foce dell’Adige e a nord da quella del Piave, mentre i confini verso terra sono contrassegnati dalla linea di conterminazione ossia dalla disposizione di cippi che dovevano segnare il confine tra la laguna e la terraferma.⁷⁷ [fig.1]

⁷⁵ Strabone, GEOGRAFICA,V,1,5,7

⁷⁶ Favero, Serandrei, 1980, Cavazzoni, 1995, Bassan, 2004

⁷⁷ Primon, 2004, P.163



Fig. 1- rappresentazione cinquecentesca della gronda lagunare, disegno su pergamena del 1501 ad opera di anonimo. (ASVe, misc. Mappe, dis. 912)

La *Venetia* lagunare di età romana era caratterizzata da ampie zone d'acqua e terre semi-sommerse, i limiti erano molto vasti, non vi era un confine netto tra la pianura coltivata e le zone interne. “ *Si sa di più che Ravenna era nella laguna e s'abitava nel modo istesso che si abita Venezia con canali e strade; che Altino parimenti era in isola; che Aquilegia città nobilissima, Oderzo, Concordia, Padova, Adria, e altre erano poste parte alle rive e parte nelle isolette di questa gran laguna, come ora è Venezia*”, questa è la descrizione che ci offre il Marini nel suo “discorso sopra la laguna di Venezia”.⁷⁸ Si estendeva quindi, da Ravenna fino ad Aquileia, occupando in parte le basse coste dell'Istria, del Veneto e del Friuli Venezia Giulia. In essa sfociano importanti fiumi navigabili, che grazie agli apporti deltizi e alle esondazioni, tendono ad allungare verso est la linea delle terre debolmente emerse, creando nuove terre e spazi utilizzabili.⁷⁹

I dossi fluviali e le barene più alte costituiscono i luoghi adatti per l'insediamento. Le vie di comunicazione sono principalmente i corsi d'acqua utilizzati per i trasporti sia lagunari

⁷⁸ Marini, 1987, p. 22

⁷⁹ Calaan, 2014, p.56

che fluviali: con le imbarcazioni si può raggiungere ogni luogo, dentro o fuori la laguna, in mare o risalendo i fiumi per raggiungere l'entroterra..⁸⁰

Tra il XII e il XIX secolo, il bacino lagunare inizia ad acquistare una configurazione fisica e geografica simile all'attuale.

2.2 Variazione dei livelli marini

Gli scavi compiuti dall'equipe italo-polacca nel 1961 a Torcello, primo scavo stratigrafico condotto nella zona lagunare dell'alto Adriatico, dimostrano che già nei primi secoli d.C. si sviluppa, nell'estuario, una colonizzazione sparsa piuttosto stabile, ma a causa della prima ingressione marina e le conseguenti calamità naturali venutesi a creare, non si può parlare di una vera e propria continuità abitativa dall'età romana a quella medievale.⁸¹

Successivamente tra il IV e il V secolo si registra la prima trasgressione marina segnata dalla catastrofe avvenuta nel 589 riportata da un passo di Paolo Diacono “[...] *fuit aquae diluvium in finibus Veneciarum [...] quale post Noe tempore creditur non fuisse. Factae sunt lavinae possessionum seu villarum hominumque pariter et animantium magnus interitus. Destucta sunt itinera, dissipatae viae [...]*”⁸² che sconvolse l'intero territorio costiero alla quale fecero seguito, tra il 764-804, un'alta marea eccezionale e nel 886 un'alluvione fluviale,⁸³ questi eventi climatici eccezionali, modificarono gli alvei dei fiumi trasformando le foci in mari di foce, portarono ad un'impaludamento di vaste aree di campagna e distrussero opere idrauliche. Un progressivo aumento del livello marino, associato agli eventi catastrofici appena citati, determina una cesura abitativa, ossia un progressivo abbandono dei territori abitati fino al III sec. d.C.⁸⁴

L'immissione di acque salse in aree asciutte o palustri, ma comunque dulcicole, provoca un mutamento ambientale tale da obbligare i residenti ad abbandonare i loro insediamenti abitativi, allevamenti e coltivazioni, spingendoli alla ricerca di luoghi più

⁸⁰ Calaon, 2006, p. 145

⁷⁷ Leciejewicz- Tabaczynska – Tabaczynski, Torcello, scavi. 1961-1962, Roma 1977

⁸² Paolo Diacono, *Historia*, III, 23-24 Un diluvio nei territori delle Venezie quale si ritiene non esserci stato dai tempi di Noè, smottamenti, alluvioni devastarono campagne e città, con ecatombe di uomini e animali.

⁸³ Dorigo, 1995, p. 156. “[...] *apud Venecias adeo excrevit mare ut omnes insula ultra modum cooperiret*” (“nelle Venezie tanto crebbe il mare da coprire oltre ogni limite tutte le isole) [764/804 Giovanni Diacono],” “[...] *jaque diluvii in finibus Veneciarum fuerant in tantum ut omnes ecclesias sive domos penetrant*” (tanto corsero le acque nel territorio delle Venezie da penetrare ovunque nelle chiese e nelle case) [886 Giovanni Diacono]

⁸⁴ Canal, 2013, p. 82-83

sicuri.⁸⁵ Ritroviamo un esempio in una sentenza dell'819 in cui il doge Agnello Particiaco accoglie la richiesta dei monaci benedettini del monastero di S. Servolo di un luogo dove trasferirsi, poiché *"in loco angusto constituti et infra paludes manentes"*.⁸⁶

In alcuni casi, quelli probabilmente in cui le acque penetrate non avevano sconvolto particolarmente l'assetto territoriale, si assiste alla ripresa e al ripristino di attività economiche come possiamo leggere in una sentenza, dove nel 982, il doge Tribuno Menio dona al monaco Giovanni Morosini la chiesa di S. Giorgio e le proprietà ad esso connesse, nel quale era esistito un mulino che si doveva ripristinare usando il materiale che ivi si trovava *"cum totis petris quei bi reiacere videntur, ubi tu aquimolum debeas facere, sicut antea fuit, ad hopus de vestro monasterio perpetualiter maneandum"*.⁸⁷

Da questi esempi possiamo vedere che, verso la seconda metà del X secolo, quindi durante una rapida regressione, si vengono a creare le condizioni idrauliche tali, da permettere una ripresa delle attività di mulini e saline che l'ingressione precedente aveva sommerso. Sulle rovine di questi insediamenti altomedievali, mai completamente abbandonati durante le successive ingressioni marine, tra il IX e XI sec. d.C., si trovano i resti delle costruzioni di XII-XIII sec.⁸⁸ Si tratta per la maggior parte di monasteri che furono poi definitivamente abbandonati dal XIV sec. d.C. in poi, a causa dell'insalubrità dell'ambiente lagunare per l'ormai esteso impaludamento.⁸⁹

Sulla base degli studi effettuati nel corso degli anni, possiamo quindi affermare che, a bassi livelli marini corrisponde lo sviluppo di insediamenti, mentre ad alti livelli marini cesure insediative.

Riassumendo velocemente, per avere un quadro più preciso della situazione temporale dell'evoluzione sia morfologica che abitativa della Laguna, le varie fasi importanti, che scandiscono i processi evolutivi e le conseguenti attività legate alla particolarità di questo territorio troviamo: una prima ingressione iniziata alla fine del III secolo d.C., determinante una netta cesura abitativa con i primi insediamenti abitati fin dal II secolo

⁸⁵ Dorigo, 2003, p. 15

⁸⁶ Dorigo, 1995, p. 162. *Rimanendo nelle paludi in un luogo angusto*

⁸⁷ Codex Publicorum, sentenza I, p. 21, 1282, 17 novembre, ind. X, *Venezia Concediamo ed offriamo per comune volontà, il monastero di San Giorgio tutto il lago e la vicina vigna, come fu dato al suddetto monastero, che un tempo fu di tuo fratello Domenico, dove un tempo ci fu un mulino del nostro palazzo, con tutte le sue pietre che vedi giacere, dovrai fare il mulino, com'era un tempo e rimarrà ad opera del vostro monastero.*

⁸⁸ Cavazzoni, 1995, p.47

⁸⁹ Cavazzoni, 1995, p. 47, Nel corso del XIV si registra una fase di regressione marina che favorisce l'esondazione dei fiumi che, con le loro acque dolci, formavano bacini stagnanti ritenuti un ottimo ambiente per la zanzara anofila portatrice della malaria, inoltre l'impaludamento impediva ai monaci di svolgere le loro principali attività di coltura.

a. C. che ha trovato la massima espansione nel VI sec. d.C., successivamente una regressione iniziata nel VII secolo che porta alle condizioni per la creazione del Ducato veneto alla quale fa seguito un'altra ingressione culminata tra XI-XII secolo⁹⁰, a questa fase non corrisponde una cesura abitativa, ma un'organizzazione da parte degli abitanti che si trovano di fronte a situazioni instabili e in continuo mutamento imparando a vivere tra le acque, a utilizzarle, a difendersi da loro, riuscendo a trarre vantaggio dalle condizioni ambientali sfavorevoli. Queste genti impararono ad elevare le quote dei terreni colonizzati, a realizzare opere produttive in ogni sito a seconda delle opportunità offerte dai luoghi e infine ad impiegare la variabilità delle maree e l'acqua salsa per realizzare saline, peschiere e mulini.⁹¹ Il fenomeno del riporto (o rialzo) è un'azione antropica finalizzata nel portare terreno con il preciso scopo di creare un nuovo livello su un territorio adibito a coltivazione agricola o ad abitato e non uno strato che si è formato gradualmente e spontaneamente, è molto importante dal punto di vista archeologico per la comprensione dello sviluppo urbano nelle sue diverse fasi evolutive. Tutti i terreni di riporto analizzati fin ora, indipendentemente dall'epoca di formazione, risultano costituiti da materiale di origine lagunare o litoranea, non vi sono presenze, per ora, di materiali di origine dulcicola o continentale a dimostrazione, almeno fino all'età moderna, che questo elemento è tipicamente lagunare e locale.⁹²

Il periodo che va dal XII-XV secolo, vede una fase di regressione, con l'abbassamento delle acque marine vi è una notevole crescita delle terre emerse, una minore penetrazione delle acque salse verso l'interno porta le aree paludose a restringersi, lasciando spazio a laghi salmastri.⁹³

Assai frequenti all'interno del bacino lagunare sono specchi d'acqua calma che prendono il nome di *lacus*, importanti per la ricerca svolta proprio perché per la costruzione di mulini a marea è necessaria la presenza di una zona circoscrivibile, come sulla riva di un lago, alimentata naturalmente dal flusso della marea. Verso la fine del millennio iniziano a comparire notizie più precise, grazie alle fonti archivistiche, di mulini sulle sponde degli alvei fluviali e dei *lacus* sparsi in tutto il bacino lagunare, essi erano posti su *sandones* mossi dal flusso dei fiumi oppure del tipo a marea.⁹⁴ Spesso per l'importanza che assumeva la presenza di un mulino il lago che lo ospitava

⁹⁰ Canal, 2013, p.80

⁹¹ Dorigo, 1983, p. 206

⁹² Canal, 2013, p.80-82

⁹³ Canal, 2013 pag. 52

⁹⁴ Dorigo,1995, p 169

acquisiva il toponimo di *lacus mollendinorum*⁹⁵ o *lacus aquimoli*⁹⁶, in alcuni casi persiste nei documenti anche dopo l'interruzione dell'attività molitoria. Con la regressione del VII iniziano a svilupparsi numerosi centri abitativi vista la notevole crescita di terre emerse, di conseguenza si viene a creare la necessità una regolamentazione delle proprietà e delle attività, nascono così le magistrature che avevano il compito di regolamentare indagando, confermando o negando, con precise sentenze la legittimità del possesso o dell'usufrutto di beni.⁹⁷ Tramite queste sentenze, sono riuscita a ricostruire una mappatura dell'attività molitoria, riuscendo in taluni casi a determinare anche, in un arco temporale più o meno ampio, l'evoluzione. Mancando il dato archeologico, ad oggi i ritrovamenti di mulini nella Laguna di Venezia sono riconducibile a pochi siti, e basandomi semplicemente su quello archivistico, non è stato possibile determinare l'esatto inizio e la fine di tali attività né i diversi utilizzi, inoltre essendo innumerevoli le sentenze riferite ad essi, ho preferito approfondire solo alcune zone, in modo da restituire un quadro abbastanza completo di quella che poteva essere l'attività svolta.

2.3 Prime testimonianze di mulini

L'insediamento all'interno della Laguna è predominante nella zona centro-settentrionale: inizialmente le prime popolazioni si spostano dalla gronda lagunare seguendo il corso dei fiumi e dei canali sempre più all'interno verso le isole e le zone lagunari emerse.⁹⁸

La testimonianza più antica della presenza di mulini nel territorio veneziano, però, arriva dalla donazione del territorio di S. Ilario, fatta dal doge Agnello Particiaco nell'819 all'abate di S. Servolo, nella quale si legge: "*et placuit nobis et omnis potentatus nostrisque fidelibus, ut omnis pertinencis eorum in finibus nostris consistentibus sit quiet et libera ab omni functione publica, tam de nostri molenariis, quam de piscatoribus, sive colonis ubique residentibus...*"⁹⁹ [fig. 2]

⁹⁵ Codex publicorum, sentenza XX, c. 72 r., 1105, febbraio, Rialto.

⁹⁶ S. Secondo, B. 1, 1138, luglio, ind. I, Rialto.

⁹⁷ Canal, 2013, p. 68

⁹⁸ Canal, 2013, p. 272-273

⁹⁹ ASVe, SS. Ilario, Benedetto e Gregorio, b.8

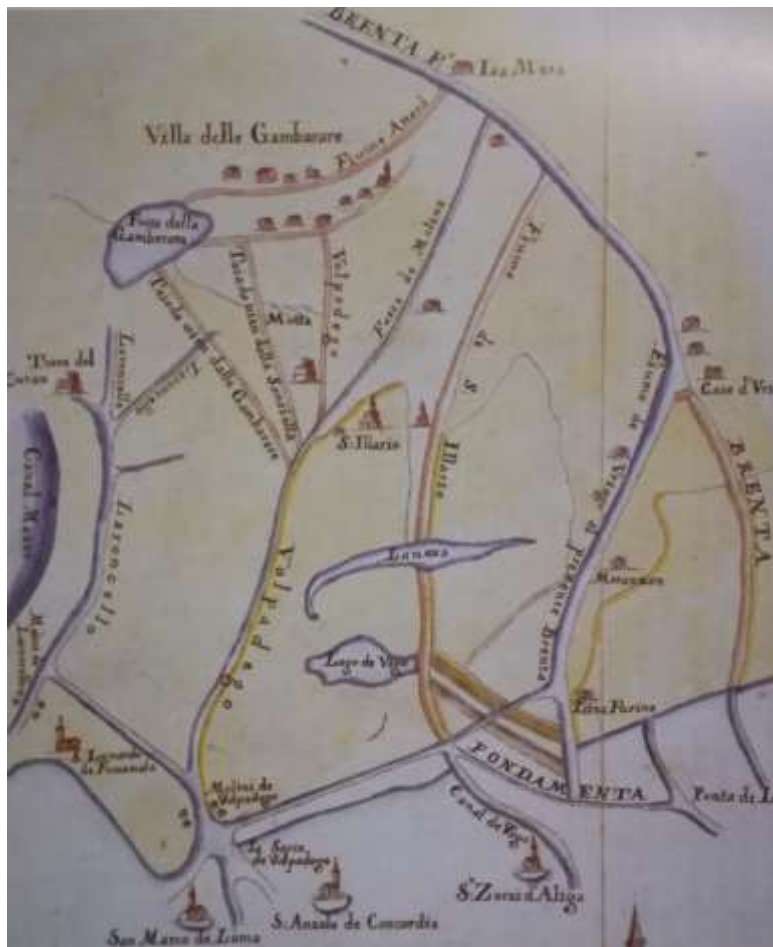


Fig. 1- Entroterra lagunare, ben visibile il monastero di Sant'Ilario e i mulini di Lorencello e del Volpadego. Di Bernardino Zendrini, 1726 (ASVE, SEA, Realazioni Periti, b. 602, dis. 1)

Per la prima volta si parla di mugnai che nell'atto vengono definiti "nostri", ossia pubblici; ma a dare ulteriori indicazioni sull'importanza dei mulini e sul ruolo dei mugnai c'è un altro documento del 982 in cui il Doge Tribuno Memmio dona l'isola e la chiesa di S. Giorgio Maggiore, allora detta dei Cipressi, al monaco Giovanni Morosini e si legge: *"Concedimus atque offerimus deo omnipotenti et in isto monasterio, per comune omni voluntate, illum totum lacum iuxta vinea quae tu dedisti in prefato monasterio, quae fuit Dominico fratri tuo, ubi antea fuit molinus ius nostri palacii, cum totis petris quae ibi reiacere videntur, ubi tu aquimolum debeas facere, sicut antea fuit, ad opus de vestro monasterio perpetualiter manendum, ita ut nullum publicum servicium mollenarii habitantibus tam in ipso, quam in aliis duabus aquimollis positi in rivo Businaco, quos tu*

*dedisti in iamdicto monasterio, aliquando facere debeat, nisi tantum vigiliis per vices suas ad nostrum palacium, secundum eorum consuetudinem...*¹⁰⁰

Data la scarsità di documenti riguardanti i mulini, queste donazioni forniscono dati molto preziosi per riuscire a comprenderne l'importanza. Il testo indica la presenza di un mulino ora distrutto, dimostrando che tali strutture sono in uso ben prima della data della donazione. Sicuramente, devono essere molto importanti se nel lascito il Doge dà l'obbligo all'abate Morosini di ricostruire il mulino distrutto riutilizzando il materiale "petrineo" che si trova sul posto. Lo stesso mulino è definito *ius nostri palacii*, ossia di proprietà pubblica, e donato *omnium voluntate*, cioè con il consenso di tutti. Questo fa capire, già dal documento precedente, come mulini e mugnai inizialmente appartengano alla comunità, mentre in un secondo momento diventeranno quasi esclusivamente di proprietà ecclesiastica. Si legge, inoltre, che sia i mugnai del mulino da riedificare, sia quelli di due mulini posti nel Rivo Businaco, dovevano compiere un *publicum servitium* presso il *nostrum palacium*, ossia il palazzo Ducale. Ad essi viene risparmiato il servizio dovuto al monastero di S. Giorgio, ma non la *vigiliis*, cioè la guardia, probabilmente notturna, che *deveo* svolgere *secundum eorum conuetudinem*. Ciò fa pensare che tale incarico non venisse svolto da un esercito specializzato, ma probabilmente ripartito tra le varie consorterie pubbliche.¹⁰¹

Dunque nel documento del 982 troviamo un mulino nel centro dell'attuale bacino di S. Marco e di altri due posti nel Rivo Businaco, attuale rio di Ca' Foscari, che bagna S. Margherita e S. Pantalon prima di sbucare nella curva del Canal Grande.¹⁰²

Dopo il X secolo le testimonianze si moltiplicano: compaiono mulini sia all'interno della città che nelle isole circostanti.

¹⁰⁰ ASVe, Giudici del Piovego, c. 3 v., sentenza I. *Concediamo e offriamo, con Dio onnipotente, e in questo monastero del Beato Giorgio, con la comune volontà, tutto quel lago e la vigna accanto che tu hai dato al predetto monastero, che fu di tuo fratello Domenico, dove un tempo ci fu un mulino facoltà del nostro palazzo, con tutte le pietre che lì si vedono giacere, dove tu debba fare un mulino, così come fu in precedenza, che rimanga ad opera del vostro monastero in eterno, così che non si debba fare nessun servizio pubblico del mugnaio agli abitanti sarà fatto dai mugnai abitanti sia in questo mulino, come in altri due mulini posti nel rivo Businaco, che tu hai dato al suddetto monastero, se non soltanto si debbano fare la veglie nelle sue veci al nostro palazzo, secondo la loro consuetudine.*

¹⁰¹ Sagredo, 1860, pp. 254

¹⁰² Dorigo, 2003, p. 6, 30

2.4 Ipotesi di abbandono

L'attività molitoria, scomparsa precocemente nella *Civitas Rivoalti*, prosegue fino al XV secolo per poi sparire definitivamente anche nel resto della laguna, ma mantenendo notevoli presenze sulla gronda del territorio ilariano e sui fiumi dell'entroterra.¹⁰³

Varie sono le ipotesi di abbandono dei mulini nella laguna, lo storico Giacomo Filiasi così scrive “*i mulini nella lagune abbandonati quando il Governo Veneto decise di allontanare tutti i fiumi dalle lagune per serbarle incolumi, e fu prescritta una legge severissima contro tutto ciò che fosse d'ostacolo al libero corso delle acque, e le arginature dei bacini che fornivano acqua al mulino, erano d'intralcio*”¹⁰⁴, sembra effettivamente che la presenza di mulini in laguna venga considerata dannosa tanto da essere posti sotto rigido controllo, imponendo determinate caratteristiche tecniche e limitandone il numero.¹⁰⁵ In una sentenza del 1339, in cui i Savi esaminando le bocche dei fiumi della Tergola, Rio Vitale e del Visignone, propongono la loro chiusura per via dei danni che arrecano alla laguna, suggeriscono inoltre che “*Preterea cum sint plures roste in taiata occasione sandonorum e aliter que impediunt quod aqua non faciat cursum quod deberet sintque etiam damnose et multi impedimenti euntibus et redeuntibus providerunt.. Quod nulla molendina possint habere rostas plurium VI pedibus et ille que essent plurium debeant reduci ad illam mensuram Intelligendo quo dilli qui habent molendina non possint se plus extendere in flumine quam nunc sint Et debeant similiter destrui ille que sunt ex opposito molendinorum versus canetum et omnes alei que sunt etiam sine molendinis nec possint modo ulterius vel aliter fieri ullo modo..*”¹⁰⁶

A partire dalla metà del XIV secolo iniziano importanti opere idrauliche per impedire l'impaludamento della laguna, a causa del considerevole apporto di detriti trasportati dai fiumi. Dalle ricerche svolte posso ipotizzare che la diversione dei fiumi, ha decretato la fine dei mulini utilizzanti i decorsi fluviali, come ho già detto in precedenza, i *sandones*, a differenza dei mulini a marea, necessitano del flusso della corrente per poter far girare le loro ruote, ma dal momento in cui questa viene a mancare, gli opifici vengono piano piano abbandonati, rimanendo in uso in prossimità della gronda lagunare, sulle foci dei fiumi.

¹⁰³ Dorigo, 1983, p. 511

¹⁰⁴ Sagredo, 1860, p. 257

¹⁰⁵ Ciriaco, 1995, p. 369

¹⁰⁶ Capitolari, I, cc. 24-25

Una seconda ipotesi ci viene fornita dallo storico Agostino Sagredo che sostiene “Nessuna prescrizione speciale abolisce i mulini. I mulini cadono in dissuetudine da soli, quando la Repubblica veneta meno la sua potenza marittima, trovatasi a fronte della potenza ottomana, osteggiata dal continuo a tergo dei principati italiani suoi vicini, i quali avevano iugojate le franchigie dei comuni, fu costretta dalla somma ragione politica della sua salvezza ad allargare i suoi possessi sul continente italiano. Diventa signora del corso dei fiumi italiani, i mulini mossi dalla marea non potevano reggere al paragone di quelli mossi dalla corrente dei fiumi, e quelli dovettero cedere a questi, e furono abbandonati interamente”.¹⁰⁷ [fig. 3]



Fig. 3 – Mulini posti sul corso del Brenta (SEA, dis. Brenta 37, 80, 141)

¹⁰⁷ Sagredo, 1860, p. 253

Infine vi è l'ipotesi di abbandono, dei mulini a marea, legata alla variazione dei livelli marini. Durante la terza trasgressione, tra il XI e il XII secolo si assiste, grazie ai numerosi interventi per la creazione di argini, al massimo sviluppo dei mulini a marea.¹⁰⁸ In una sentenza del 1119, si legge, che il monastero di San Giorgio riceve dai Bonaldo un'acqua con il compito di riconvertirla "*ad cultandum et elevandum molendinum atque fundamentum*".¹⁰⁹

Con l'arrivo della regressione tra il XIII e il XV secolo, si assiste alla scomparsa di queste antiche strutture inizialmente dal territorio rivoaltino, successivamente, con qualche ritardo, anche nel resto del territorio lagunare.¹¹⁰ I mulini a marea riesistono a livelli d'acqua più alti, mentre vengono danneggiati maggiormente dalla regressione. Il progressivo impaludamento, generato dalla regressione, porta all'abbandono di queste attività come era già capitato tra il VII e l'VIII secolo, ma mentre allora si ripristinano le attività con la successiva ingressione¹¹¹, in questo caso, si preferisce bonificare il territorio per renderlo abitabile.¹¹²

¹⁰⁸ Dorigo, 1983, p 207

¹⁰⁹ S. Giorgio Maggiore, II, n. 122, p.268

¹¹⁰ Dorigo, 1983, p. 511

¹¹¹ Codex Publicorum, sent. I, c. 3v.,(982); Documenti, I, n. 44, p. 72, (819)

¹¹² Dorigo, 1983, p. 207-210

CAPITOLO III

I MULINI DELLA LAGUNA

La laguna di Venezia con le sue particolarità affascina da secoli i visitatori: numerose immagini ci giungono dalle fonti più antiche in cui vengono descritte la natura e la capacità degli abitanti di vivere in un habitat apparentemente ostile composto da mare, paludi, fango e sabbia. Venezia appare agli occhi dei viaggiatori come un'immensa distesa di acqua, disseminata di numerose isolette sulle quali la popolazione ha costruito le proprie abitazioni, che Cassiodoro, prefetto del Re Ostrogoto Vitige, nel 537 d.C. in una lettera ai Tribuni Marittimi Veneziani descrive come “*simili ai nidi degli uccelli acquatici, ora sul mare, ora sulla terra*”¹¹³.

Cassiodoro, in un altro passo della Lettera dei Tribuni Marittimi, descrive con toni entusiastici, l'abilità degli abitanti della laguna nello sfruttare il territorio angusto caratterizzato da numerose piccole isole, con attività semplici quali la pesca, la produzione e il commercio del sale. Nella sua opera mette in evidenza che il popolo veneziano invece di servirsi di aratri e di falci come tutte le altre popolazioni, fa girare cilindri e con essi ricava un prodotto paragonabile all'oro: “*poiché non vi era nessuno che non desiderasse il sale per rendere ogni cibo più gustoso*”.¹¹⁴ Secondo Cassiodoro, quindi, la produzione del sale era l'attività principale svolta dagli abitanti della Venezia del VI secolo, tanto che lo stesso viene usato come moneta,¹¹⁵ come merce di scambio per ottenere i generi alimentari che scarseggiano nel territorio.

Il frumento, base della dieta di ogni popolazione, proviene principalmente sia dalle zone più vicine alla città, come Padova, ma anche da Pavia e a Piacenza, che i Veneziani raggiungevano navigando i fiumi.¹¹⁶

¹¹³ Luzzato, 1961, p.3 Fin dal 537 al 538

la notissima lettera di Cassiodoro ai tribuni marittinorum: “*luvat referre quemadmodum habitationes vestras sitas esse perspeximus. Venetiae praedicabiles quondam plenae nobilibus ab austro Ravennam Padumque contingunt, ab oriente iucunditate Ionii litoris perfruuntur: ubi alternus aestus egrediens modo claudit, modo aperit faciem reciproca inundatione camporum. hic vobis aquatilium avium more domus est. nam qui nunc terrestres, modo cernitur insularis, ut illic magis aestimes esse Cycladas, ubi subito locorum facies respicis immutatas*”. con la descrizione che egli aggiunge delle condizioni di vita degli abitanti della laguna, dimostra che alle insufficienti risorse alimentari delle loro isole, ricche allora soltanto di sale e pesce, essi potevano provvedere scambiando il sale delle loro saline con il grano ed altri prodotti di prima necessità forniti dal paese dell'entroterra.

¹¹⁴ Cassiodoro, *Variae*, 12, 24.6 *In salinis autem exercendis tota contentio est: pro aratris, pro falcibus cylindros volvitis: inde vobis fructus omnis enascitur, quando in ipsis et quae non facitis possidetis. moneta illic quodammodo percutitur victualis. arti vestrae omnis fluctus addictus est. potest aurum aliquis minus quaerere, nemo est qui salem non desideret invenire, merito, quando isti debet omnis cibus quod potest esse gratissimus*

¹¹⁵ Gallicciolli, 1975, p. 211 *Credono alcuni che Cassiodoro appellasse il sale presso essi moneta vitturiana.*

¹¹⁶ Lane, 1978, pp. 68, 69, 352

La trasformazione del grano in farina è inizialmente affidata alla forza dell'uomo, dal momento che Venezia, commerciando schiavi, disponeva di notevole mano d'opera, ma, a partire dal X secolo anche nel territorio veneziano compaiono le prime attestazioni di mulini.

3.1 I giudici del Piovego

Le testimonianze più antiche di mulini nella laguna, sono contenute in un volume membranaceo, conservato al museo Correr, che contiene le sentenze di una magistratura istituita nel 1282 da una parte del Consiglio dei Dieci, chiamata Giudici del Piovego.¹¹⁷ Il fondo è in prevalenza cinque-settecentesco e non vi si conservano veri capitolari, bensì copie e regesti, contenenti le sentenze in materia d'acque dal 1282 alla metà del Trecento, nelle quali sono trascritti o riassunti documenti prodotti dalle parti (dal 982). I documenti illustrano il periodo più antico dell'attività dei giudici del Piovego che avevano giurisdizione su canali, strade, saline, valli da pesca, barene, ponti e testimoniano attraverso le vicende processuali l'assetto lagunare alla fine del XIII secolo. Uniscono quattro diverse magistrature già esistenti: *super paterenis et usurariis*, *super canales*, *rivo set piscinas*, *super pontibus et viis Civitatis Rivoalti* e *super publicis*.¹¹⁸

I magistrati sono veri e propri organi esecutivi costituiti da più funzionari appartenenti alla classe nobile, alcuni denominati Corti altri Uffici. Gli *officiales* costituiscono un organo pubblico, amministrativo, giuridico e penale, dotato di competenze tecniche. Il loro compito è quello di raccogliere documenti, anche quelli più antichi, riguardanti ogni cosa posta sotto la loro competenza: devono così "indagare, scoprire e recuperare ogni cosa e tutto quanto è pubblico da Grado a Cavarzere"¹¹⁹, al fine di verificare e stabilire mediante sentenza la condizione giuridica degli specchi d'acqua, paludi e barene dell'intera laguna, a tutela delle proprietà del comune e contro pretese e usurpazioni di privati (persone, famiglie, enti ecclesiastici o civili). A tale scopo essi chiedono di fornire prove documentarie o testimoniali del legittimo possesso almeno centenario.¹²⁰

¹¹⁷ Lanfranchi Strina, Codex Publicorum, 1985

¹¹⁸ Lanfranchi Strina, 1985, p. Officiales supra canales, rivo set piscinas, esercitavano una funzione preventiva e istruttoria per qualsiasi tipo di intervento e modificazione ambientale che riguardasse le acque; officiales sopra pontibus et viis civitatis Rivoalti era stato affidato il controllo della proprietà demaniale di ponti e strade; officiales publicorum comunis si occupavano della gestione della parte economica ed amministrativa, assolvendo al contemporaneamente al ruolo di esattori e di pagatori in tutte le circostanze in cui era necessaria la concorrenza dell'erario pubblico negli interventi consorziali.

¹¹⁹ Bortoletto, 2000, p. 146

¹²⁰ Da Mosto, 1937, p.95

Il magistrato del Piovego è incaricato non solo di rivendicare la proprietà comunitaria, ma anche il rilascio delle licenze di costruzione e di occupazione di aria e di suolo pubblico, giudicando inoltre le cause per lavori abusivi.¹²¹

Dal punto di vista territoriale Venezia nei secoli è soggetta a profondi sconvolgimenti morfologici che modificano i confini delle terre emerse e che portano alla necessità di ristabilire “le confinazioni e i diritti di proprietà pubblici e privati”. Il compito viene affidato agli stessi Giudici del Piovego, che studiano con accuratezza i documenti antichi e si recano personalmente nei luoghi interessati. Dopo le trasformazioni avvenute nei secoli XI-XII, le località lagunari vengono citate sempre più frequentemente e questo ci permette di ricostruire situazioni ormai perdute.¹²²

3.2 Tipologie e strutture dei mulini veneziani

Non possedendo fiumi e di conseguenza, non potendo servirsi della potenza della corrente, i Veneziani utilizzano il flusso delle maree. Non sappiamo esattamente come funzionassero questi opifici, ma molti autori cercano di descriverne la struttura e il meccanismo.¹²³

I mulini sono di due tipi: mobili e stabili; i primi, detti *sandones*, erano posizionati su barche grandi e piatte, molto simili ai mulini natanti sui fiumi. A quei tempi, i fiumi sfociano liberamente nella laguna, creando zone in cui la corrente era molto forte, dove i mulini mobili potevano essere facilmente posizionati.¹²⁴ Di questo tipo sono probabilmente quelli di S. Benedetto e di Canareggio, della Giudecca, di Mazzorbo e del canale di Torcello.¹²⁵ Nel 1356 la serenissima fa costruire a Bonavisa falegname, e a maestro Zonta quattro *sandoni* da porre nel canale di Castello ¹²⁶[fig. 1]

¹²¹ Lane, 1991, p. 20

¹²² Canal, 2013, pp. 67-68

¹²³ Pavan, 2005, p. 11

¹²⁴ Sagredo, 1860. pp 253-257

¹²⁵ Filiasi, 1811, p. 403

¹²⁶ Secreta, Commemoriali, reg. 5, c.76



Fig. 1 – Disegno del 1559 di Cristoforo Sabbadino (ASPD, San Giovanni di Verdara, vol. 139, dis, 4)

I mulini stabili, detti aquimoli o molendini, vengono edificati in uno spazio vasto, di velma o di palude in parte bonificato. La palude recintata da argini, forma così un bacino detto lago, che tramite un'apertura, praticata nella barriera, riceve e rimanda l'acqua alla laguna contigua a seconda che in questa ci sia alta o bassa marea. Nel primo caso, l'acqua viene convogliata in un canale laterizio detto forma, che scendendo nel lago finisce direttamente sulle pale dei mulini facendole girare.

Nel secondo caso l'acqua viene fatta passare per un'altra forma, esce dal lago e serviva a far girare le pale in senso opposto.¹²⁷

La variazione della marea può essere influenzata da una serie di eventi: la causa principale è l'attrazione gravitazionale combinata del Sole e della Luna, ma ci possono essere fattori meteorologici diretti, quali venti di scirocco, piogge e bassa pressione e indiretti che agiscono su di essa. Nel tempo impiegato dalla Luna per compiere una rotazione completa attorno alla Terra (24 ore e 50 minuti) si verificano due innalzamenti (flusso o alta marea) e due abbassamenti (reflusso o bassa marea) del livello marino: le due alte e due basse maree si alternano circa ogni sei ore generando correnti di senso

¹²⁷ Filiasi, 1811, p. 404

opposto, a causa di ciò le ruote dei mulini giravano per sei ore in un verso e le sei successive nel verso contrario.¹²⁸

In una donazione del 1078 fatta a Giusta Mastalico Foscari si legge “*aquimolo molendini posito in palude iuxta campo alto cum omnibus suis pertinentiis.. Habeo ibi introitum et exitum, iaglacionem et iunctorium. In qua palude habet forma una ad eodem molendinum pertinente. Uno suo latere parte firmat in terra firma et parte in aquimolo Sancti Laurencii..*”¹²⁹

Nel documento compaiono i termini *introitum*, *exitum*, che indicano rispettivamente ingresso e uscita, *iaglacionem* che può essere intesa come canale di scolo e *iunctorium* che può valere come approdo o fondamenta. Il testo mostra l’esistenza di più mulini nello stesso luogo: quelli di Giusta Mastalico Foscari, e quelli appartenenti al monastero di San Lorenzo e, infine, utilizza il termine *forma*, per indicare l’acquedotto appartenente al mulino citato.

L’espressione raddoppiata *aquimolo molendini* lascia qualche dubbio interpretativo, dal momento che nei documenti vengono utilizzati indistintamente entrambi i termini per indicare i mulini idraulici, senza attribuire una particolare connotazione ad un termine piuttosto che all’altro, la presenza di entrambi i vocaboli potrebbe voler indicare il diverso uso degli opifici oltre a quello per la macinazione del grano.¹³⁰

Un secolo più tardi troviamo un altro documento nel quale leggiamo: “*totam aquam nostram quam clausam habetis cum vestro aggere vobis damus et transactamus cum sua iaglacione et trasiaglacione[...] paludem et aquam ubi condam fuit aquimolum mollendinorum dicti sui monasterii Sancti Cipriani..*”¹³¹

Questo non è l’unico documento in cui compaiono entrambe le parole accostate, ma le fonti sono comunque troppo scarse per poterle confrontare e riuscire a convalidare l’ipotesi. Sicuramente i mulini venivano impiegati per svolgere diverse funzioni, con

¹²⁸ Cavazzoni, 1995, p. 57

¹²⁹ Zanetti, 1841, p. 63. Mulino con tutte le sue pertinenze posto nella palude vicina a Campo Alto. Qui ha l’ingresso, uscita, canale di scolo e fondamenta. In questa palude ha un acquedotto appartenente al mulino nello stesso luogo. Un suo lato in parte sta in terra ferma e in parte nel mulino del monastero di San Lorenzo...

¹³⁰ Veranzio, 1968, p. 32.

¹³¹ ASVe, Giudici del Piovego, c. 96 r.- c. 99 r., sentenza XXIII. Diamo a voi tutta la nostra acqua che avete chiuso con il vostro argine con il canale di scolo e l’approdo. Palude e acqua dove un tempo ci fu un mulino dei mulini del monastero di S. Cipriano. *totam aquam nostram quam clausam habetis cum vestro aggere vobis damus et transactamus cum sua iaglacione et trasiaglacione[...] paludem et aquam ubi condam fuit aquimolum mollendinorum dicti sui monasterii Sancti Cipriani suam esse et ad ipsum suum monasterio pertinere de iure et petebat a nobis cum instancia ut dictam aquam et pludem seu aquimolum et lacum sibi et dicto suo monasterio et loco terminare, consegnare et confinare deberemus atque discernere a publico comuni set etiam per sentenciam diffinitivam sibi et eidem suo monasterio et loco Sancti Cipriani adiudicare et sentenziare iusta formam capitularis nostri officii, continenciam et tenorem, cum ipse abbas et alii sui predecessores ipsam aquam et paludem seu aquimolum et lacum condam mollendinorum tenuerit, habuerint et possiderint multo tempore iam elapso pacifice et quiete..”*

l'evoluzione della tecnica alla macina vengono associate altre strutture, come il maglio o il mantice, ma nei documenti non ne viene mai specificato l'uso. In un documento del 1177 si legge *“duo sedilia molendinorum posita in loco qui dicitur Canaliculus”*.¹³² Con il termine *sedilia* si intende probabilmente il luogo in cui stanno i mulini o forse le macchine. Anche questo vocabolo non compare spesso nelle fonti, ma fornisce delle indicazioni utili sulla loro struttura.¹³³

Nonostante le numerose attestazioni di mulini idraulici, l'uso di macine manuali non scompare del tutto nel territorio veneziano ma restano diffuse all'interno della città, a S. Pantalon, a S. Pietro di Castello, a S. Maria Mater Domini, a S. Angelo, ecc. Nella locazione del 1313 così si legge: *“ego Coradus decto Ribola de confinio Sancti Vitalis recepi a vobis nobile viro Nicolao Venerio de confinio Sancti Samuelis et vestris heredibus unum vestrum pistrinum furnitum positum in confinio Sancti Vitalis in domo qua nunc in abito et duos vestros equos, quorum unus niger, alter rubeus, unam caballam nigram et due vachas, quorum una nigra, altera rubea, cum quo quidam pistrino et cum quibus bestiis vestris operari et exercere sive lucrari debeo bona fide sine fraude amodo usque ad unum annum.. Pro fictu vero dicti vestri pistrini et pro utilitatestrarum dictarum bestiarum vobis dare debeo omni mense, dum completus fuerit annus suprascriptus, grossos quatuordecim..”*¹³⁴ In questo caso, un *pistrinum* viene dato in locazione per un determinato periodo di tempo con l'obbligo di un pagamento mensile e il divieto di lucro; inoltre viene concesso l'utilizzo del bestiame per il funzionamento della macina.

Nel 1332 Bartolomeo Verde, avendone visti nei suoi viaggi nelle Fiandre, chiede ed ottiene il permesso di costruire un mulino a veneto, presso l'isola di S. Cristoforo della Pace, attuale isola di S. Michele: *“Bartholomeus Verde de confinio Sancti Trinitatis.. Obtinuerit gratiam de passibus sexdecim pro qualibet quadra de velma sive pallude posita inter monasterium Sancti Michaelis de Muriano et civitatem veneciarum... Pro facendo unum molendinum a vento pro dextro huius terre concedatur sibi de pecunia. Ubi per officiales publicorum sibi designabitur dando plecariam de dictis denarius*

¹³² ASVe, CDV, n. 3151, 8 settembre 1177.

¹³³ Galliccioli, 1975, p. 210

¹³⁴ Tiepolo, 1970, p. Io Corrado detto Ribola, del confinio di S. Vitale, ricevo da voi nobile uomo Nicola Venerio del confinio di S. Samuele e dai vostri eredi il vostro pistrino posto nella casa in cui sono ora nel confinio di S. Vitale, fornito di due vostri cavalli, uno nero e uno rosso, una cavalla nera, e due mucche, di cui una nera, e l'altra rossa, con il vostro bestiame devo far muovere il pistrino e con il vostro pistrino devo operare in buona fede, senza lucro ne frode per almeno un anno... Per l'affitto del vostro pistrino e per l'utilità del vostro bestiame io vi devo dare ogni mese, fino al compimento dell'anno, 14 grossi.

*sicilicet de restituendo eos in capite sex mensium si ipsum molendinum non produceret ad molendum usque ad dictum terminum.*¹³⁵

Il documento continua dicendo che se dovesse riuscire a restituire il prestito entro il limite stabilito, il terreno diventerebbe suo, nel caso contrario lo dovrebbe riconsegnare. Sappiamo che per qualche tempo il mulino è rimasto in funzione perché ne troviamo testimonianza in un documento del 1336.¹³⁶

Pochi anni dopo, precisamente nel 1352, viene dato il compito al Verde di costruire un ospedale là dove “*erat molendinum a vento*”.¹³⁷

Il tentativo del Verde di sfruttare anche altre forme di energia non rimane un caso isolato, abbiamo una testimonianza del 1378 di quattro mulini a vento nel territorio di S. Antonio, altri quattro sempre nello stesso anno, S. Erasmo e a S. Andrea del Lido, anche un secolo più tardi, nel 1492, abbiamo un certo Zuane d’Olmo che chiede un luogo e del legname per la costruzione di certi mulini a vento: il Senato dà la concessione ma con l’obbligo di erigerli a Venezia.¹³⁸

Le “privative” proseguono nei secoli successivi ma, non venendo specificato il luogo e sapendo che Venezia allarga i propri confini, è difficile determinare se le licenze vengono concesse per la laguna o per tutto il territorio. Anche di questi tipi di mulini non restano tracce, né si conosce il motivo del loro abbandono.

I veneziani non hanno il controllo politico dell’entroterra fino al termine della guerra Scaligera nel 1339, ma è ben noto che ben prima di quella data i veneziani possiedono mulini sui fiumi e sui canali sulla terraferma. Tuttavia i mulini e le proprietà sono soggette a frequenti saccheggi da parte dei soldati, motivo questo che spinse le autorità veneziane a sperimentare la costruzione degli opifici nella laguna, finanziando inventori e imprenditori per la realizzazione di mulini a marea e a vento.¹³⁹

¹³⁵ ASVe, Codex Publicorum, sent. CVI, pp. 698-699. Bartolomeo Verde del confinio di S. Trinità ottiene la grazie di 16 passi per lato di una velma o piuttosto di palude posta tra il monastero di S. Miche le di Murano e la città. Gli è concesso di fare un mulino a vento nella parte destra delle sue terre con un pagamento. Qui è designato dagli ufficiali pubblici dando l’obbligo dei detti soldi da restituire in capo a 6 mesi, se questo mulino non dovesse produrre fino al detto termine.

¹³⁶ ASV, Grazie IX, c. 50 t., 1342, 16 giugno.

¹³⁷ ASV, Grazie XII, c.6., 1352, 5 ottobre.

¹³⁸ Mandich, le privative veneziane 1450-1550, p. 30. 1492, 21 maggio, *Maistro Zuane d’Olmo “todescho”, per certi molini “da vento” chiede una privativa di anni 30 e qualche concessione di “locho et legname”. Il senato concede, ma esige che la costruzione sia fatta a Venezia.*

¹³⁹ Romanin, 1853, pp. 65-66

3.3 Dalle saline ai mulini

La produzione e il commercio del sale hanno rappresentato una grande risorsa per gli abitanti della laguna. Le saline sono documentate nella laguna veneziana a partire dal X secolo, la prima testimonianza risale al 958 e riguarda una salina nei pressi di Murano.¹⁴⁰

La costruzione di una salina richiede la presenza di una zona circoscrivibile, che si ritrovi ad un livello leggermente superiore a quello del medio mare, e che venga alimentata naturalmente dalle maree tramite canali adduttori.¹⁴¹

Il *fundamentum salinarum* richiedeva la presenza di una diga (*virga madrigale*) composta da fitte palificate e ingenti carichi di materiale. Negli studi eseguiti da J. C. Hocquet ritroviamo una descrizione dettagliata di come venivano eseguite queste palificate; sei pali per ogni passo lineare (un tronco di 15 cm di diametro alternato con un vuoto di eguale larghezza), collegati con ramaglie e con due fascine di giunco per palo, la palizzata era poi ricoperta con due barche e mezza di terra argillosa e impermeabile per ogni passo, in modo da formare dighe larghe sette piedi alla base. Sulla diga era posto il *callium*, una saracinesca che permetteva l'ingresso delle acque salate con l'alta marea in un primo bacino, il *morario*, successivamente l'acqua veniva immessa in bacini più piccoli, *pleni* e poi *servidori*, questi ultimi divisi in *cavedini*, le unità di produzione. All'interno del *fundamentum* si ritrovano dighe più leggere (*scamnum*), costruite con le medesime tecniche, in cui erano scavati dei gradini per salirvi sopra e depositare il raccolto prima di essere caricato sulla barca.¹⁴²

La produzione del sale necessita di una serie di condizioni particolari, che limitano tale attività solo a poche aree; occorrono infatti superfici abbastanza piatte e non sabbiose, inoltre è necessario un continuo riciclo d'acqua salata.

D'inverno le saline sono sommerse, mentre in primavera vengono svuotate ed eseguiti imponenti lavori di manutenzione per permettere nei mesi estivi l'estrazione del sale, era indispensabile, curare i fossati, i canali interni e i bacini di prima evaporazione, consolidare la diga con pali e argilla, ricostruire il *callium*, la chiusa d'entrata delle acque marine che durante l'inverno veniva distrutta per permettere alle saline di essere inondate.¹⁴³

¹⁴⁰ Ramelli, 2000, p. 12

¹⁴¹ Dorigo, 1995, p. 165

¹⁴² Hocquet, 1992, pp 515-548, e Id. 1989, pp 28-38

¹⁴³ Hocquet, 2003, pp. 35-51

Nel XIII secolo, le saline, entrano irrimediabilmente in crisi, non solo per le condizioni fiscali e di mercato, ma anche a causa delle variazioni dei livelli marini, infatti la regressione tardomedievale, tra il XIII e il XV secolo, porta impaludamento, un basso livello del salso e avanzate delle acque dolci fluviali.¹⁴⁴

Nell'area rivoaltina, ben prima del XIII secolo, si assiste all'abbandono dei *fundamenta* e alla trasformazione, di queste strutture idrauliche in acquimoli, come possiamo leggere in una sentenza del 1075 *..una pecia de luto a cosa aqua labente de infra nostro laco que holim fuit fundamentum salinarum et nunc desertum permanent, posium supra canale Vigano..*¹⁴⁵ Questo accade anche per alcune saline a Murano, che non potendo più essere utilizzate, vengono riconvertite ad usi diversi, come appare in un disegno del 1408 in cui, nel lago di Santa Maria degli Angeli, compare un mulino dove precedentemente vi erano delle saline¹⁴⁶ [fig.1 -2]



Fig. 1- saline presenti a Murano (da Ramelli, 2000, Tav. XXXI)

¹⁴⁴ Dorigo, 1995, p. 166

¹⁴⁵ SS. Ilario e Benedetto e S. Giorgio, n.12, altri esempi in S. Giorgio Maggiore, II, n.51 *.. aqua, ubi olim fundamentum salinarum fuit et vos modo ibi aquimolum fabricatum habetis, secundum quod vos cum argelibus accupatum habetis..* ; ib., n. 122 (1119) *..paludem et aquam.. quandam fuit fundamento salinarum.. ad edificandum molendinum fundamentum salinarum..*

¹⁴⁶ Ramelli, 2000, p. 21



Fig. 2- Il disegno ci mostra la struttura del mulino, provvisto di 4 ruote; la grande diga delimita il lago Morosini presso S. Cipriano, su di essa sono ben visibili le paratoie utilizzate per far entrare ed uscire l'acqua utilizzata per azionare le ruote del mulino. (ASVe, S. Maria degli Angeli di Murano, b. 32, XV secolo)

Nel 1811 durante i lavori di sistemazione dell'isola di San Giorgio Maggiore, nel bacino di San Marco, vennero eseguiti degli scavi profondi che portarono alla luce dei pali di quercia, cinque gradini di una scaletta e un selciato a 3,23 metri rispetto al livello medio della marea oltre a dei grandi blocchi di pietra. Il Filiasi identificò questi reperti come i resti di un'antica salina, ma quest'ipotesi non può essere presa in considerazione per via della presenza della pavimentazione a lastre di pietra, infatti le saline non necessitano di questa struttura per separare il sale dal terreno.¹⁴⁷

L'ipotesi più plausibile è che questi ritrovamenti appartengano all' *aquimolum* citato nella sentenza del 982 in cui viene richiesto di ricostruire il mulino distrutto riutilizzando il materiale petrino che si trova sul posto.(capitolo2.3)

¹⁴⁷ Marzemin,1940, pp. 283-290

CAPITOLO IV

CATALOGO DELLE AREE DI INSEDIAMENTO DEI MULINI AD ACQUA NELLA LAGUNA DI VENEZIA

Tracciare con precisione un catalogo delle aree dei mulini risulta alquanto difficile e molto approssimativo, i ritrovamenti archeologici che possano dimostrare l'effettiva presenza di tali strutture sono rarissimi, per cui la mappatura deve basarsi su piccoli stralci recuperati da fonti storiche e citazioni all'interno di opere più ampie. Numerose sono le sentenze di donazioni, testamenti e vendite in cui i mulini passano da un proprietario ad un altro, subendo modifiche e restauri, ed è sulla base di queste testimonianze che cercherò di creare un quadro e uno sviluppo, dove le fonti lo permettono, seguendo nei secoli l'evoluzione di tali strutture. Durante la ricerca archivistica non ho trovato più di qualche riga dedicata ai mulini, raramente vengono indicate le loro funzioni e scarsamente descritte le strutture nella loro totalità, solo brevi cenni sul numero di ruote che operavano.

Giacomo Filiasi nelle sue Memorie storiche descrive le diverse tipologie di mulini presenti a Venezia, basandosi sulle sentenze del Codex Publicorum, afferma che erano numerosi nelle lagune; l'isola di Rialto ne aveva sul Canal Grande, a S. Benedetto, a Santa Lucia, a San Giorgio Maggiore e in altri luoghi, intorno a Lido maggiore, nel canal grande di Mazzorbo, in quello di Torcello e Murano.¹⁴⁸

Le testimonianze che attestano la presenza di mulini in tutta la laguna e nell'entroterra, sono innumerevoli, per cui in questo capitolo, prenderò in esame solamente alcune zone, quelle in cui è stato possibile ricostruire, in un arco temporale più o meno definito, un percorso di sviluppo e utilizzo di questa attività.

4.1 Venezia

Basandoci sulle evidenze storiche e archeologiche è possibile delineare un territorio sommario dell'area rivoaltina prima del IX secolo, compresa tra le anse del meandro fluviale, che nel primo tratto viene chiamato *flumen Mestre*¹⁴⁹ e successivamente prende il nome di *Rivus Altus*, e il *canale Viganum* denominato anche canale della

¹⁴⁸ Filiasi, 1811, p. 403-404

¹⁴⁹ Codex publicorum, Sentenza III, c. 9 v., 1151, giugno, *flumine de Mestre et da suprascripto flumine a latere de una comencaria, que hominessolent venire da Mestre usque ad suprascritta cuda de Gemeule.*

Giudecca¹⁵⁰. Essi si unificano nel Canal Grande che va dalla Dogana alla Motta di S. Antonio.¹⁵¹

L'area urbana era sicuramente meno vasta di quella attuale, a testimonianza di ciò la numerosa presenza di laghi, saline e mulini che compaiono nei documenti tra il X e il XIV secolo.¹⁵² [fig.1-2] Inizialmente il terreno emerso doveva limitarsi a sottili lingue di terreno lungo il corso del Canale Grande, sulle cui sponde si concentravano le zone abitate, mentre alle spalle di queste aree, dove l'elemento acqueo era prevalente, si riunivano le attività produttive.¹⁵³

Dai documenti del XIII secolo si ricava un'immagine della città in espansione, non solo dal punto di vista commerciale, ma anche nel settore dell'edilizia. La necessità di creare nuovi alloggi, in seguito alla crescita della popolazione, trova nella bonifica delle aree marginali il metodo più idoneo per la creazione di nuove costruzioni. La spinta verso l'ampliamento del suolo urbano porta alla riduzione e successivamente all'abbandono delle attività molitorie.¹⁵⁴

I primi mulini a scomparire sono quelli posti su *sandones*, utilizzando i decorsi fluviali, dei quali rimangono testimonianze fino al XIII-XIV secolo sulla gronda del territorio ilariano¹⁵⁵. In seguito alla crisi salinaria, quando l'ultima trasgressione alza i livelli marini, i fondamenti vengono distrutti e probabilmente abbandonati¹⁵⁶, in alcuni casi vengono riutilizzati gli antichi laghi arginati che ospitavano le saline, per l'installazione di mulini, che, entro certi limiti, riuscivano a resistere a livelli d'acqua più alti. Ma alla fine dei secoli XIV-XV anche queste strutture vengono eliminate dall'economia veneziana del territorio rivoaltino.¹⁵⁷

Si può ritenere che i grandi laghi interni e limitrofi al contesto rivoltino si siano formati per effetto della seconda trasgressione marina tra il IX e l'inizio del X secolo.¹⁵⁸

Il Lacus Badovarorum, al centro del grande meandro del Canal grande, è un esempio di colonizzazione familiare, come dimostra il documento del 1038 in cui compare l'atto

¹⁵⁰ ASVe, SEA, Capit. I, n. 342, c.28 v., 1360 *Canale Viganum, quod est Canale Judaiche*

¹⁵¹ Dorigo, 1983, p. 185.

¹⁵² Canal, 2013, p. 204

¹⁵³ Beltrame, Minini, Pizzinato, 2010, pp. 40-41

¹⁵⁴ Bortoletto, 2000, p. 145

¹⁵⁵ Dorigo, 1983, p. 511

¹⁵⁶ SS. Ilario e Benedetto e S. Giorgio, N. 12, 1075, p. 48 *..una pecia de luto acosa aqua sopra labente deinfra nostro laco que olim fuit fundamentum salinarum et nunc desertum permanent, positum supra canale Viganu..*; N. 51, 1081 *.. aqua, ubi olim fundamentum salinarum fuit et vos modo ibi aquimolum fabricatum habetis..*; N. 122, 1119, p. 268 *..paludem et aqua.. quandam fuit fundamento salinarum.. ad edificandum molendinum fundamentum salinarum..*

¹⁵⁷ Dorigo, 2003, p. 511

¹⁵⁸ Dorigo, 2003, p. 52

di divisione tra i cugini Orso e Truno Badoer¹⁵⁹, in questa sentenza il lago viene definito *lacus nostri aquimoli*¹⁶⁰; a partire dal X secolo, viene diviso in due grandi sezioni con la creazione di un'opera idraulica, il rio Marin.¹⁶¹

Zanetti nella sua opera, per dimostrare che l'uso dei mulini è insito nella città, cita una carta del 1107 in cui un certo Pietro Marino prende *"unam peciam de terra vacuum positam in confinio Sancti Pantalonis.. firmat in lacu S. Crocis quod si aliquo tempore de ipso suprascripto lacu aquimoli faceris fundamentum salinarum, non nullam latrinam facere infra ipsum lacum nec habere debeamus per ullum ingenium"*.¹⁶² Nel 1236 leggiamo che una parte del lago confina con S. Pantalon e una parte con S. Simeone apostolo *"..peciam lacus.. suum latus partim firmat in possessionibus vicinorum S. Pantaleonis, unum suum caput firmat in possessionibus S. Symeonis apostoli.."*¹⁶³, inoltre, interessa anche i confine di S. Tomà, S. Croce, SS. Simone e Giuda e S. Stin. All'interno si possono riconoscere, per intervenute suddivisioni, diversi laghi *..lacus S. Crucis,*¹⁶⁴ *lacus S. Simeonis*¹⁶⁵, il *lacus S. Pantaleonis*¹⁶⁶, il *lacus S. Laurentii*¹⁶⁷ e il *lacus Maurocenorum*.¹⁶⁸

Nel 1142 Pietro de Bampaturiis e la moglie Pinia, donano a Marco Zancairolo del *"confinio Sancti Simeonis Prophete.. tota suprascripta proprietates totius terre et case.. uno suo capite firmat in rivo Marino unde est introitus, exitus, iunctorium et iaglatio. Tamen in capite de ista terra que firmat in iandicto rivo Marino debeat habere callem latum pedes tres per quem homines qui steterint in molendino Badovarii.. ire et redire debeant in die et in nocte.."*¹⁶⁹, l'estremità di questa terra deve avere una calle larga 3 piedi per tutti gli uomini che stanno nel mulino Badovario così che possano andare e tornare nel giorno e nella notte senza alcun ostacolo.

Nell'area di Canareggio troviamo un'altra serie di laghi tra cui il *lacus molendinorum*¹⁷⁰ di proprietà di Pietro Foscari, che nel 1107, diventa di proprietà del monastero di S.

¹⁵⁹ Dorigo, 2003, p. 902.

¹⁶⁰ ASVe, CDV, n. 83, 1038

¹⁶¹ Dorigo, 2003, p. 870

¹⁶² Zanetti, 1841, p. 63 *Un pezzo di terra libera posta nel confinio di S. Pantalone.. Fortificata nel lago di S. Croce che se in altro tempo dello stesso lago dei mulini avreste fatto una salina, noi non faremo nessuna latrina dentro lo stesso lago ne dobbiamo avere per nessuna ragione.*

¹⁶³ SMGFr, B. 110, 1236

¹⁶⁴ CDV, n. 2522, 1164, *alio eius capite firmante in lacu S. Crucis,*

¹⁶⁵ PSMU, n. 134, 1233, *.. firmat in lacu S. Crucis.. altera quidem firmat.. in lacu S. Simeonis*

¹⁶⁶ CIN, b. 126, 1330, *..et aliud suum caput firmat in lacu S. Pantaleonis..*, n. 126, 1341, *..terra vacua et pontili in lacu S. Pantaleonis..*

¹⁶⁷ CIN, b. 126, 1297

¹⁶⁸ CIN, b.126, 1341, *et ab alio capite firmat in lacu Mauroceno..*

¹⁶⁹ SSE, b. 3, n. 1966, 1142, agosto, Rialto

¹⁷⁰ CDV, n. 281, 1087 *facendi argelem per transversum de.. lacu molendinoru.. ipsum argelem incolumen retinere debent in aestate et in hieme..*

Zaccaria, come si legge nella donazione fatta dalla badessa del monastero a Martino Marino “*..aqua desuper labente qui fuit de.. aquimolo posito in Luprio qui quondam fuit defuncti Petri Foscari russi.. in capite quod firmat in canale de Luprio..*”¹⁷¹ Nel 1152, la badessa concede a Marino Ciprano una parte di acqua in cui “*lacu ubi partim noster molendinus antiquitus macinabant..*”¹⁷², poco meno di cinquant’anni dopo, nel lago inizia a cessare l’uso dei mulini.

Altro lago presente in quest’area è il *lacus aquimoli* di proprietà del monastero dei SS. Martiri Secondo ed Erasmo, nel 1138 viene donato un pezzo di guado dentro al lago dei mulini di proprietà del monastero “*pecia de luto de aqua supra labente de infra lacu Sanctorum Martirum Secundi et Erasmi.. promitto ego quidam Petrus Steno.. con meo precio et expendio elevare et cultare promito et cuicumque eam dederò perpetuis temporibus cultam et incollumen retinere promitto, ita quod predictus vester lacus aquimoli per eam nullum dapnum habere debeat..*”¹⁷³, nel 1177 vengono menzionati due mulini “*..due sedilio molendinorum posita in loco qui dicitur Canalicus..*”¹⁷⁴ che nel 1284 non risultano più in funzione “*in capite Canaregli, ubi condam fuerant molendina..*”¹⁷⁵

Infine troviamo il *lacus S. Danielis*¹⁷⁶ che nel 1325 il monastero di San Daniele cede al comune di Venezia per l’espansione dell’arsenale¹⁷⁷, ma che fino a quel momento ospita mulini. Nel 1220 “*..lacum.. cum suo agere et terra illa et fundamenta tota super quam una nostra domus lignea et molendina duo erant hedificata..*”, la sentenza prosegue indicando i confini del lago.¹⁷⁸

I due mulini, nel 1291, vengono dati in affitto per quattro anni a Girardo Pancolo con l’obbligo di tenerli in buono stato “*Dominus Iohannes prior Sancti Daniel’is” concedit ad fictum sua molendina posita apud sanctum Danielelem in aquis, que sunt due rote, Girardino Pancoculo Sancti Angeli, solvendo pro ficto soldos XXXX grossorum in anno,*

¹⁷¹ CDV, n. 442, 1107

¹⁷² CDV, n. 21222, 1152

¹⁷³ SSSE b.1, 1138, luglio, Rialto, b. 7, n. 723, 1139, ottobre, Rialto, b.8

¹⁷⁴ SSSE, b. 30, 1177

¹⁷⁵ CP, b.6, 1284

¹⁷⁶ Codex Publicorum, sentenza XX, 1289, 13 agosto, Rialto. *lacum molendinorum Sancti Danielis ab angoli muri de Arsenatu recto tramite usque ad murum monasterii Sancti Danielis..*

¹⁷⁷ CIN, b. 126, 1332 *lacu S. Danielis super quem nunc factus est arsenatus..*, ASV, Commemoriali, II, c. 176v, 20 dicembre, 1325.. *totum lacum.. cum suo aggere et terra illa et fundamenta tota..*

¹⁷⁸ ASVe, Commemoriali, r. II, 179 r. v., 1220 .. *Dictus autem lacus firmat uno suo capite partim in terra.. monasterii et partim in quibusquam proprietatibus quorundam parochianorum Castellane ecclesie, et alio capite firmat partim in arsena et partimin quibusdam proprietatibus parochianorum S. Martini, et partim in quibusdam proprietatibus de quibusdam parochiane ecclesie S. Blasii. Unum eius latus firmat in palude et aliud partim in quibusdam proprietatibus quorundam parochianorum ecclesie S. Blasii et partim cum dicta terra et fundamento in rivo de Castello et partim in quibusdam proprietatibus de quibusdam parochianis ecclesie Castellane.*

*omni persona et tu teneris frumentum nostrum et familie nostre molere. Ipsa molendina debes tenere in decenti statue et in decenti statu termino finito nobis reddere nobis tam in arçeribus, aquis e molis.*¹⁷⁹, nel 1303 si ritrovano ancora “*lacum in quo sunt due rote molendinorum.*”¹⁸⁰



Fig. 1- *Fisiografia urbana del territorio della Civita Rivolati alla fine del XII sec., evidente l'estensione dei laghi interni e della palude circostante (da Dorigo, 2003, supplemento cartografico, tavola sinottica 1)*

¹⁷⁹ Not. XIII, Sentenza 433, 1291, 4 dicembre.

¹⁸⁰ MP, b. 1 Cat, 1303.



Fig.2- Topografia della Civitas Veneciarum intorno al 1360, sono ben visibili i laghi interni e le paludi circostanti. (da Dorigo, 2003, supplemento cartografico, tavola sinottica 2)

4.2 Mazzorbo

Piccola isola situata nella laguna nord, a sudest si affaccia sulla palude di Santa Caterina e a ovest sulla palude del Monte, a sudovest è collegata tramite un ponte all'isola di Burano, mentre a nordovest un canale la divide da Mazzorbetto.

Conosciuta come Maiorbum, "città maggiore", rivestì un'importante ruolo commerciale grazie alla posizione molto favorevole e alla vicinanza dell'importante Emporium mega di Torcello¹⁸¹. Il Corner, nella sua opera, così la descrive: "...dividesi ella [l'isola di Mazzorbo] in due parti per un largo canale, che le scorre per mezzo, e separa l'isola in occidentale ed orientale, e posta nel mezzo dell'altre isole fu nei tempi remoti il luogo più ameno al respiro de' Nobili."¹⁸²

Vi erano cinque monasteri: S. Eufemia, S. Maffio, S. Maria Valverde, S. Maria delle Grazie e S. Caterina; e ben cinque parrocchie: S. Pietro, S. Bartolomeo, S. Angelo, S. Stefano e Ss.Cosima e Damiano. [fig.3]

¹⁸¹ Morachiello, Scartabello, 2000, p. 10.

¹⁸² Corner, 1758, p.589. Nella parte orientale dell'isola, vi erano due parrocchie quella di S. Pietro e quella di S. Bartolomeo



Fig. 3 – Veduta aerea dell'isola di Mazzorbo nella quale sono inseriti chiese e monasteri

Le testimonianze di mulini a Mazzorbo sono tarde, probabilmente l'attività si sviluppa e rafforza dal momento in cui nell'isola si sviluppano attività monastiche volte alla vita campestre più che al commercio. Nel 1245 leggiamo " *Aurofina e Cecilia ff. qd. Pietro Ruybolo dal confinio di S. Pietro di Mazzorbo concedono a Pietro Mocenigo dal confinio di S. Giovanni Grisostomo e a Pietro f. qd. Tommaso Viaro dal confinio di S. Maurizio di prolungare il capo dell'argine dei loro mulini sino all'inizio del loro orto con diritto di passaggio attraverso una casa di esse per recarsi all'argine*",¹⁸³ questo dimostra che i mulini erano già presenti e funzionanti, nell'isola, ben prima di questa data. Qualche anno dopo, ritroviamo gli stessi Mocenigo e Viaro in un atto di divisione per gli stessi mulini dei quali vengono indicati anche i confini "*divisione fra Marco Mocenigo dal confinio di S. Giovanni Grisostomo e Matteo figlio di Pietro Viaro dal confinio di S. Maurizio, per se e quale procuratore del fratello Nicola, di mulini in Mazzorbo. Confini: case poste nel canale di S. Pietro, orti dei vicini di S. Pietro, palude del canale di S. Tommaso, tolpatà del revetine, rio delle pietre, barene presso il canale di S. Tommaso.*"¹⁸⁴

¹⁸³ Fondo Viaro B. 1 Pergg. n. 146, 1245, 15 luglio, Mazzorbo. *Aurofina e Cecilia figlie di Pietro Ruybolo dal confinio di S. Pietro di Mazzorbo concedono a Pietro Mocenigo dal confinio di S. Giovanni Grisostomo e a Pietro figlio di Tommaso Viaro dal confinio di S. Maurizio di prolungare il capo dell'argine dei loro mulini sino all'inizio del loro orto con diritto di passaggio attraverso una casa di esse per recarsi all'argine.*

¹⁸⁴ Fondo Viaro, B. 2 perg., 1289, 12 febbraio, Rialto, anche in San Maffio di Mazzorbo, busta 2, sentenza n.670, 1289, marzo, *Instrumento in pergamena in atti di Pre Nicolò di chiesa di S. Lio Nostro. Divisione fatta tra Marco Mocenigo da una, e Nicolò e Matteo fratelli Viaro dall'altra, d'una posta di molini nella contrà di San Piero di*

Nel 1296 la divisione dei mulini posti a Mazzorbo, “..confinanti con la chiesa di San Piero..”¹⁸⁵, tra i fratelli Nicola e Matteo Viaro “*Divisione fra Nicola e Matteo Viaro fratelli.. dei mulini posti a Mazzorbo loro pervenuti a seguito di divisione da Marco Mocenigo, dell’importo di lire 78, rendita dei detti mulini.. Sui beni di Mazzorbo grava servitù di passeggio con Marco Mocenigo per mantenere aperte una via di accesso alla chiesa di Mazzorbo.*”¹⁸⁶ In questo documento fornisce informazioni interessanti, da una parte sappiamo a quanto ammonta la rendita di tali mulini, e dall’altra, che su di essi grava il diritto ad utilizzare, per il passaggio, un fondo di proprietà altrui, in questo caso, i proprietari del fondo servente, i Viaro, sono tenuti a consentire il passaggio al proprietario del fondo dominante, il Mocenigo, “.. *la divisione fatta per Marco Mocenigo, e Marco, e Nicolò Viaro, ch’anno ordinato un palo, accio le bampadorte che sono verso san Tommaso debbino essere comuni per entrar, et uscir ad ogni hora, e tener le porte in conzo et in colmo per detto Mocenigo*”¹⁸⁷. L’anno successivo, tramite il testamento di Nicola Viaro i beni e i mulini di Mazzorbo vengono lasciati al fratello Matteo.¹⁸⁸

Nel 1336 viene nominata Caterina della Fontana come proprietaria di alcuni mulini verso san Pietro di Mazzorbo “..*una parte de mulini possessa dalla Cattarina della Fontana.. che son verso San Piero de Mazorbo.*”¹⁸⁹, nove anni dopo questi mulini, che

Mazzorbo (possessa?) dalli suo: in campagna, cioè le due, case, arzeri, e paludo tra questi confini, cioè da un suo capo, dove sono le case parte nel canal di San Tommaso, da un suo lato ferma in certa tolzata del Revetine, dall’altro suo lato ferma parte nel rivo Predario, e parte in certe barene che sono appresso al canal di San Tommaso. A Matteo e Nicolò Viaro è toccato quella parte, che è verso la chiesa di San Piero, e le (Bampadorte?), che sono verso la parte appresso al casa, e quella parte d’arzeri, che è verso la detta casa di San Piero, dividendo gli arzeri in questo modo; cioè dividendoli per metà, dalla punta del pilastro, che è in mezzo a’ dette case per retta linea sino li detti arzeri che sono all’incontro di questo pilastro sopra qual ardere hanno ordinato fosse posto un palo con dichiarazione delli obblighi spettanti a questa parte, et a’ Marco Mocenigo è toccato in parte la casa, che è verso tolzata del Revetine e le (Bampadorte?) che sono da questa parte appresso essa casa, et il restante di detti arzeri, e Bampadorte, che sono verso San Tommaso devono esser comuni perpetuamente, e con alcuni atti, et obligatione per mantenimento, e conservatione delle presenti divisioni.

¹⁸⁵ San Maffio di Mazzorbo, B. 2, sentenza 675, 1300, 13 luglio. *Instrumenti in pergamena in atti del sudetto d’acquisto fatto per Matteo Viaro da Zilio ? Viaro suo padre di contrada di San Maurizio di tutta la sua parte di molini, e casa posta in Mazorbo confinanti con la chiesa di S. Piero con sua ragion dell’area, e sue ? per 400 de piccoli.*

¹⁸⁶ Fondo Viaro, B. 3 pergg., 1296, 28 gennaio, Rialto.

¹⁸⁷ San Maffio di Mazzorbo, B. 2, sentenza n. 678, 1336, 5 settembre, Venezia. *In strumento in pergamena sottoscritto da Pre Bernardo dalla Fontana, fatto per questo monasterio sopra una parte de molini possessa dalla Cattarina dalla Fontana figliola del Marco, che son verso San Piero de Mazorbo, et Bampadorte, che sono verso detti molini, e la sua parte di arzeri divisi per la metà delli pilastri, che sono in mezzo di dette case, dove v’è la divisione fatta per Marco Mocenigo, e Marco, e Nicolò Viaro, ch’hanno ordinato un palo, accio le (lampadorte?) che sono verso San Tommaso debbino esser comuni per entrar, et uscir ad ogni hora, e tener le porte in conzo et in colmo per detto Mocenigo.*

¹⁸⁸ Fondo Viaro, B. 3pergg., 1297, 2 novembre, Rialto e in B.3 pergg., 1298, 24 giugno, Treviso Ziburga. *Madre dal confinio di S. Maurizio, Filippa badessa del monastero di S. Raffio di Costanziano ora di Mazzorbo, Matteo Viaro, fratello dallo stesso confinio e Tommasina, moglie, tutti esecutori testamentaridi Nicola Viaro dal confinio di S. Maurizio consegnano a Matteo Viaro esec. Test., ed erede del detto Nicola i beni di cui al testamento, consistenti nella porzione della casa maggiore sita a S. Maurizio e dei mulini di Mazorbo.*

¹⁸⁹ San Maffio di Mazzorbo, B. 2, sentenza n. 678, 1336, 5 settembre, Venezia. *In strumento in pergamena sottoscritto da Pre Bernardo dalla Fontana, fatto per questo monasterio sopra una parte de molini possessa dalla Cattarina dalla Fontana figliola del Marco, che son verso San Piero de Mazorbo, et Bampadorte, che sono verso detti molini, e la sua parte di arzeri divisi per la metà delli pilastri, che sono in mezzo di dette case, dove v’è la divisione fatta per Marco Mocenigo, e Marco, e Nicolò Viaro, ch’hanno ordinato un palo, accio le (lampadorte?) che sono verso*

erano stati di proprietà dei Mocenigo prima e dei Viaro successivamente, diventano di proprietà del monastero di S. Maffio “..posta di mulini, che era di 4 rote, che una volta era da chà Mocenigo.. possedendo al presente il monasterio li molini, che erano di chà Viaro, sono convenuti detti procuratori di darle l’affitto a questo monasterio per 20 anni..”. Il monastero ha sostenuto numerose spese per aggiustare e rifare gli argini da una e dall’atra parte “..questo monasterio per molte spese fatte per li detti giusta il fatto fra loro di poter aggiustar li molini, et arzeri dell’una, e dell’altra parte per esser poi rifatti ..”¹⁹⁰

Due sentenze del 1342, indicano la presenza di più mulini nella stessa zona, “Nicolò Maccarello, come procurator di questo monasterio di molini, et acqua posta in Mazorbo di ragion della commissaria molini di G. Bellin Baffo, e detti molini dell’Istessa Commessaria Cattarina della Fontana tra questi confini, da un capo il canal, che scorre in Mazorbo... dall’ altro capo ferma con le sue acque di detti molini nel canal che scorre nel Dese, dall’altro suo capo ferma nelli molini di questo monasterio, e l’altro suo capo ferma tra li molini di G. Bellin Baffo”¹⁹¹; [fig.4] i mulini della commissaria Caterina della Fontana, i mulini di Bellin Baffo e i mulini del monastero di S. Maffio. [fig.5]

San Tommaso debbino esser comuni per entrar, et uscir ad ogni hora, e tener le porte in conzo et in colmo per detto Mocenigo.

¹⁹⁰ San Maffio di Mazzorbo, B. 2, sentenza n. 680, 1345, 3 agosto, Rialto. In strumento in pergamena in atti di pre Domenego Gasparo Pievan di San Nicolò accordo, e location fatta dalli procuratori di San Marco, e Zuane dalla Fontana, come commissarii di Cattarina dalla Fontana con questo monasterio, cioè che possedendo una posta di molini, che era di 4 rote, che una volta era da cha’ Mocenigo, et e di Commissaria, et al presente minaccia rovinare andando anco debitori a questo monasterio per molte spese fatte per li detti giusta il fatto fra loro di poter aggiustar li molini, et arzeri dell’una, e dell’altra parte per esser poi rifatti, possedendo al presente il monasterio li molini, che erano di cha’ Viaro, sono convenuti detti procuratori commissari di darle l’affitto a questo monasterio per anni 20 con libertà di spender 1000 soldi da non esser esonerato il predetto manasterio anco finito il tempo, se non sarà soddisfatto di (1000 o 1000). Per l’affitto di soldi 10 l’anno, e rinunciando il monasterio detti molini in detto tempo, detta commissaria non sii tenuta a cosa alcuna.

¹⁹¹San Maffio di Mazzorbo. B. 2, sentenza N. 679, 1342, 22 febbraio, In strumento in pergamena sottoscritto da Pre Piero Marango Pievan di San Stefano confessor. Investita a’ carta di possesso fatta a’ nome di Nicolò Maccarello, come procurator di questo monasterio di molini, et acqua posta in Mazorbo di ragion della commissaria della Cattarina della Fontana tra questi confini, da un capo il canal, che scorre in Mazorbo... dall’ altro capo ferma con le sue acque di detti molini nel canal che scorre nel Dese, dall’altro suo capo ferma nelli molini di questo monasterio, e l’altro suo capo ferma tra li molini di G. Bellin Baffo, e detti molini dell’Istessa Commessaria, e questo in virtù di due sentenze, una de di 22 luglio, l’altra de di 28 agosto 1342.



Fig. 4- Pianta della laguna nord in cui si vede il ramo del fiume Desè che scorre presso Mazzorbo. (modificata, da Canal, 2003)



Fig. 5- Particolare dell'isola di Mazzorbo, nel cerchio giallo vengono ipoteticamente collocati i mulini della Commissaria Caterina della Fontana nel cerchio azzurro i mulini di proprietà del Baffo (modificata da Calaon, 2006, p.239)

Le sentenze si protraggono per tutto il XV e XVI secolo, indicano che l'attività molitoria non scompare totalmente dalla laguna di Venezia, ma in certe realtà, come quella di Mazzorbo, rimane stabile e produttiva.¹⁹² In questi secoli i mulini restano in possesso del monastero che li concede in affitto, queste locazioni, ci forniscono informazioni

¹⁹² San Maffio di Mazzorbo, B. 2, Sentenza 689, 1334 usque 1590. Un mazzetto di 4 scritture con un libretto in ricevimento fatte dalli piovani in diversi tempi della chiesa di S. Piero di Mazzorbo a' questo monastero di 111 all'anno pagate per il livello dell'acqua delli molini per li anni, come qui sotto, e prima: Ricevuta de di 8 ott. 1334. In atti di Giacomo qd, Antonio di Padova nod. di Pre Caro Pievan di S. Piero di Mazzorbo di soldi quindici a' quest'abbadessa l'affitto del suo lago. – 1484, 8 marzo, ricevuta di soldi 32 per detta acqua – Altra de di 22 gennaio 1486 di soldi 32 di Pre Zanne da Fumo – Item 1533, usque 15. Libretto in ottavo della sue ricevute – 1567, 23 ottobre. Locazione privata fatta dalla Abbadessa in nome dell' altre monache d' un solan delli molini a' Alvise Coppo e Mastro Paulo Scarpazzo Prezzo d'oselli para cinque all'anno, e caso non pigliasse oselli un ducato. Item 1325: 1331 : 1333

molto dettagliate rispetto a quelle dei secoli precedenti *“location fatta.. per nome... di questo monasterio a Marco qd. Bartolamio.. che hanno cinque rode, dieci pietre da macina.. tutto posto nelle acque di Mazzorbo nella contrà di San Pietro per cinque anni per 7100 de piccoli.. et più di macinar tutto quello occorrerà per detto monasterio”*¹⁹³ .

Nel 1454 la sentenza è molto chiara in termini di locazione, con tanto di obblighi da parte dell'affittuario nei confronti dei beni del monastero *“locatione fatta fatta a Zuanne Bortolamis di una posta di mulini posta in Mazzorbo in contrà San Piero, di rode cinque per stima di 350 per anni cinque per affitto di 200 all'anno, e con l'obbligo di mazenar ogni quantità di formanto per uso del monasterio.. e con l'obbligo di mantenerli in conzo, et altro a sue spese. Item suddetto locator in capo ad cinque anni lasciasse detti mulini di sua volontà non sii tenuto il monasterio pagarli alcun miglioramento, ma solo in caso fosse licenziato”*¹⁹⁴ . Nel 1477 si legge *“Convenzione privatamente fatta da Pre Marco Torquati confessor di questo monasterio da una, et le monache del monasterio dall'altra, con quale s'obliga Pre Marco ricever la poste de molini di ragion di questo monasterio con rode cinque disfatto per la rottura delle case, e per l'acqua piovana, a lui aggiustarlo a tutte sue spese con facultà di poter le dette madri recuperarli con l'esborso del speso, e con l'obbligo di pagar al monasterio di livello quel tanto che paga il detto monasterio ad altri, e di più à lui parerà.*

Item quando mancherà di vita, e recuperata che sii la possessione per lui, vuole che tutto il speso sii delle monache, con questo che siino dati al cappellan del monasterio ogn'anno, et volendo liberar detti molini dall'aggravio sii risposto tanto denaro per detta entrata nella camera delli imprestiti. ¹⁹⁵

Nelle ultime sentenze la località Valbona verrà successivamente definita lago dei mulini, questo fa presupporre che l'attività, in questa zona, prosegua ancora per molto tempo.¹⁹⁶

¹⁹³ San Maffio di Mazzorbo, B. 2, sentenza 683, 1375, 30 aprile, Venezia. *In strumento in pergamena in atti di Marco qd. Matteo (Raffanelli?) nostro veneto locatione fatta dal H. Giacomo Barbaro della Fontana di san Paternain per nome, et come procurator di questo monasterio a Marco (Pastreo?) qd. Bartolamio da Mazzorbo di li molini di questo monasterio, et di due case di muro coperto di coppi con una camera in soler confinanti con detti molini, che hanno cinque rode, dieci pietre da macina, et con tutti li altri utensili necessari, il tutto posto nelle acque di mazorbo nella contrà di San Pietro per cinque anni per 7100 de piccoli, et 200 pessi alla festa di san Maffio con l'obbligo à affittual di pagar il livello anno alla detta chiesa di san Pietro, che è tenuto a pagar al monasterio, et più di macinar tutto quello occorrerà per detto monasterio.*

¹⁹⁴ San Maffio di Mazzorbo, B. 2, Sentenza n. 686, 1454, 6 marzo. E In

¹⁹⁵ San Maffio di Mazzorbo, B. 2, Sentenza n 688, 1477, 15 luglio. Item 1478, 14 agosto.

¹⁹⁶ San Maffio di Mazzorbo. B. 2, Sentenza n. 691, 1485, 6 novembre, Mazzorbo. *In strumento in pergamena sottoscritto da Pre Zanne de Fumo cittadino di Cremona, e piovano di S. Piero di Mazzorbo nod. Nostro . Testamento del Pre Marco Torquati confessor di questo monasterio. Lascia che dell'entrate della possession di Valbona , che più avanti si chiamano il lago de molini di Mazzorbo nella qual Ha speso più di 9300, e vuole , che da Abbadessa di questo monasterio sii dato ad un sacerdote soldi 30 all'anno, acciò celibri imperpetuo una messa , et il rimanente sii di questo monasterio . Lascia che questi legati residuario questo monastero, e commissaria Eugenia Abbadessa del*

4.3 Murano

Collocata all'interno della laguna di Venezia, l'isola di Murano occupava una posizione strategica, situata sul percorso dell'attuale Canale di Carbonera che collegava Altino al porto, rappresenta un luogo di transito tra la città e il mare.¹⁹⁷[fig. 6] Murano è una delle più grandi e famose isole della Laguna di Venezia, composta a sua volta da piccole isole attraversate da canali e collegate tra loro da diversi ponti.



Fig.6 –Veduta aerea dell'isola di Murano (da Dorigo, 1995, p.165)

Circondata da tre grandi laghi sui quali si svolgevano le principali attività economiche dell'isola, inizialmente sfruttati come saline, successivamente abbandonate a causa della trasformazione ambientale legata al mutamento dei livelli marini, vengono riadattati per l'uso di mulini.

medesimo. Item San Maffio di Mazzorbo, Busta 2, Sentenza 462, 1487, 14 novembre, Mazzorbo. Instrumento in bergamina in atti di Pre Federico Arimini qd. Domenico Nodaro e Cancellier di Monsig. Patriarca Mattio Girardo. Quietanza fatta da questo monasterio Capitolarum congregato a Pre Marco Torquati confessor dell'amministrazione da lui fatta, . E conti tenuti delle raggioni, e riscossioni fatte, e conti di spese per conto di questo monasterio dell'anno 1473, I gennaio sino 1487, 23 settembre. Non intendendo in questa comprese le spese fatte per il detto Pre Marco nella possession detta Valbona, che era molini, e laghi de molini e che la detta s'intendi per suo conto et che della medesima possa disponer di suo piacere, con il registro della quietanza et approbatione de suoi conti dipendenti da due libri tenuti dal detto Pre Marco, uno segnato A, et l'altro B. Fatta a parte da D Eugenia abbadessa, e di due procuratori del monasterio con l'approbation di Monsignor Patriarca. Item San Maffio di Mazzorbo, Busta 2, Sentenza n 693, 1497, 7 aprile, Mazzorbo. In strumento in pergamena in atti di Pre Isidoro Borgnolo Pievan di S. Apostoli... Locatione fatta da questo monasterio, e suo procurator a' Zuanne (Salavina ?) sartor in Apostoli di una possession del capo di Mazzorbo, hora chiamata Valbona, dove solevano esser li molini con molti animali in socceda per anni dieci per affitto di 10, d'oro, et con altri patti d'affituazione, et miglioramenti d'arzeri, e di campagna fosse, et altro. Item sotto il detto altro in strumento... del di 2 oot. 1499. Rinontia fatta da suddetto Salavina della suddetta possession a' Marco Loredan procurador di questo monasterio, benché il tempo non sii fenito con rinontia de gl'animali, et con remissione del debito li miglioramenti fatti, atti di Z. Batta.

¹⁹⁷ Ramelli, 2000, p. 10

Lago Morosini nella parte settentrionale, il lago Basilio situato nell'isola orientale del rio dei Vetrai e il lago di San Cipriano isola occidentale del rio dei Vetrai.

Del lago di S. Cipriano possediamo un'importante descrizione nella sentenza del 1292 dei giudici del Piovego dalla quale notiamo la considerevole estensione: "*dicta palus et aqua sive lacus et aquimolum centenitur infra hos confines, incipiendo in angullo muri ripe dicti monasterii, qui est supra canale Sancti Stephani eundo per velman dicti canalis versus sero.. qui.. est longe a dicto angulo sive muro.. per passa centum et sexaginta..; item a dicto primo termino.. eundo per paludem versus Venecias recto tramite per medium campanile Sancti Cassiani de Veneciis usque passa ducenta quadriginta et ibi est positus secundus terminus..; item dicto secundo termino.. eundo versus Sanctum Nicolam de Lictore recto tramite et per medium eundo per paludem versus Venecias recto tramite per medium campanile Sancti Cassiani de Veneciis usque passa ducenta quadriginta et ibi est positus secundus terminus..; item adicto secundo termino ecclesiam Sancti Angeli.. usque in velma canalis Sancti Michaelis que est longe passa ducenta et ibi est positus tercius terminus..*"¹⁹⁸ In quel periodo il canale *Sancti Stephani* veniva usato per indicare il rio dei Vetrai e l'ultima parte del Canal Grande¹⁹⁹.

Del lago Basilio possediamo poche notizie, in un documento del 1297 viene indicata l'ubicazione "*firmat uno suo capite partim in lacu Basiio et partim in una domo lignea ecclesia Sancti Stepahni unum suum latere firmat in proprietate ecclesie dicti Sancti Stephani de Muriano partim et partim firmat in un muro dicte ecclesie..*"²⁰⁰, ma non abbiamo notizie certe di mulini. [fig. 7]

¹⁹⁸ ASVe, Codex Publicorum, sent. XXIII, c. 98 v., 1292, 19 aprile, Rialto "*la palude e l'acqua o il lago e il mulino contenuto in questi confini, inizia nell'angolo del muro del detto monastero, che si trova sopra il canale di S. Stefano andando per la velma del detto canale fino alla fine.. e.. è lontano dall'angolo del detto muro.. 160 passi..; anche il detto primo confine.. va per la palude verso Venezia in linea retta al centro del campanile di San Cassiano di Venezia fino a 240 passi e qui è posto il secondo termine..; anche il suddetto secondo termine.. va da San Nicola di Lictore dritto al centro della chiesa dei Santi Angeli.. fino alla velma del canale di San Michele che è lungo 200 passi e lì è posto il terzo termine..*"

¹⁹⁹ ASVe, S. Maria degli Angeli di Murano, sacch. 2 acque, proc. 9, cc. 37-39, 1187, giugno. Prendiamo ad esempio il documento di fondazione del monastero che cita "*ab uno suo latere firmat per totum in canale Sancti Stephani de Muriano*"

²⁰⁰ Archivio Parrocchiale S. Pietro Martire, b. 17, 1297, 30 ottobre, Rialto "*Una parte del suo lato si trova nel lago Basilio e una parte in una casa di legno della chiesa di Santo Stefano un suo lato arriva in parte nella proprietà della detta chiesa di Santo Stefano di Murano e in parte finisce nel muro della detta chiesa..*"



Fig. 7 – Città di Murano (1809). ASV, Catasto Napoleonico, mappa n. 69, modificata

Numerose sono le testimonianze di mulini a Murano, il Filiasi nelle sue memorie storiche, parla di un mulino con tre ruote macinanti già nel 1001²⁰¹, nel 1079 abbiamo notizia di un mulino nella laguna a nord di Murano, situato vicino alla salina nominata Tresaria,²⁰² nelle scritture sulla laguna del Cornaro, troviamo un'ultima attestazione di questi mulini *I mulini de Muran e Mazorbo che masena in aqua salsa et i so laghi che son seradi con arzeri et legnami atorno. Me ha dito M. Jacomo Malipiero fio de M. Francesco, et M. Marco Morexini fio de M. Silvestro, che i diti mulini sono soi.*²⁰³ Due sono i mulini di cui possiamo ricostruire una breve esistenza, il primo, insieme al lago che lo alimentava, apparteneva alla famiglia Gradenigo, situato nell'isola occidentale del rio dei Vetrai. Nel 1109 Pietro Gradenigo donava il terreno, confinante con il lago, necessario per la costruzione del monastero di S. Cipriano,²⁰⁴ nel 1115, il lago e il mulino in esso contenuto, viene donato al monastero di S. Cipriano

²⁰¹ Filiasi, 1821, p. . *Aquimolo de Folendino rotes tres macinantes prope Morianas*

²⁰² Codex publicorum, sent. LXX., 1079, Agosto. Nel documento vengono stabiliti i confini della salina, contesa tra il monastero di S. Giorgio, S. Lorenzo e S. Zaccaria e si parla dell'acqua confinante *..que retro tempore fuit aquimollum instructum.*

²⁰³ Cornaro, 1919

²⁰⁴ CDV n.452, 1109, febbraio, Rialto.

*“..Gradonicus lilius..do, dono, offero.. Sancti Cipriani posite in loco Muriani unum videlicet lacum ibi molendinum fuit positus in finibus Muriani..”*²⁰⁵

Nel 1124, da un'altra sentenza riusciamo a sapere che il mulino possedeva due ruote e aveva un'entrata e un'uscita sua, *“iaglacione”* ossia un canale di scolo e *“iunctorium”*²⁰⁶

*“..Petrus Gradonicus..unum nostrum molendinum posito in Murianas cum duabus rodīs et cum toto suo lacu.. monasterio eiusdem Beati Cipriani cum introitu et exitu suo atque iunctorium e iaglacione illum damus, offerimus atque transactamus prefacte ecclesie et monasterio et omnibus confratribus habendi, tenendi, fruendi ..”*²⁰⁷

L'attività di questo mulino si protrasse ancora per tutto l'XI secolo, nel 1152 leggiamo *“paludem et aquam ubi condam fuit aquimolum mollendinorum dicti sui monasterii Sancti Cipriani.. ipsam aquam et paludem seu aquimolum et lacum condam mollendinorum tenerint, habuerint et possederint multo tempore iam elapsso..”*²⁰⁸ Il

mulino assunse una notevole rilevanza nell'ambiente muranense, tanto da definire il lago di S. Cipriano come *lacu mollendinorum*.²⁰⁹

Il secondo mulino si trova nel lago di Santa Maria degli Angeli, nel 1250 la priora del monastero concede a Pietro Gradenigo di approntare un mulino²¹⁰ nelle acque retrostanti il monastero.

Tre disegni conservati nel fondo archivistico di Santa Maria degli Angeli del XV secolo, mostrano una parziale rappresentazione degli abitati, dei monasteri e il mulino, l'area della laguna viene delimitata e chiusa per poter sfruttare i salti d'acqua generati dai dislivelli marini dati dall'innalzamento e abbassamento della marea, come abbiamo visto nei capitoli precedenti.

²⁰⁵ Codex publicorum, sent. XXIII, c. 94 r., 1115, dicembre, Rialto *Gradenigo figlio, do dono e offero al monastero di S. Cipriano situato a Murano un lago in cui vi è un mulino posto all'estremità di Murano* e in ASVe, CDV n. 507, 1115, dicembre, Rialto.

²⁰⁶ Secondo il Termine junctorio indica una lista di terreno che sovente si vede a Venezia formare la via pedestre tra le case e i canali, secondo il Sagredo sarebbe un approdo sporgente di un'imbarcazione o per lo sbarco e l'imbarco di persone o merci.

²⁴ Codex Publicorum, sent. XXIII, c.94 v., luglio, Rialto. *Pietro Gradonico..Un nostro mulino posto a Murano con due ruote e con tutto il lago.. al monastero di S. Cipriano con la sua entrata e uscita e con iunctorio e iaglacione diamo, offeriamo e anche trattiamo con il predetta chiesa e monastero e tutti i confratelli che dovrenno avere, tenere, fruire e tenerlo..* e in ASVe, CDV n.629, 1124, luglio, Rialto.

²⁰⁸ ASVe, Codex publicorum, sent. XXIII, c.96 v., c.97 r., 1152, luglio, Rialto *palude e acqua che un tempo fu un mulino del detto monastero di S. Cipriano.. l'acqua e la palude o il mulino e lago che un tempo aveva un mulino abbiamo tenuto, avuto e posseduto molto tempo fa..* ritroviamo l'espressione *ubi condam fuit aquimolum Mollendinorum* anche nella sentenza del XXIII del 1292 c. 92 r., aprile, Rialto.

²⁰⁹ ASVe, Mensa Patriarcale, b. 75, l. M c. 143v, L12, 1352, gennaio, Murano; ASV, Mensa Patriarcale, b. 75, l. M c. 185v, L13, 1367, 25 settembre, Murano; ASV, Mensa Patriarcale, b. 78, L137, 1368, 28 giugno, Murano; ASVe, Mensa Patriarcale, b. 78, L138, 1375, 24 maggio, Murano. Compare il termine *Lacus mollendinorum* riferendosi al lago di S. Cipriano.

²¹⁰ ASVe, CDV Regesti del XIII secolo, S. Maria degli Angeli di Murano, 1250, 1 febbraio, Murano.

Nel 1408 un altro disegno, molto più dettagliato, mostra il mulino di *cha Morexini*, confinante con il monastero di Santa Maria degli Angeli, sul *lago Morexini*²¹¹, da ciò apprendiamo che i Morosini erano succeduti ai Gradenigo nella gestione del lago. Il mulino, provvisto di due o quattro ruote, è posto al limite sud-occidentale del lago, il quale appare chiuso da un argine interrotto da paratoie mobili di legno, definite nei documenti *bampadori*,²¹² utilizzate per regolare l'entrata e l'uscita dell'acqua. Anche in questo caso l'importanza del mulino determinò, nei documenti, il toponimo di *lacu mollendinorum* per definire il lago di Santa Maria degli Angeli anche dopo la fine della sua attività,²¹³ rendendo pertanto difficile stabilire quando questa avvenne.

²¹¹ ASVe, S. Maria degli Angeli di Murano, b.32, XV secolo.

²¹² Bampadora: cateratta, saracinesca, ma anche sfogo delle acque non provvisto di sostegni.

²¹³ ASVe, Mensa Patriarcale, b. 80, L262, 1468, 24 novembre, Murano ..*lacus molendinorum de chà morexini*..

CAPITOLO V

SITI ARCHEOLOGICI VENEZIANI IDENTIFICATI COME MULINI AD ACQUA

Numerose sono le fonti scritte riguardanti i mulini nella laguna, ma manca una solida evidenza archeologica che ne confermi la presenza.

I pochi esempi qui riportati si riferiscono agli scavi eseguiti e pubblicati da Ernesto Canal, che nel corso della sua vita ha identificato 175 siti archeologici, pubblicandone però solo alcuni e allo scavo della Rosta dei Bottenighi nell'isola dei Serbatoi Petroliferi eseguito dalla Dottoressa Claudia Pizzinato.

Canal ha lavorato per tutta la sua vita alla ricerca e all'individuazione di siti e reperti nella laguna di Venezia, spesso avvalendosi dell'aiuto di volontari, utilizzando varie metodologie, ma solo in pochissime circostanze ha applicato lo scavo stratigrafico che sarebbe stato indispensabile ai fini di questa tesi.²¹⁴

5.1 Buel del Lovo

Nel 1970, in località Buel del Lovo nella palude di Mazzorbo, Canal esegue delle operazioni di rilievo svolte durante i periodi di bassa marea.

Ad una profondità di 1,90 m dal livello comune marino è stato identificato uno strato costituito da frammenti di mattoni sesquipedali, embrici e anfore, presumibilmente appartenenti ad un'antica riva, ma non viene fornita una datazione precisa.

Nel sito vengono indicate altre strutture, tra cui dei pilastri in mattoni, un'area pavimentata con mattoni e un pozzo, l'analisi dei materiali usati nella fondazione dei pilastri e del pozzo permette di datare i manufatti ai secoli X-XII. Le fonti archivistiche riferibili a questo periodo indicano la presenza in quest'area di un impianto salinaro e di mulini. Questo porta Canal a dedurre che le tre macine ritrovate a poca distanza dal pozzo facciano riferimento ad uno di questi mulini. Per avvalorare la sua tesi, sostiene anche che, i due pali lignei rinvenuti nelle vicinanze del pozzo, facciano parte di una più grande e complessa struttura di mulino.

Su uno dei due pali viene eseguito un esame radiometrico al C14 che fornisce come datazione 1030-1190 d.C., in accordo con il periodo in cui i mulini iniziano a diffondersi

²¹⁴ Canal, 2013, p. 11

nella laguna e soprattutto nella zona di Mazzorbo, ma personalmente non credo che due pali e tre macine siano sufficienti per determinare con certezza la presenza di un aquimolo. Se fosse stato eseguito uno scavo stratigrafico avremmo potuto avere un quadro più preciso, e forse, le strutture ritrovate, che apparentemente non sembrano connesse l'una all'altra, avrebbero potuto chiarire la loro funzione. Non escludo che i resti dei frammenti embrici e di anfore, ritenuti da Canal resti di un'antica riva, possano essere il materiale di riempimento della diga utilizzata prima per la salina e poi per il mulino, ma mancando la presenza di una fitta palificata, tipica delle arginature create per queste attività produttive, anche la mia è solo un'ipotesi. [fig.1]

Anno	1970
Profondità	-1,90 m. l. m.m.
Datazione	Età Romana- XV secolo d.c.
Tipo di rilevamento	A vista
Descrizione	Attività economica- mulino



Fig. 1 - Resti in acqua di una macina di mulino appartenente al sito 114.3 presso la palude di Mazzorbo in località Buel del Lovo. (Da Canal, 2003, p. 264)

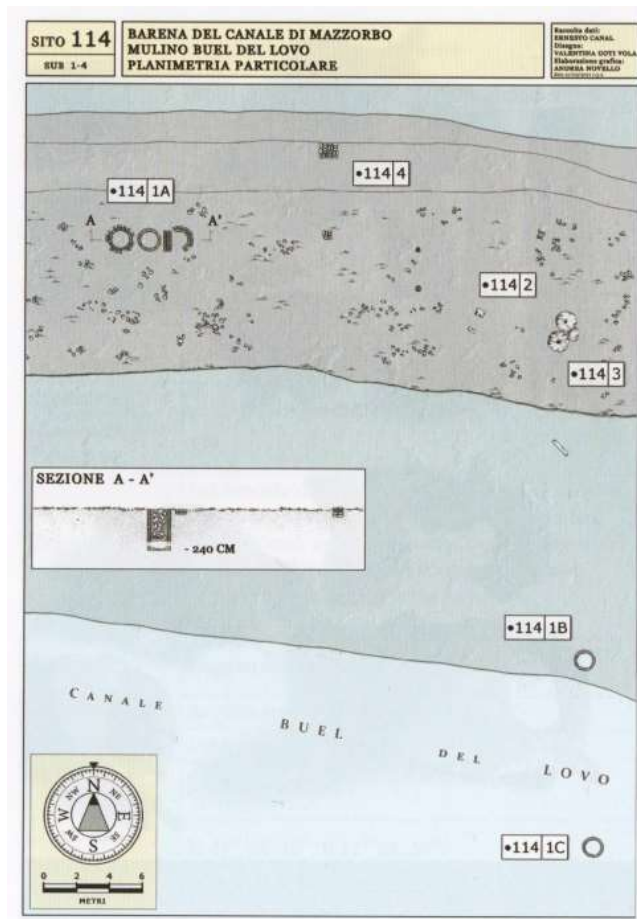


Fig. 2 - Sito 114.1. Laguna nord: mulino della palude di Mazzorbo. 114.1a pozzo, 114.1be 114.1c altri due pozzi, 114.2 pilastri in mattoni , 114.3 tre macine di mulino, 114.4 area di 2 mq pavimentata con mattoni. (Da Canal, 2003, p. 264)

5.2 Palude di S. Erasmo e di S. Francesco

Lo scavo eseguito nel 1975 è stato effettuato tramite rilevamento a vista, ma anche in questo caso, non è stato condotto uno scavo stratigrafico.

La zona indicata risulta essere l'area del fondamento salinario chiamato *Arcones*, come possiamo leggere in un documento del 1043, "*salinas.. que dicitur de Arcones, que est proprietas palacii nostri, et illam vobis largivimus fundamentu salinarum construendum, tenete toto ipso fundamento, sicut se comprehendit, ab su capite in palude amurianense et alio in terrena palacii nostri, un lato comenzaria, que vedit ad Torcellum, et alio in comenzaria Barbano.*" ; fondato fra l'VIII e il IX secolo venne ricostruito nel 958.²¹⁵

Un elemento ligneo appartenente alla fondazione, è stato datato, per mezzo di analisi al C14, al 650-800 d.C., datazione coerente con l'epoca di fondazione offerta dalle fonti.

²¹⁵ CDV, n. 74, aprile 1043, Rialto. Il fondamento di proprietà ducale, confinava con un lato e con un capo con il canale che andava al porto di Murano (S. Erasmo).

Al livello più profondo, 2,20 m, è stata rilevata una platea di forma rettangolare, larga 2,60 m e lunga oltre 7 m, realizzata in pietrame cementato con malta e calce e sostenuta da una fitta palificata. Al centro della platea un canaletto largo 0,50 m e lungo 2,50 m, limitato nell'estremità nord da due pilastri, è stato interpretato come un canale di scorrimento per l'acqua che azionava la ruota di un mulino sostenuta dai due pilastri.²¹⁶ [Fig.3]

Per far funzionare meglio i mulini, occorreva predisporre un condotto piuttosto stretto per convogliare l'acqua direttamente contro le pale della ruota. Venivano perciò costruite sul fondale della gora delle condotte in legno, a volte in muratura,²¹⁷ la canaletta rinvenuta potrebbe effettivamente essere identificata come sistema di captazione idrica finalizzato al funzionamento della ruota, di cui non sono stati rinvenuti resti.

L'esame radometrico è stato eseguito su un elemento ligneo della palificata di fondazione, ma non su uno dei due pilastri che avrebbero dovuto sostenere la ruota del mulino. Come abbiamo visto nel capitolo 3.3, l'attività molitoria ha preso il posto di quella per la produzione del sale, per cui una datazione dei due pali lignei, posti all'estremità della canaletta, avrebbe potuto definire il periodo di fondazione del mulino. Purtroppo è stato disposto il recupero degli elementi in pietra, per cui non sarà possibile condurre uno scavo più dettagliato, che avrebbe potuto offrire conoscenze più specifiche sulle attività imprenditoriali svolte in quest'area.

I reperti ritrovati, non convenientemente studiati, non possono essere ricondotti con certezza ad un mulino, l'unico elemento in grado di determinarne la presenza è l'abbondante documentazione archivistica.

²¹⁶ Canal, 2003, pp. 286-287

²¹⁷ Pitteri, 2003, p. 283

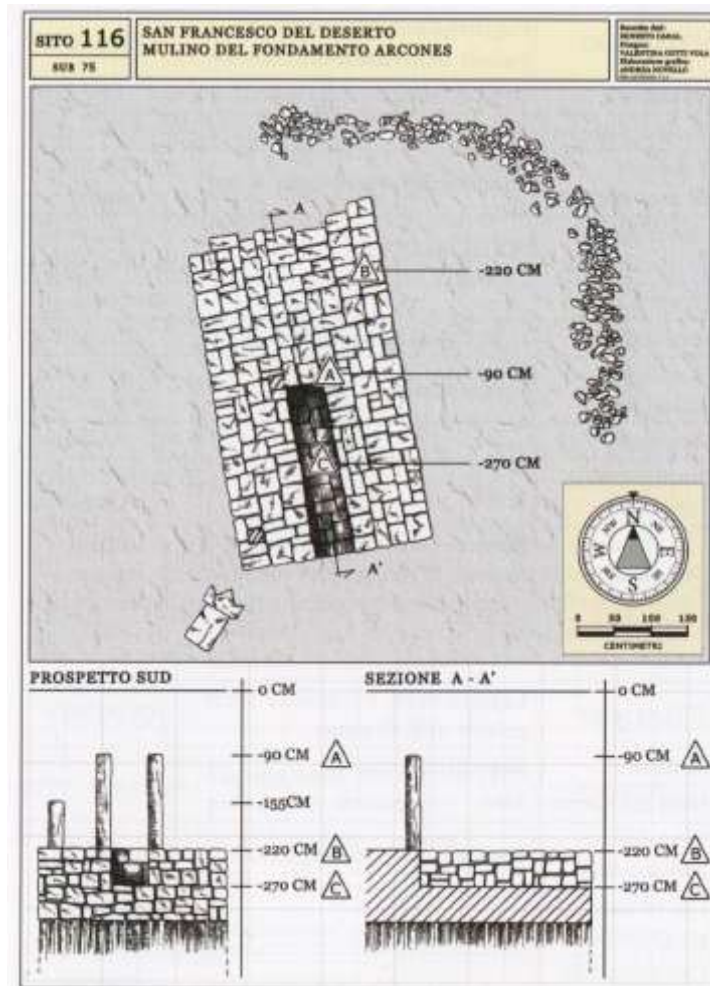


Fig. 3 - Sito 116.75 laguna nord, palude di S. Francesco e di S. Erasmo, canaletto , limitato all'estremità norda da due pilastri in pietra postiverticalmente ed emergenti pochi centimetri dal fondale. (Da Canal, 2003, p. 286)

Anno	1975
Profondità	-2,20 m. l.m.m.
Datazione	VIII-X secolo d.C.
Tipo di rilevamento	A vista, carotaggi
Descrizione	Attività economica- salina, mulino

5.3 Palude Lovigno Dolce

Durante un'eccezionale bassa marea sono state rilevati i resti delle strutture di fondazione di due edifici. A ridosso di un edificio è stato recuperato un blocco di pietra

di forma irregolare, che presentava una depressione di forma semisferica, identificato presumibilmente, come reggispinta per l'asse verticale di un mulino.²¹⁸

Il rilievo effettuato è a vista e non è stato eseguito uno scavo stratigrafico, inoltre non sono state utilizzate fonti archivistiche, per determinare la presenza di un mulino in quest'area.

Il rinvenimento di un blocco di pietra non è sufficiente per la sua identificazione, non ci sono basi concrete, per sostenere l'ipotesi che Canal fornisce di questo oggetto.

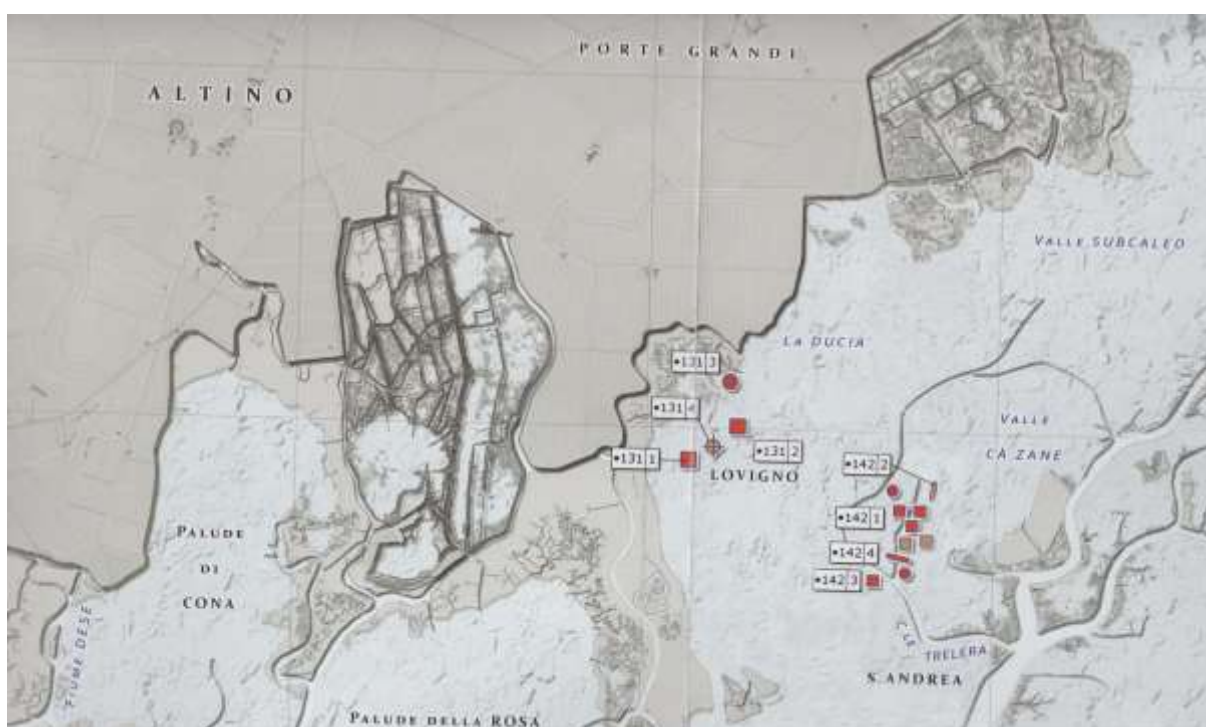


Fig. 4 - Particolare della della laguna nord nel quale vengono indicati i siti 131 nel quale sono stati rinvenuti i resti di due edifici (131.1 e 131.2) e parte di un mulino (131.4) e il sito 142 nel quale è stato rinvenuto un casale di valle e il mulino. (modificato, da Canal, Carta archeologica della Laguna di Venezia da Venezia a Santa Maria di Piave)

Anno	-
Profondità	-1,10 m. l.m.m. Ge. 42
Datazione	Epoca romana- tardoantica
Tipo di rilevamento	A vista
Descrizione	Attività economica-parte di un mulino

²¹⁸ Canal, 2003, p. 345

5.4 Cà Zane

Nel 1959, nella valle di Cà Zane nella laguna nord, vengono fatte una serie di ricognizioni, che mettono in evidenza tracce di strutture antiche, presumibilmente attribuibili ad un casone di valle e un mulino.. L'isola è posta sulla riva del Canale Capo, sulla superficie emersa è possibile individuare le tracce di fondazioni murarie appartenenti al "casone di valle", ma le sondature e i carotaggi eseguiti più in profondità, hanno individuato resti di strutture più antiche, appartenenti molto probabilmente ad un mulino. A pochi metri dal margine di riva, sul fondale del canale Capo, è stata rilevata un'arginatura, costruita con due serie di tavole parallele, poste di taglio sul fondale e tenute in posto da pali infissi verticalmente. [fig.5] La struttura lunga 30 metri, per posizione e orientamento, potrebbe far ipotizzare una rosta per mulino, inoltre in prossimità della rosta è stato individuato un blocco di pietra di 35 cm che presenta al centro una cavità sferica, [fig.6] tenuto in sede da una struttura di mattoni, presumibilmente l'incavo nel quale veniva posizionato l'asse della ruota idraulica, probabilmente di tipo orizzontale.

Le tavole poste parallelamente sul fondale e sistemate a "coltello", sono tenute insieme da paletti infissi all'esterno e all'interno a circa 50 cm l'uno dall'altro; all'estremità sud è stata rilevata una breve arginatura realizzata con grosse pietre con funzione di portare l'acqua sulle pale del mulino.²¹⁹

Questo manufatto è molto simile alla canalizzazione lignea rinvenuta ad Oderzo e descritta nel capitolo 1.4.

²¹⁹ Canal, 2003, p.355

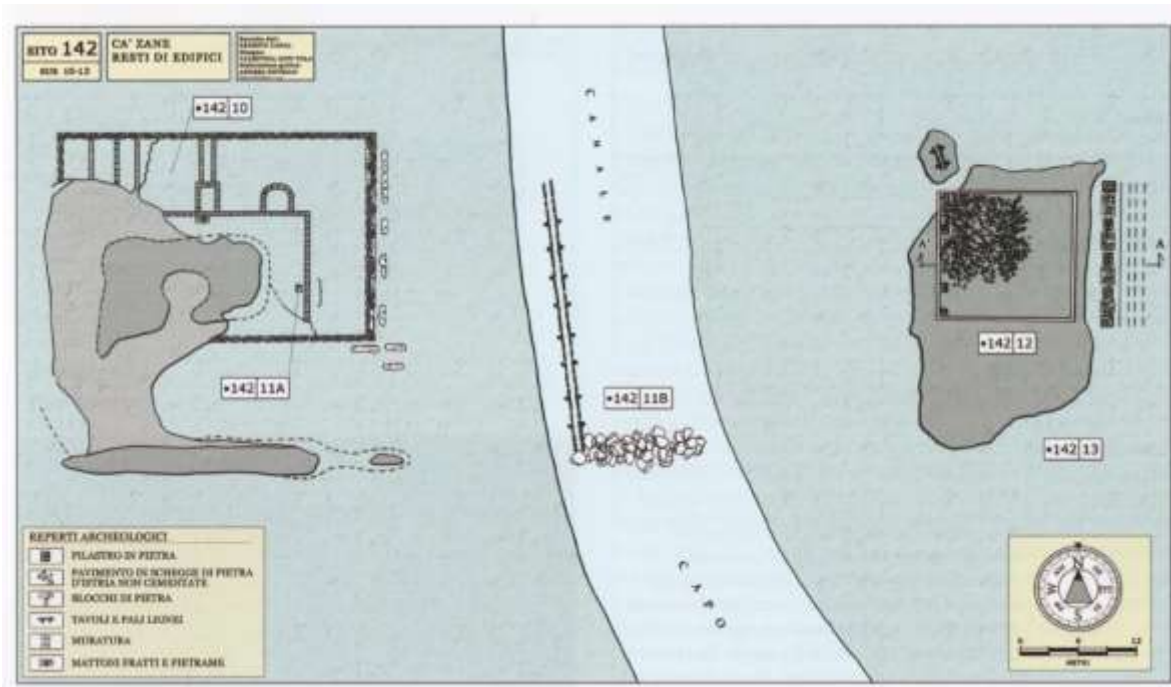


Fig. 5 – Sito 142.10-13, laguna nord, valle di Cà Zane presso canale Capo. (da Canal, 2003, p. 355)

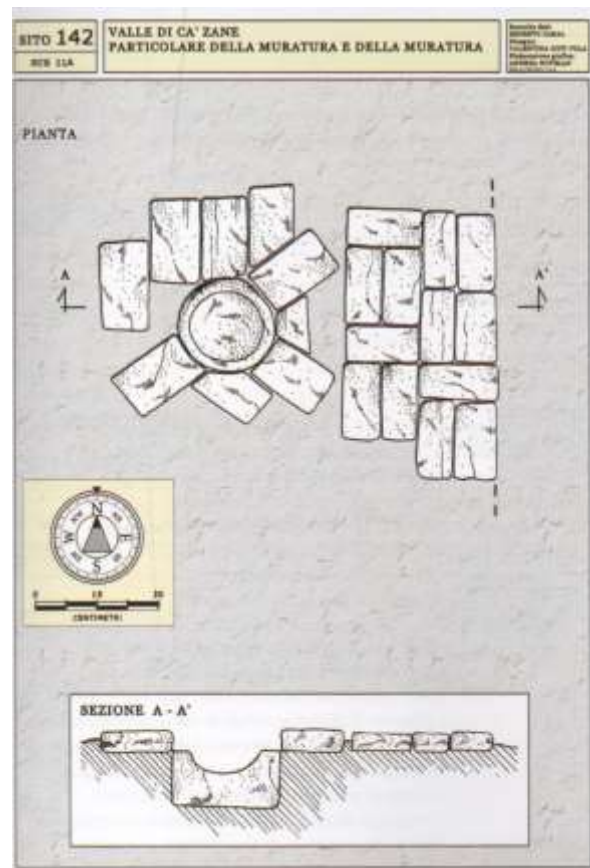


Fig. 6 – Sito 142.11a, particolare della muratura e del blocco di pietra che presenta al centro una cavità sferica. (da Canal, 2003, p.355)

Anno	1959
Profondità	-2 m. l.m.m. Ge. 42
Datazione	XI-XIII secolo d.C.
Tipo di rilevamento	A vista, sondinatura, carotaggi
Descrizione	Attività economica- mulino

5.5 Palude di Sacca della Fusina

Nella palude di Sacca della Fusina, nel 1970, sono stati rinvenuti una rosta e l'edificio di un mulino mediante rilevamento a vista e carotaggi. Tramite datazione al C14 la struttura viene fatta risalire al XIII secolo, calibrata con dendrocronologia 1227-1283 d.C. I resti della struttura lignea, che misura 89,70 x 22,5 m, sono stati localizzati a poche decine di metri dalla foce del Naviglio, con orientamento perpendicolare al corso del canale, come nel sito precedente, i resti vengono identificati come appartenenti ad una "rosta" di mulino. A dieci metri ad est dalla struttura è stata rinvenuta una fondazione costituita da grossi pali riferibile ad un edificio, presumibilmente il mulino, il cui lato misura 20 metri.²²⁰

In questo sito è stata eseguita una datazione degli elementi lignei, che non è un condizione sufficiente per determinare la tipologia della struttura, ma associata all'utilizzo di fonti storiche, può essere un primo passo per stabilirne la natura.

Solo uno scavo stratigrafico, condotto tramite una ricerca approfondita e correlato da analisi, rilievi e foto aeree potrebbe stabilire con certezza la funzione di tale struttura.

²²⁰ Canal, 2003, p. 194

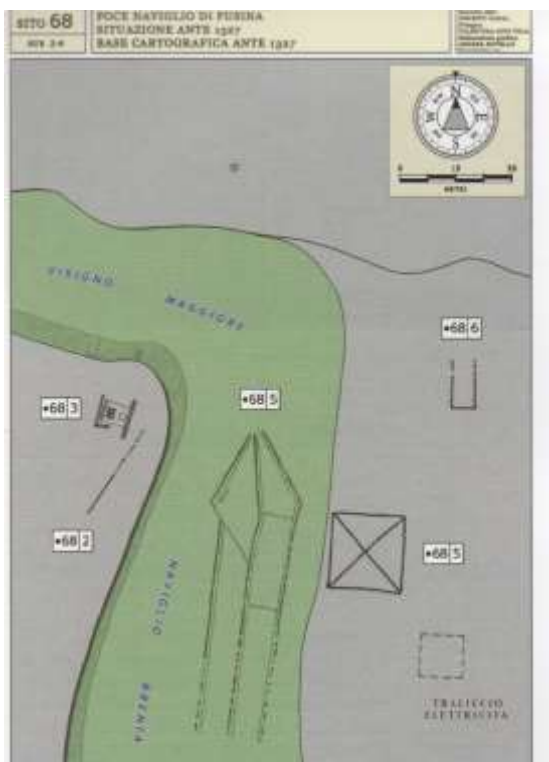


Fig. 7 – Sito 68, foce Naviglio di Fusina
Situazione prima del 1327. In questa immagine ben si vede la struttura lineare riferibile alla rosta del mulino. (da Canal, 2003, p. 195)



Fig. 8 – sito 68, foce Naviglio di Fusina
Situazione dopo il 1327, la “rosta” è coperta dall’Argine Nuovo, costruito dopo il 1327 per deviare le acque torbide (a Canal, 2003, p. 195)

Anno	1970
Profondità	-0,90 m. l.m.m. Ge. 42
Datazione	XIII secolo d.C.
Tipo di rilevamento	A vista, carotaggi
Descrizione	Attività economica- mulino

5.6 Riva est canale di Marghera

Laguna sud, riva est del canale di Marghera, del 1991 mette in luce la rosta del mulino del Bottenigo. Durante un indagine a vista, sono stati rilevati numerosi pali e tavole, accostati ed infissi verticalmente nel fondale, lungo la sponda ovest della barena, allineati su due file parallele per una lunghezza di 80 metri e una larghezza di 5 metri. La disposizione degli elementi e la forma in pianta rimandano allo scavo di Oderzo (cap.1.4), presupponendone l’uso come rosta di mulino.²²¹

Recentemente, il sito viene nuovamente indagato dalla dott.ssa Pizzinato, mediante uno scavo stratigrafico ben documentato.

²²¹ Canal, 2003, p. 199

La struttura è posta sulla sponda occidentale dell'isola dei Serbatoi Petroliferi, nella laguna centrale, tra il canale delle Tresse a sud, il canale Vittorio Emanuele a nord e il canale Malamocco-Marghera a ovest. [fig. 9]

Nel gennaio 2007 sono state avviate le operazioni, vengono scelte 3 zone, chiamate finestre, una centrale (S1) e due laterali (S2-3) che dovevano servire a delimitare l'ingombro della struttura per verificarne le dimensioni. Per meglio chiarire la funzione della struttura stessa, vengono scelti due punti nei quali eseguire due saggi di approfondimento (SA1 e SA2) [fig. 10 e 11]

La struttura è così composta, nella porzione nord, da tavole infisse verticalmente nel terreno, mentre a sud da pali allineati fittamente che in alcuni tratti risultano sorretti da assi orizzontali. Il fronte est, più allungato (40 metri circa), è più fitto di elementi, mentre il fronte ovest è più breve e presenta una concentrazione maggiore nella zona centro nord, i due fronti risultano distanziati tra loro, nel punto di massimo distacco, di 4 metri.

Le analisi radiometriche e dendrocronologiche hanno stabilito una datazione compresa tra la metà del XV secolo e la metà del XVII secolo.

Originariamente doveva trovarsi a ridosso di una barena nell'area di derivazione della foce del Bottenigo che si immetteva nel canale delle Tresse.

Inizialmente la struttura è stata considerata una porzione dell' "Argine di S. Marco", costruito per difendere la laguna e la pianura trevigiana dalle inondazioni, ma la conformazione e la posizione confermano l'appartenenza del complesso ad una "rosta" di mulino. E' visibile un incanalamento dell'acqua da nord, un restringimento e un'apertura nella zona centrale, in cui l'acqua veniva raccolta in un bacino, nel quale erano poste le pale del mulino, proseguiva verso sud, come palificata di contenimento, ma solo lungo il versante est.²²²

Lo scavo è stato condotto in maniera esaustiva, coronato da prelievi per le analisi del legno e dei sedimenti, dai rilievi georeferenziati, dalle foto aeree, dai rilievi caratterizzati e da una ricerca archivistica.

²²² Pizzinato, 2007, pp. 111-117



Fig 9 – Volo GAI 1995, fotogramma 27. All'interno del cerchio l'area dell'isola dei Serbatoi Petroliferi. (da Pizzinato, 2007, p. 111)



Fig. 10 – Saggio di approfondimento 1 (foto Pizzinato, p. 112)



Fig. 11 – Saggio di approfondimento 2 (foto Pizzinato, p. 112)

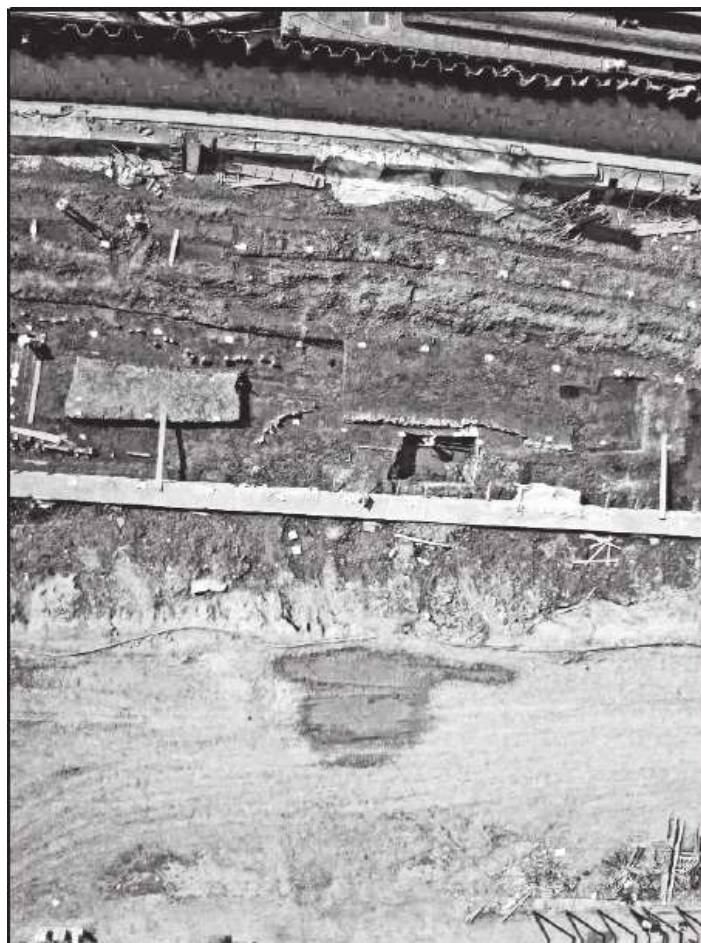


Fig. 12 – Foto aerea della rosta eseguita dalla Cooperativa Ares. (da Pizzinato, 2007, p. 113)

5.7 Macine

Altra evidenza archeologica, verificata personalmente, è riferita a tre macine, una posta a Torcello, e due nel monastero di S. Caterina a Mazzorbo.

La macina di Torcello è situata immediatamente al di là del portico che collega la cattedrale di Santa Maria Assunta alla chiesa di Santa Fosca, sul lato destro del vialetto che conduce alla canonica.

Totalmente in pietra, presenta su tutta la superficie visibile delle scanalature con disposizione radiale,²²³ ha un diametro di 57 cm e uno spessore di 17 cm, il foro centrale presenta un diametro di 16 cm.

Spesso le macine usurate venivano riutilizzate con funzione diversa da quella originaria è questo il caso di reimpiego come materiale da costruzione²²⁴; posta a terra è utilizzata come tombino, al foro centrale sono state aggiunte delle listarelle di ferro perpendicolari tra loro, [fig. 13] che dovevano impedire il passaggio di materiale, nel foro centrale, in caso di pioggia. [fig. 14]



Fig. 13 - Particolare delle listarelle aggiunte quando la macina viene riutilizzata come materiale da costruzione (foto Bazzani)

²²³ Capitolo I, p. 21

²²⁴ Francisci, 2011, p. 121



Fig. 14 – Macina di Torcello utilizzata come tombino in un contesto di reimpiego. (foto Bazzani)

Le macine di Mazzorbo sono poste all'interno del cortile della chiesa di S. Caterina. La macina numero 1, entrando nel cortile, si trova sul lato destro, ha un diametro di 1 m e lo spessore di 23 cm, il foro centrale presenta un diametro di 14 cm. In calcestruzzo presenta pietre di grana media e grossa, appare molto rovinata, soprattutto lungo i bordi. [fig. 15]



Fig. 15 – Macina 1 posizionata sul lato destro nel cortile del monastero di S. Caterina di Mazzorbo. (foto Bazzani)



Fig. 16 – foto dei particolari della composizione della macina 1. (foto Bazzani)

La macina 2, posta sul lato sinistro dall'entrata del cortile, ha un diametro di 1,10 m, uno spessore di 17 cm e un diametro del foro centrale di 16 cm. In calcestruzzo è composta da pietre di grana media e grossa, sulla superficie presenta conchiglie monovalve e bivalve. [fig. 17] La presenza di conchiglie fa presupporre che la macina sia stata sommersa per un lungo periodo.



Fig. 17 – Macina 2 posizionata sul lato sinistro nel cortile di S. Caterina di Mazzorbo (foto Bazzani)



Fig. 18 – particolari della macina 2. (foto Bazzani)

La decontestualizzazione di queste macine non permette di risalire alla loro provenienza; nel capitolo precedente vengono identificati, attraverso le fonti, una serie di mulini nell'isola di Mazzorbo, ma è impossibile stabilire se le macine conservate all'interno del monastero di Santa Caterina possano appartenere ad uno di questi opifici.

DISCUSSIONE

La ricerca svolta ha portato alla luce innumerevoli attestazioni storiche della presenza di mulini nella laguna di Venezia a cui, a parte qualche fortunata scoperta, che comunque risulta tutt'oggi discutibile, non corrisponde una solida evidenza archeologica.

In tutta la laguna sono state rinvenute strutture sommerse, composte da palificate con presenza di una grande quantità di residui fittili di età romana e pietrame: le tecniche costruttive appaiono piuttosto standardizzate e non abbiamo elementi risolutivi che permettano di interpretarle.

Stabilire che le strutture riportate alla luce possano appartenere ad una salina, ad un *aquimolo* o addirittura ad arzeri di bonifica è difficile dal momento che la tecnica fondamentale di costruzione è la stessa: un marginamento di rivi e canali.²²⁵

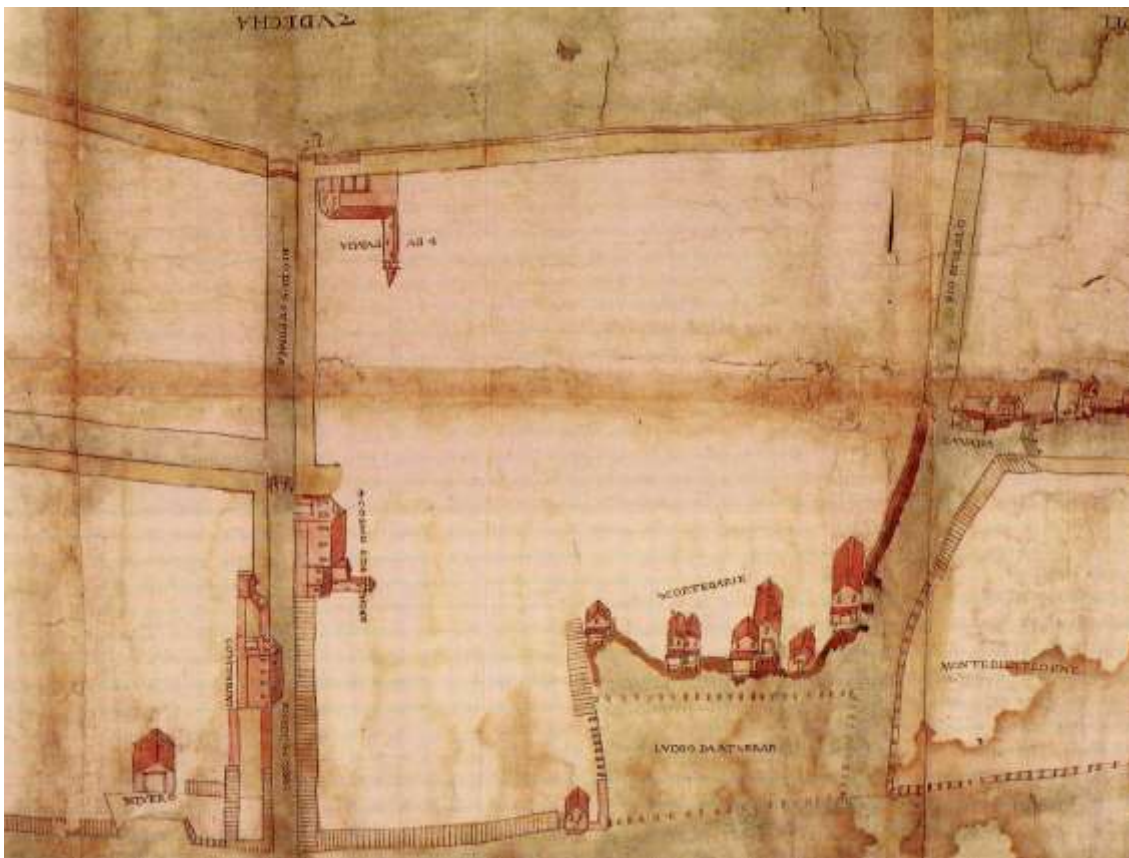


Fig. 1- Isola della Giudecca, visibile la conterminazione di un'area paludosa di prossima bonifica prospiciente il margine meridionale dell'isola (ASVe, SEA-Laguna, Dis. 144).

²²⁵ Dorigo, 1995, p.164

La tecnica costruttiva dei *fundamentum*, come abbiamo visto nel capitolo 3.3, prevede la recinzione di vasti campi d'acqua, che sarebbero serviti, in condizioni ambientali mutate, per l'impianto di mulini prima, e poi a costituire le basi per prosciugare e bonificare. Si assiste al passaggio dal *fundamentum* concepito come struttura per la produzione del sale al *fundamentum* di interrimento o bonifica, senza che vi sia un radicale rinnovamento dei modi e dei materiali costruttivi.²²⁶ La bonifica dei grandi laghi all'interno della *Civitas Rivoalti* è l'esempio più chiaro di questo passaggio.

Le arginature sono spesso costituite da pali distanziati disposti in allineamento, lo spazio tra i pali è riempito da rami intrecciati o da tavole poste verticalmente o orizzontalmente. Varie sono le tipologie e gli impieghi di questi manufatti, utilizzate come arginature di sponda, come marginamenti di riva, o come strutture per canalizzare le acque.²²⁷

Mancando elementi concreti, allo stato attuale, è impossibile formulare ipotesi sulla reale consistenza delle strutture, sui materiali e sul contesto di riferimento valutando per tali strutture un uso idraulico. Questo non ci permette di delineare una particolare tecnica costruttiva associata solamente ai mulini: risulta, quindi, difficile creare una guida che possa essere utilizzata dall'archeologo per identificare con certezza queste strutture.

Dobbiamo distinguere tra il mulino a marea e il mulino natante, per cui verranno fatte due diverse considerazioni.

Il mulino a marea richiede uno sbarramento di una zona circoscrivibile, e quindi una grande struttura che possa creare un bacino, non a caso alcuni di essi riutilizzano le grandi dighe degli impianti salinari caduti in disuso, come accade per i mulini di Murano. Nel caso in cui venga svolto uno scavo nell'acqua antistante il monastero di S. Cipriano o nelle acque retrostanti la chiesa di Santa Maria degli Angeli di Murano, l'archeologo si dovrebbe trovare di fronte ad una serie di pali posti a semicerchio per delimitare un'area ben precisa. Sappiamo dalle fonti che in queste acque vi erano degli impianti salinari (cap. 4.3), abbandonati e riutilizzati come mulini, per cui, stando agli studi eseguiti da Hocquet, la palificata utilizzata come diga dovrebbe avere particolari dimensioni e strutture (cap. 3.3).

In secondo luogo, per poter attribuire i resti di palificata ad un mulino e non ad una salina, non dovrebbero comparire tratti ad andamento chiuso, poligonale o almeno

²²⁶ Dorigo, 2003, pp.52-53

²²⁷ Canal, 2013, p. 61

porzioni di angoli che ipotizzino l'esistenza di bacini confinanti adatti a questo tipo di attività.

Infine è necessaria la datazione dei reperti lignei rinvenuti e del materiale fittile utilizzato per il riempimento della diga. Con ogni probabilità la cronologia dei materiali risulterà anteriore a quella riportate nei documenti ufficiali riguardanti i mulini, dal momento che il più delle volte queste strutture sono state riutilizzate e nascevano con un altro scopo. Fondamentale a mio avviso è utilizzare le fonti storiche per l'individuazione degli opifici, come nel caso di Murano, in cui abbiamo tutta una serie di fonti che indicano la presenza di mulini in un'area ben precisa, e in un arco temporale specifico. In questo caso il dato archeologico potrebbe confermare e fornire una serie di informazioni più chiare sulla struttura effettiva di questi impianti.



Fig. 2 - Disegno dei mulini del monastero di S. Maria degli Angeli presso S. Cipriano, detti di Cà Morosini. In questo disegno sono ben visibili le varie palizzate utilizzate per arginare l'area, su una di esse è posto un mulino. Sec. XV. Disegno a mano su pergamena, con colorazioni varie. (Misc. Mappe 1137).



Fig. 3- Un altro disegno dei mulini del monastero di Santa Maria degli Angeli, in questo le dighe palificate sono molto più nitide e definite, qui si vedono chiaramente due mulini. Sec. XV. Disegno a mano su pergamena, con colorazioni varie. (Misc. Mappe 868).



Fig. 4 - Disegno dei mulini del monastero di santa Maria degli Angeli, nel quale si vede chiaramente che è rimasta una sola diga e un solo mulino. Sec. XV. Disegno a mano su pergamena, con colorazione ad acquarello. (Misc. Mappe 1137)

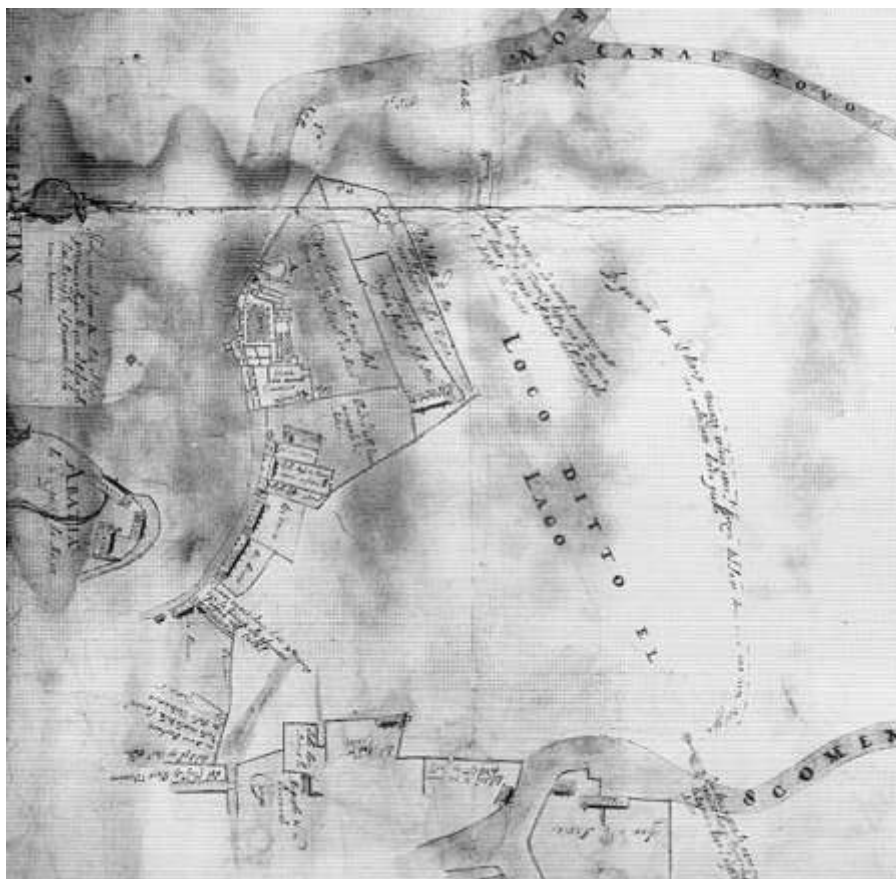


Fig.5 – Particolare della mappa con la pianta del monastero di S. Angelo e il convento di S. Cipriano. Nella carta sono accuratamente indicate le “vestigia” relative agli argini ormai scomparsi. 20 settembre 1569 (ASVe, SEA. Laguna, dis. 19)

I dati ricavabili dalla documentazione archeologica appaiono provvisori e limitati, le zone in cui si deve operare per le strutture prese in esame, sono sommerse o semisommerse e questo comporta una difficile identificazione ed interpretazione delle testimonianze a causa dei diversi eventi naturali e antropici che hanno influito sui vari livelli di giacitura primaria. Inoltre va tenuta in considerazione la difficoltà di indagare in un ambiente come quello lagunare, che non può essere studiato secondo modelli confrontabili con realtà standardizzate, ma richiede, a seconda delle diverse situazioni, e a seconda dei metodi impiegati, una diversa attendibilità, sia di datazione che di definizione semantico/funzionale.

A tal proposito sarebbe interessante condurre delle indagini più approfondite, presso i siti rilevati da Canal, sia quelli identificati come appartenenti a saline sia quelli attribuiti a mulini. Sappiamo che Canal ha condotto numerosi saggi di scavo all'interno della laguna basandosi sullo studio di fonti sia scritte che orali, utilizzando le notizie di

ritrovamenti avvenuti in passato e le segnalazioni dei pescatori, mancano però prove stratigrafiche tangibili a sostegno dei suoi ritrovamenti.

Egli identifica degli impianti salinari all'estremità nord ovest e nord est dell'isola di Murano e presso il monastero di Santa Maria degli Angeli: basandoci sulle fonti storiche sappiamo che in quella zona erano presenti tre impianti salinari²²⁸, ma nel 1250 il lago era già occupato da un aquimolo²²⁹, è quindi possibile che le strutture individuate appartengano a questo mulino? Un'analisi archeologica condotta con metodi accurati potrebbe chiarire la natura di queste strutture e magari fornire informazioni più dettagliate.

Per quanto riguarda i mulini natanti in laguna la questione diventa ancora più complessa, data la scarsità di fonti storiche, che ne attestano la presenza.

Come distinguere quindi un mulino a marea da uno natante? I primi richiedono una struttura che serva da vero e proprio sbarramento, una diga che chiuda una porzione d'acqua creando un bacino, mentre il secondo necessita di un meccanismo d'intercettazione dell'acqua, di una rosta per l'incanalamento in modo da incrementare la velocità della corrente, come descritto nel capitolo 1.4.

Scarsissimi sono i ritrovamenti archeologici riferibili a questi mulini, inoltre l'eventuale scoperta di un relitto non può essere ricondotto con certezza ad un mulino natante a meno che non vi siano degli elementi caratteristici e specifici. La presenza di macine costituisce sicuramente un elemento certo per l'identificazione di un mulino, ma anche riscontrare elementi specifici caratteristici, come la tipologia della prua, le tavole di rinforzo esterne, gli elementi o aspetti strutturali riconducibili alla presenza dell'albero della ruota.²³⁰

In mancanza di relitti, l'archeologo può indagare le strutture stabili vincolate all'uso del mulino, come le rogge utilizzate per la diversione delle acque, la scoperta della rosta dei Bottenighi è un chiaro esempio di questo tipo di evidenza. (cap. 5)

Per riassumere i punti chiave per l'individuazione di mulini in laguna sono:

1- l'analisi delle fonti d'archivio come donazioni, lasciti testamentari, atti notarili;

²²⁸ Ramelli, 2000, p. 21.

²²⁹ ASVe, CDV Regesti del XIII secolo, S. Maria degli Angeli di Murano, 1 febbraio 1250.

²³⁰ Medas, 2001, p. 70

2- l'individuazione di una zona adatta all'installazione di opifici; nel caso di mulini a marea, si deve trattare di aree di costa o zone facilmente circoscrivibili, mentre nel caso di mulini natanti di zone in cui la corrente è di una certa portata;

3- individuazione della struttura connessa all'uso del mulino; nel caso di un mulino a marea una grande diga munita di paratoie e la presenza di canali adduttori, nel caso di un mulino natante di roste, ossia sbarramenti per incanalare l'acqua.

La creazione di un vero e proprio modello per l'identificazione di un mulino in laguna non è cosa semplice, vanno considerati numerosi fattori, come la diversa tipologia degli opifici, il luogo in cui erano posti e la difficile interpretazione delle strutture connesse.

CONCLUSIONI

La ricerca condotta si è posta come obiettivo quello di individuare un modello che, in futuro, possa permettere di riconoscere, tra le strutture sommerse del bacino lagunare, quelle riconducibili ad un mulino.

A partire dal X secolo le fonti scritte ci forniscono numerose attestazioni della presenza di questi impianti idraulici, sia all'interno della città, che nelle isole circostanti. Inoltre, seppur in maniera sommaria, riportano una serie di indicazioni sulla loro tipologia e struttura. Possiamo quindi distinguere due diversi tipi di mulini, quello a marea (aquimoli), che sfrutta i diversi livelli della marea e quelli natanti (sandones) posti su grandi zatteroni. La mancanza di fiumi con una portata d'acqua costante, spinse i veneziani a sviluppare tecnologie idrauliche diverse rispetto all'entroterra, portando a notevoli opere di ingegneria per la costruzione di dighe, bacini e canali di derivazione. Considerando che la maggior parte dei mulini e delle strutture ad essi connesse, erano costruiti con materiali deperibili, è chiaro che manchi una solida evidenza archeologica.

I mulini sono spesso oggetto di donazioni, lasciti testamentari e oggetto di controversie che vengono descritte nelle fonti, per cui, per lo svolgimento della tesi mi sono basata principalmente sull'utilizzo di questi documenti d'archivio.

Sono state analizzate tre aree distinte, Venezia, Murano e Mazzorbo, in cui è stato possibile ricostruire, un percorso di accrescimento e utilizzo degli opifici, in un arco temporale specifico.

Attraverso un lavoro di ricerca sull'edito, ho cercato di rintracciare il maggior numero possibile di siti archeologici, presumibilmente attribuibili alla struttura di un mulino, in modo da poter formulare delle considerazioni che possano portare ad un modello identificativo. Uno studio di questo tipo non può, ad oggi, ritenersi concluso, dal momento che non vi è scarsa evidenza archeologica.

Solo nuovi ritrovamenti archeologici analizzati con metodo stratigrafico riusciranno a chiarire le ipotesi emerse nella discussione

SCHEDE RACCOLTA DATI

Aquimoli, molendini attestati nella Civitas Rivoalti

Denominazione anno	Proprietà	Località
<i>Lacum.. ubi antea fuit molinum</i> 982 <i>ius nostri palacii</i>	Tribuno Memio	S. Giorgio
<i>Aliis duabus aquimolis positis</i> 982 <i>in rivo Businiaco</i>	Tribuno Memio	S. Margarita
<i>Lacu aquimolo</i> 1013	<i>Ecclesia S. Benedicti</i>	
<i>Lacum de aquimolum desertum</i> 1014 <i>que est posito in Dorsoduro</i>	Mon. SS. Trinità e S. Michele di Brandolo	S. Margarita
<i>Lacum nostri aquimoli</i> 1038	Urso Badovario	S. Stin
<i>Fundamentum aquimolo</i> 1081	Monastero S. Giorgio Maggiore	Dorsoduro
<i>Aqua, ubi olim fundamentum</i> 1081 <i>Salinarum fuit et vos modo ibi</i> <i>Aquimolum fabricatum habetis</i>	eredi Bonaldo	Canale Vigano
<i>Aquimolo de contra Burino</i> 1081	eredi Bonaldo	Canale Vigano
<i>Fundamentum de nostro</i> 1089 <i>palatio et molendina</i> <i>duo sita in luprio</i>	...	Luprio
<i>Lacus mollendinorum</i> 1106	Ecclesie S. Marie Olivensis	Castello/Arsenale
<i>Lacum.. in loco qui nominetur</i> 1118 <i>Dianum, ubi retro tempore</i> <i>Molendinum fuit</i>	Giovanni Monetario	Bottenigo
<i>Lacus aquimoli</i> 1138 1151	Monastero SS. MM. Secondo e Erasmo	S. Geremia

<i>Molendino Badovarii</i> 1142	eredi Badovaio	Rio Marino	
<i>Aquimolo eiusdem Monasterii</i> 1145	Monastero S. Daniele	Castello	
<i>Lacu ubi partim noster</i> 1152 <i>Molendinus antiquitus macinabat</i>	Monastero S. Zaccaria	SS. Simeone e Giuda	
<i>Concessione di mulino per</i> 1169 <i>4 anni</i>	Monastero S. Lorenzo		
<i>Mulino</i> 1177	...	S. Croce	
<i>Due sedilia molendinorum</i> 1177 <i>Posita il loco qui dicitur</i> <i>Canaliclus</i>	Mon. SS. MM. Secondo e Erasmo	Canareggio	
<i>Aquam que retro tempore</i> 1182 <i>Fuit aquimolum instructum</i>	S. Lorenzo	Primiga/Corbulo	
<i>Quartam partem unius</i> 1195 <i>Molendini positam in confinio</i> <i>Sancti Iacobi de Luprio</i>	Mannase Badovario	S. Giacomo dell'Orio	
<i>Locazione di 4 anni</i> 1291 <i>Per due mulini</i>	Monastero S. Daniele	Castello	
<i>Mulini</i> 1315	Pietro Viadro	S. Maurizio	
<i>Molendina</i>	S. Pietro di Castello	1315
<i>Prestito di 1000 ducati</i> 1356 <i>Per la costruzione di 4 mulini</i>	Bonvisa e Mastro Zonta	Castello	

Aquimoli, molendini attestati a Mazzorbo

Denominazione Anno	Proprietà	Località
<i>Concessione per il prolungamento</i> 1245	Pietro Mocenigo	S. Pietro di
<i>Dell'argine dei mulini</i>	Tommaso Viaro	Mazzorbo
<i>Divisione di mulini</i> 1289	tra Marco Mocenigo e Matteo e Nicola Viaro	S. Pietro di Mazzorbo
<i>Divisione di mulini</i> 1296	tra Matteo e Nicola Viaro	Mazzorbo
<i>Mulini lasciati in testamento</i> 1297	da Nicola a Matteo Viaro	Mazzorbo
<i>Consegna dei ben, tra cui mulini</i> 1298	da Ziburga e Filippa Viaro a Matteo Viaro	Mazzorbo
<i>Vendita o concessione di mulini</i> 1300	da Matteo Viaro alla Madre Ziburga	S. Pietro di Mazzorbo
<i>Affitto del lago con i</i> 1334 <i>Mulini al monastero di</i> <i>S. Pietro</i>	Monastero di S. Maffio	Mazzorbo
<i>Mulini</i> 1336	Caterina della Fontana	S. Pietro di Mazzorbo
<i>Mulini</i> 1342	Caterina della Fontana Monastero di S. Maffio G. Bellin Baffo	Mazzorbo
<i>Locazione di 4 mulini</i> 1345	a Zuanne della Fontana	Mazzorbo
<i>Affitto di mulini</i> 1358	a Nicolò Baffo	Mazzorbo

<i>Sentenza in cui si condanna 1367 Nicolò Rosso a rilasciare liberamente i mulini del monastero di S. Maffio</i>	Monastero di S. Maffio	Mazzorbo
<i>Locazione dei mulini del 1375 a Marco Pastreo</i>	Monastero di s. Maffio	Mazzorbo
<i>Locazione di mulini con 1406 5 ruote e due folli a Bartolamio Molinaro</i>	Monastero di S. Maffio	Mazzorbo
<i>Rinuncia fatta da Tommaso 1446 Zane della posta di mulini con 5 ruote</i>	Monastero di S. Maffio	S. Pietro di Mazzorbo
<i>Locazione di mulini a 1454 Zuanne Bortolamis</i>	Monastero di S. Maffio	S. Pietro di Mazzorbo
<i>Affitto di mulini con 1475 5 ruote a Bernardin Onofrio</i>	Monastero di S. Maffio	Mazzorbo
<i>Consegna a Marco Torquati 1477 mulini con 5 ruote</i>	Monastero di S. Maffio	Mazzorbo
<i>Locazione a Zuanne Salavina 1497 di una possessione del capo di Mazzorbo dove ci sono i mulini</i>	Monastero di S. Maffio	Mazzorbo

Aquimoli, molendini attestati a Murano

Denominazione Anno	Proprietà	Località
<i>Aquimolo de Folendinor</i> 1001 <i>rotes tres macinantes</i>	<i>Folendino</i>	Murano
<i>Que retro tempore fuit</i> 1079,1108 <i>aquimollum instructur..</i> 1169		laguna a nord di Murano
<i>lacum ubi molendinus fuit</i> 1115	Gradenigo dona il lago al monastero di S. Cipriano	Murano, isola occidentale del rio dei Vetrai
<i>unum nostrum molendinus</i> 1124 <i>posito in Murianas cum</i> <i>duabus rodi set cum toto</i> <i>suo lacu..</i>	Gradenigo donano al monastero di S. Cipriano	Murano
<i>Aqua que est iuxta aqua de</i> 1152 <i>vestro aquimolo, quam clausam</i> <i>habetis cum vestro aggere</i>	Dono dei Gradenigo al monastero	Murano
<i>La priora del monastero</i> 1250 <i>concede a Pietro Gradenigo</i> <i>di approntare un mulino</i>	Monastero di S. Maria degli Angeli	Murano, acque retrostanti il monastero
<i>Ubi condam fuit</i> 1292 <i>aquimollum mollendinorum</i>	Monastero di S. Cipriano	Murano
<i>Aquas et paludes extra aggeres</i> 1296 <i>de Cha Cappello, et de Cha</i> <i>Zane in insula Amuriani..</i> <i>Ubi molendino..</i>	...	Murano
<i>Pietro Gradenigo e Leonardo</i> 1264 <i>Venier ottengono il diritto di</i>	S. Salvatore	Murano, acqua sita presso la

costruire un mulino

chiesa

molendinorum positorum

S. Maria degli

Murano

1408

in dicto loco

Angeli

I molini di Muran, et de

....

Murano

1440

*Mazorbo, che sono mulini,
che ma sena in aqua salsa,
et i so laghi dè quali son
serradi con arzeri et legnami
attorno attorno..*

GLOSSARIO

Aguzzatura: operazione di martellamento con cui si scavano o ripristinano le scanalature delle macine, sia nuove, sia già in opera ma divenute lisce per l'usura, affinché producessero una farina più fine. L'operazione avveniva sollevando la macina superiore con l'ausilio di un argano e si procedeva battendo la superficie con particolari martelli.

Albero (della ruota): legno cilindrico, ricavato da un unico tronco di legno di quercia, faggio o castagno. Nel mulino verticale è l'asse di rotazione orizzontale, esso costituisce l'albero motore del mulino, all'estremità esterna è fissata la ruota a pale, all'estremità opposta, quella collocata all'interno, è fissato il *lubecchio*. Nel mulino orizzontale, l'albero è posto verticalmente, nella sua estremità inferiore è fissato il *ritrecine*, all'estremità opposta, è fissato alla macina superiore mobile.

Albero (a camme): nel medioevo venne impiegato nei mulini per gualchiere, cartiere, concerie, magli, ecc. La camma è una sporgenza in legno o in metallo fissata ad un albero motore, che incontrando un'analoga sporgenza posta nel maglio, lo solleva ad una certa altezza, lasciandolo poi ricadere con tutto il suo peso sul materiale da frantumare.

Alzatoio: meccanismo in legno, che mediante di un sistema di leve, permetteva di alzare o abbassare il complesso lanterna-macina, nel mulino verticale, oppure il complesso *ritrecine-macina superiore*, nel mulino orizzontale. Questo permetteva di regolare la finezza e la qualità della farina.

Antàn: il terzo dei tre barconi. Un po' più largo a prora e un po' più stretto a poppa. Soppoporta parte del peso della ruota.

Ariale: Tratto di argine del fiume in cui erano infissi i pali che trattenevano i mulini galleggianti.

Battere le macine: vedere la voce *Aguzzare*.

Biada: indica qualsiasi tipo di cereale: grano, farro, segale, spelta

Biella-manovella: Organo meccanico, che serve a trasformare il moto rotatorio di un albero in quello alternativo rettilineo di uno stantuffo, e viceversa; è costituito da un asta rigida (fusto) che reca alle estremità due cerniere ad assi paralleli: l'estremità inferiore è collegata all'albero, l'altra è collegata al perno animato di moto alternativo rettilineo. Significativa invenzione del medioevo.

Bottaccio: bacino, spesso artificiale, situato immediatamente a monte del mulino, in cui si raccolgono le acque che mettono in movimento le ruote dei mulini. L'acqua del canale veniva convogliata mediante una saracinesca ed una doccia, cadeva poi sulle pale della ruota idraulica.

Buratto: sacca in tela di lino, più tardi sostituita dai laminatoi a rulli, che serviva a separare la farina dalle glumelle (crusca). La farina scorreva attraverso le maglie del tessuto, mentre le glume rimanevano imprigionate nella sacca.

Campanella: 1. sistema di allarme sistemato all'inizio del canale. Quando il livello dell'acqua del canale si alzava oltre il limite, una tavoletta andava ad urtare la campanella, che, mettendosi a suonare, avvertiva il mugnaio del pericolo. 2. congegno di segnalazione acustica, sistemato nella tramoggia, che doveva segnalare l'esaurirsi del grano al mugnaio.

Canale: corso d'acqua artificiale che trasporta l'acqua dal bottaccio o da una chiusa alle ruote. Nei documenti medievali era chiamato in vari modi: *gora, aquimolis, aquis, aquadutile, bignale*.

Cannadiluvio: canale secondario del mulino, che permetteva di deviare oltre l'opificio l'acqua in arrivo, senza farlo entrare nell'androne delle pale.

Cariosside: Parte nutritiva del chicco di grano, rivestita da due membrane, quella interna (pericarpo) e quella esterna (glumelle). Per consentire la digeribilità è necessario asportare le glumelle.

Cassa delle macine: copertura delle macine, a forma cilindrica, , in legno. Impediva la dispersione della farina.

Cassone: Recipiente in legno di castagno, nel quale veniva riposta la "coppolatura" spettante al proprietario del mulino.

Castello: impalcatura della struttura interna, prevalentemente in legno, che sostiene tutti i meccanismi rotanti. Nella parte inferiore si trovano gli ingranaggi e le ruote dentate, nella parte superiore, le macine e gli strumenti di alimentazione della macina.

Cateratta: paratoia o chiusura.

Catinaia: vano con volto a botte nel quale erano installati uno o più ritrecini, posto esattamente sotto il locale delle macine.

Catino: pala in legno della ruota orizzontale, a forma di grosso cucchiaio.

Cerchi, circoli: grandi cerchi di ferro di notevole spessore che circondavano la macina per proteggerla dalla rottura, o per tenere insieme le varie parti, quando la macina era costituita da più pezzi.

Chiusa: diga, palizzata; sbarramento di un corso d'acqua, costituita da pali conficcati nel letto del fiume allo scopo di alzare il livello dell'acqua e condurne una parte in un canale di presa, o gora.

Cilindri, mulino a: al posto delle macine erano coppie di cilindri in ghisa, lisci o ruvidi, scanalati, posti orizzontalmente e paralleli tra loro. Ruotando tra loro sfregavano il seme sfarinandolo.

Colta: indica sia l'acqua raccolta per far girare le ruote dei mulini, sia il luogo stesso in cui viene raccolta l'acqua per macinare.

Corona: parte perimetrica e circolare della ruota ad acqua. Sono la base di sostegno e di appoggio delle pale, solitamente sono formate da quattro assi tagliate a quarto di cerchio a formare un cerchio intero.

Coppola: misura da cereali in rame o in ferro, a forma troncoconica.

Coppolatura, molenda: prezzo in denaro, o più frequentemente, in quantità di farina o grano, pagato al mugnaio per la macinazione.

Crivello: setaccio di pelle impiegato nella monda del grano.

Cruschello: crusca più minuta, che contiene ancora una parte di farina.

Denti: elementi di legno del *lubeccchio*.

Doccia: cabaletta inclinata, in legno, mattoni o pietra, per la quale l'acqua viene condotta sulle pale del mulino.

Farina: prodotto della macinazione delle cariossidi di numerosi cereali.

Farina gialla: prodotto derivante dalla macinazione del mais o granturco.

Farina, fior di: parte più nobile della macinazione del frumento, separata dalla crusca mediante doppia setacciatura.

Farina integrale: farina non separata dalla crusca e dal cruschello.

Farro: grano vestito, molto duro, le cui glumelle rimangono con la macinazione aderenti alla cariosside. Di minor costo, possiede però meno proprietà nutritive.

Follare: pestare il panno per sodarlo.

Follone, fullone: 1- lavoratore o smacchiatore o sodatore di panni; 2- macchina per la follatura dei tessuti di lana e per la concia delle pelli (dispositivo a martelli detto *gualchiera*).

Frantoio: strumento o apparecchiatura per la frantumazione di materiali solidi; *frantoio a mole* o *molazze* (detto anche *frangitore*), per la lavorazione delle olive; a *ganascia*, *rotativi* o a *cono* per la frantumazione di materiali duri (pietre); a *martelli* per materiali più teneri (carbone, gesso).

Frumento: pianta graminacea con alto potere nutritivo, i cui chicchi si riducono in farina.

Fuso: albero motore del mulino.

Fusello: bastoncini perimetrici del *rocchetto* o *lanterna*.

Glumelle: rivestimento esterno della *cariosside* da essa separato mediante trebbiatura o pilatura.

Gora: canale artificiale che porta l'acqua al mulino derivandolo dal fiume per mezzo di chiuse o pescaia.

Grano: seme o cariosside della pianta del frumento da cui si ottiene la farina con la macinazione.

Gualchiera: opificio idraulico, nel quale, mediante battitura, si conferiva ai tessuti di lana o di feltro compattezza, leggerezza e morbidezza. Esso si compone di una ruota idraulica, di un albero a camme e di un telaio inclinato che sorregge i pestelli o magli. L'albero, costituito da un tronco massiccio, è provvisto di camme poste a distanze regolari; girando solleva i magli di alcuni centimetri e li lascia poi ricadere pesantemente nella vasca di legno, o pila, contenente il tessuto di lana da battere. Suo sinonimo è *follone*, mentre arcaico è *gualca*.

Lanterna: vedere la voce *rocchetto*.

Levigatoio: strumento arcaico di macinazione formato da una lastra di pietra che serviva da base fissa, sulla quale con una pietra tondeggiate, detta *macinello*, le cariossidi di grano venivano schiacciate, trasformando i grani in farina.

Lubecchio: è un meccanismo a ruota, posto tipicamente sotto il palco. Composta da un grande disco in legno di castagno o noce, munita di denti in legno, in tutta la circonferenza, che incastrandosi ad angolo retto con la lanterna, o rocchetto, trasformava il moto rotatorio da verticale in orizzontale. A seconda del diametro, e del numero di denti, serva anche alla variazione di velocità tra i vari elementi. I denti erano costruiti con legni come il melo, corniolo o frassino.

Macine: coppia di dischi in pietra sovrapposti, quella inferiore, fissa, detta *fondo* o *dormiente*, poggia su un basamento in legno detto palco, ed è tenuta in perfetta orizzontabilità da cunei di legno. Quella superiore, mobile, è detta *coperchio* o *macina corrente*, possiede nel centro un foro passante detto *occhio della macina*, attraverso il quale il cereale finisce tra le superfici delle due macine. Nella sua faccia inferiore, quella macinante, l'occhio della macina è incavato a forma di farfalla o di omega, in modo tale da contenere la nottola che, le trasmette il moto rotatorio. Lo spessore di ciascuna macina è circa di 20 cm, mentre il diametro varia da 100 a 150 cm. In molti casi ogni singola macina è costituita da diversi pezzi di pietra assemblati e tenuti insieme da robusti cerchi di ferro. Ogni coppia di macine doveva avere la stessa durezza, onde evitare, sfregando l'una sull'altra, che la più dura consumasse l'altra, producendo così polvere, che si sarebbe mescolata alla farina. Le superfici macinanti sono provviste di scanalature che hanno lo scopo di frangere meglio i cereali, ridurre l'attrito della superficie lavorante evitando così il surriscaldamento delle superfici e agevolare la fuoriuscita della farina.

Macinare a raccolta: si dice quando il mulino, non avendo acqua continua per macinare, attende che questa si raccolga nel *bottaccio*.

Maglio: grosso martello con il manico formato da una trave di legno e la testa in ferro. Veniva sollevato da una camma dell'albero motore ed era usato nelle officine dove si lavorava il ferro.

Mantice: soffiutto in pelle, azionato dal movimento alternativo di una camma dell'albero motore, che permette la gonfiatura ed il rilascio forzato della parte mobile del macchinario. L'ingrasso e l'uscita forzata dell'aria era regolato da valvole in pelle. Nel medioevo era impiegato in metallurgia.

Margone: tratto di canale che esce dal mulino.

Maschio: grossa trave lunga circa 8-10 metri, su cui è imperniata tutta l'attività del mulino.

Mastella: contenitore in legno impiegato per prelevare il grano dal sacco e versarlo nella tramoggia.

Mistura: insieme di farine di buona qualità con altre di qualità scadente. Veniva preparata per migliorare il sapore e la qualità delle farine più scadenti come segale, farro, o mais.

Mola: termine arcaico o regionale che sta per *macina*.

Molenda: parte in farina o in grano, versato al mugnaio per la macinazione del grano.

Mortaio: contenitore cilindrico di legno o di pietra, più alto che largo, in cui le cariossidi dei cereali venivano frammentate mediante un pestello solitamente in legno. Questa operazione consentiva di spezzare i grani che venivano così liberati dal loro involucro o *pericarpio*, senza spapparli.

Mulinello: argano a manovella, impiegato a monte del mulino per alzare e abbassare, tramite una catena, la saracinesca o paratoia posta sulla gora che alimenta il mulino.

Mulino: termine generico che designa sia gli apparecchi per macinare materiali solidi sia gli stabilimenti dove sono installati e operano gli apparecchi altro occorra per le lavorazioni complete. Può essere di "terra", "fluviale" o "natante" o "a marea" se sta sull'acqua.

Mulino a ritrecine: il più antico e rudimentale mulino idraulico, composto da un albero verticale, nella cui parte inferiore è montata una ruota a pale (*ritrecine*), attraversando poi la macina inferiore, è fissato alla macina superiore attraverso un a barra trasversale (*nottola* o *farfalla*). E' chiamato anche mulino ad asse verticale, ed è alimentato da un condotto forzato, che convoglia l'acqua sulle pale. Ad ogni giro della ruota corrisponde un giro di macina, e per questo è a basso rendimento. Questo tipo di mulino è conosciuto anche come *mulino greco*, *scandinavo*, *orizzontale*.

Mulino verticale: mulino idraulico a ruota verticale e albero orizzontale. Il moto rotatorio dell'albero motore è trasmesso al palo verticale della macina attraverso due ruote dentate in legno, il *lubeccchio* e il *rocchetto*. Vi erano tre tipi di ruote idrauliche: "per di sotto", "per di sopra" e "per di fianco". Nel primo caso, le pale, venivano mosse per trascinarsi dalla corrente del fiume, erano quindi grandi e piatte. Nel secondo caso, le pale assumevano una forma a "cassette", venivano colpite da una doccia di acqua

proveniente dall'alto e sfruttavano così il peso dell'acqua e non la spinta o la velocità . Nel terzo caso la ruota veniva colpita ad un'altezza intermedia. Questo tipo di mulino è conosciuto anche come *mulino vitruviano*.

Nottola: perno realizzato in ferro, a forma di farfalla, o di doppia ascia o di croce, nella cui porzione centrale presenta un foro che permette di fissarla all'albero. Va incastrata nell'incavo che si trova nel fondo della macina superiore. Grazie alla nottola il movimento rotatorio dell'albero è trasmesso alla macina superiore.

Occhio della macina: Larga apertura circolare al centro della macina superiore, entro il quale si versava il grano da macinare. E' detta anche *bocca della macina*.

Orzo: pianta erbacea annua delle graminacee, simile al grano, impiegato sia per la produzione della farina sia della birra.

Pala: elemento in legno o metallo, posto radialmente lungo il perimetro della ruota del mulino, battuta dall'acqua, fa lavorare le macine.

Palco, ponte delle macine: robusto basamento di legno, sul quale è collocata la macina inferiore.

Palmento: termine utilizzato sia per indicare l'unità molitoria, ossia l'insieme delle due macine, sia il contenitore in legno che viene collocato attorno e sopra la macine per impedire la dispersione della farina durante la macinazione.

Palo: vedere alla voce *fuso*.

Paratoia: chiusura mobile, serranda, saracinesca, normalmente costruita in legno. Venivano collocate all'inizio dei canali, per regolare l'afflusso d'acqua diretta ai mulini.

Pellagra: malattia dell'uomo causata dalla monoalimentazione a base di farina di mais.

Pericarpo: rivestimento interno della cariosside, triturato assume il nome di *crusca*.

Pescaia: chiusa o sbarramento praticato in un torrente, affinché l'acqua, alzandosi di livello, si introduca nella gora o canale grazie all'apertura di una saracinesca.

Pestello: strumento a forma di stretto cilindro, generalmente ingrossato ad un'estremità, che si usa a frantumare qualcosa in un mortaio.

Piarda: Vedere alla voce *ariale*.

Pignone: vedere alla voce *rocchetto*.

Pilatura: separazione delle giunelle dei cereali e del riso mediante pestatura.

Pula: giunelle frammentate con la pilatura o la trebbiatura del cereale.

Rabbigliatura: vedere alla voce *aguzzare*.

Rasiera: asta di legno di legno, con la quale si asportava per rasatura la parte eccedente del grano versato nello stajo o nella coppola per la sua misurazione.

Ritrecine: ruota d'acqua disposta orizzontalmente e provvista di pale di legno, che colpite dal flusso di acqua trasmette il movimento rotatorio direttamente alla macina sovrastante alla quale è connessa da un robusto asse. Era costituita da un grosso albero verticale in legno duro (castagno o quercia), nel quale erano fissate delle pale, o *cucchiai*, anch'essi in legno di quercia.

Rocchetto, lanterna, pignone: meccanismo che aveva il compito di cambiare piano al moto circolare. A forma di gabbia, o di lanterna, era formata da due dischi di legno sovrapposti e uniti tra loro da un certo numero di fusoli, in legno, atti a ricevere l'innesto dei denti del lubecchio, trasformando la rotazione verticale di quest'ultimo, in rotazione orizzontale.

Rosta: paratoia o larga asse collocata davanti alla ruota dei mulini galleggianti. Abbassata impediva alla ruota di essere colpita dai materiali trasportati dalla corrente.

Ruota del mulino: strumento circolare idraulico, in genere in legno, sostenuto da raggi, con perimetro provvisto di una o due corone, a sostegno di pale, o di cassette che battute dall'acqua corrente, fanno girare l'asse della ruota.

Sandone: barcone a fondo piatto, o zatterone con sponde, che sostiene un mulino natante.

Segale: pianta delle graminacee simile al grano, il cui chicco è però più povero di glutine.

Segheria: l'invenzione del sistema biella-manovella, che trasforma il moto rotatorio in alternativo, consentì di fruttare il moto dell'andirivieni, impiegandolo per il funzionamento della sega.

Spelta: grano vestito ,simile al farro , dal modesto potere nutritivo.

Stajo: misura di capacità per granaglie, di vario valore secondo i luoghi. Termine utilizzato anche per indicare il suo contenitore, un recipiente di forma tronco-conica, con il diametro del fondo più ampio di quello della bocca, in genere in legno (poi di ferro). Alla bocca era applicata una barretta trasversale, sulla quale si faceva scorrere la *rasiera*, al momento della misurazione delle granaglie, per togliere l'eccedenza.

Tramoggia: contenitore in legno a forma di grande imbuto quadrangolare (o piramide capovolta), posta sopra la macina in corrispondenza dell'occhio. E' provvista nella parte inferiore di una piccola apertura quadrata, dalla quale scende il cereale da macinare. La quantità da far scendere è regolata da una piccola valvola in legno. Un ingegnoso sistema collegato alle mole, permetteva di trasmettere le vibrazioni del moto delle ruote alla tramoggia, con lo scopo di favorire la discesa uniforme del grano. Sopra il bordo della tramoggia era montato un piccolo bilanciere in legno, ai cui capi erano legate due cordicelle: alla prima era fissato un dischetto di legno che veniva affondato nel grano posto nella tramoggia; alla seconda, che pendeva fuori dalla tramoggia, era appesa una campanella. Con la diminuzione del quantitativo di grano nella tramoggia, la tavoletta non era più trattenuta dal grano, e si sollevava grazie al peso della campanella. Questa,

andando a finire sulla macina, avvertiva il mugnaio della necessità di un altro rifornimento.

Vaglio: setaccio di grandi dimensioni con il fondo in cuoio bucherellato, che serviva per separare dal grano le impurità, composte da scorie, erbe, o altri materiali di scarto.

Volando: fior di farina. Che per la sua leggerezza si perde durante la molitura.

Riferimenti bibliografici per il glossario

Beggio G. 1969. *I mulini natanti dell'Adige. Saggio terminologico con notazioni storico-folkloristiche*. Firenze: Casa Editrice Leo S. Olschki.

Caruso E. 2004. *Mulini e mugnai in romagna e nell'Italia del medioevo*. Cesena: Il Ponte Vecchio.

Galliazzo V. 2003. *Acqua, macine e farina. Itinerario illustrato attraverso gli antichi mulini italiani*. Modena: Progeo Molini.

GLOSSARIO STORICO-TECNICO

Agger, arsele: argine artificiale costruito con materiali locali per recintare parti di palude da bonificare o per scopi di acquicoltura.

Acqua morta: acqua stagnante, stagno. Indica l'acqua che rimane ferma sotto le ruote dopo aver battuto sulle pale.

Aqua superlabente: terreni bassi soggetti a invasioni delle acque di marea.

Aquarolum: tratto di corso d'acqua dove è situato il mulino.

Aquimolum: mulino ad acqua (v. *molendinum*).

Bampadora: cateratta, saracinesca, ma anche sfogo delle acque non provvisto di sostegni.

Barene: paludi di natura per lo più fangosa, o cretacea, qualche volta arenosa, che vengono periodicamente sommerse dalle maree eccezionali, ricoperte da erbe marine, o da rare specie di gramigne marine. Sono tagliate da molti canali (detti *ghebi*) per i quali sale e scende l'ordinario flusso e riflusso. In mezzo ad esse esistono grandi spazi di acqua che si possono considerare piccoli laghi.

Bolladori: Operai al servizio della Repubblica che avevano il compito di sigillare con un "bollo" i sacchi di grano pubblico inviati ai mulini, così da impedire furti e frodi.

Buratar: separare la crusca dal fiore con un buratto.

Burchiello: barca a fondo piatto.

Burchio: imbarcazione usata per il trasporto del grano e delle farine lungo il Sile.

Criveladori: operai veneziani che dovevano vagliare il grano pubblico con dei crivelli prima di inviarlo ai mulini.

Cordone litoraneo: grande struttura, di forma lineare, dovuta all'accumulo di sabbie litoranee; è in genere inteso come comprensivo sia della spiaggia sia delle eventuali dune di retrospiaggia. Un cordone litoraneo può nascere come prodotto dell'accrescimento, fino all'emersione, di uno scanno; in tal caso assume la forma di un'isola allungata; quando è saldato alla terra ferma per un'estremità viene detto "freccia litoranea".

Crivelo: crivello, setaccio, vaglio.

Crosera: raggi delle ruote.

Eustatismo: variazione del livello medio del mare dovuti ad abbassamenti ed innalzamenti del fondo marino.

Farina abbruciata: farina con molta semola e poco granziol.

Farinazzo: farina caduta per terra e frammista di polvere e sassi.

Farinela: cruschetto, crusca più minuta che si ricava dopo la seconda setacciatura.

Fonticus, funtega: edificio pubblico, destinato all'immagazzinamento e allo smercio di prodotti di pubblico interesse, e principalmente di grani, biade e farine.

Fulliarii: lavoratore e tintore di panni, impianto domestico, piccola gualchiera.

Fundamentum: arginatura complessiva di una superficie di palude destinata con le sue compartizioni e i suoi canali alla produzione del sale.

Gora: fossa anche artificiale che conduce l'acqua ai mulini.

Granarium: magazzino o complesso di magazzini pubblici destinati alla conservazione di granaglie.

Investitura: concessione per l'uso di acque per azionare un opificio fatta a Venezia dal magistrato dei Beni Inculti.:

Isola: porzione di terra interamente circondata dall'acqua, collocata all'interno del bacino lagunare di origina naturale o artificiale. Quelle naturali sono residui degli antichi cordoni litoranei, oppure derivano dall'accumulo di materiali solidi trasportati dai fiumi.

Jaglatio: canale di scolo per usi domestici, da cui la voce *gatolo*, ma anche scavo per la pulitura e riattivazione di una piscina.

Junctorium: piazzola congiunta ad una ripa per l'attracco di un'imbarcazione o per lo sbarco e l'imbarco di persone o merci.

Lacus: estensione acquea presumibilmente dolce, interna al territorio urbano per effetto di eventi alluvionali fluviali, resa salmastra e salsa quando penetrata dall'onda di marea anche per opportunità economica, in particolare *molendina*.

Laguna viva: flusso e riflusso e le loro correnti camminano veloci sempre.

Laguna morta: quella vicina al continente dove arriva la marea e vi stagna.

Livellum, libellum: contratto agrario di larghissimo uso nell'alto medioevo, attestato anche nei secoli XI-XIV a Venezia, per concessione di terra per lo più ventinovenale, soggetto a un *census*.

Marangon de molin: falegname specializzato nella costruzione di mulini.

Masena: macina, ma anche mulino.

Masenar: macinare, ridurre il grano in farina.

Mola: macina, dal latino *mola*.

Molendinum, aquimolum: mulino ad acqua, funzionante per la forza del flusso di marea. Numerose le presenze nell'ambito urbano, a partire da fonti del 982 e del 1013, presso S. Giorgio, in Dorsoduro sul *Rivo Businiaco*, in S. Lucia, in S. Geremia sul *Canaliclus*, in S. Croce presso il *rivus Marini* e nel *lacus Badovariorum*, in Castello nel *lacus S. Danielis*.

Motta: emergenza insulare di origine fluviale o residuo di struttura insulare storica, è generalmente emersa, ma può essere sommersa dalle maggiori alte maree.

Muner: mugnaio.

Pambadoria (...) molendinorum: cateratta, chiavica; posta in capo a un canale o fossato, per consentire l'afflusso e il reflusso dell'acqua; attestata nel 1231 al margine del *lacus molendinorum* di S. Daniele.

Piscina: penetrazione acqua cieca, dal canale o da un rivo, verso l'interno abitato, largamente presente nell'ambito urbano.

Pistrinum: termine espressivo di significati diversi: in latino classico il senso del pestare si applicava al grano, passando poi alla macina del mulino. In applicazione medioevale richiama l'attività del fornaio, ma anche quella di un frantoio o di una macina industriale.

Publicum: patrimonio immobiliare, particolarmente acqueo, del comune, rivendicato soprattutto mediante l'azione della magistratura del Piovego a partire dal 1282.

Quintellus: percentuale di origine antica dedotta in alcune condizioni contrattuali ed ereditarie.

Rosta: argine, sostegno, terrapieno che serve a convogliare le acque della gora verso il mulino. Anche salto d'acqua.

Rote molendinorum: ruote di mulino.

Sborador: canale di sfogo da aprirsi in caso di piene.

Sedilio molendinorum: fosse d'insediamento delle ruote di *aquimolo*.

Stajo, stacio: bottega; può essere un singolo locale di vendita, o misura di capacità per granaglie.

Subsidenza: movimento di abbassamento del terreno che si verifica nel sottosuolo sia per cause naturali, quali deformazioni tettoniche degli strati profondi e compattazione dei depositi alluvionali fini, sia per cause antropiche, come l'estrazione idrica dal sottosuolo.

Velma: formazione limo-sabbiose immediatamente sorgente dopo le barene, ora cretacee, ora limacciosa, alle volte arenosa, coperta e scoperta dalla marea, priva d'erba, ricetta crostacei di varie specie, divisa da numerosi canali e rivoli.

Terra vacua: proprietà priva di costruzioni.

Tumba: emergenza di terreno asciutto fra le paludi, sulla quale furono messe terra e sabbia per rialzarle dagli antichi.

Riferimenti bibliografici per il glossario storico-tecnico

Boerio G. 1856. *Dizionario del dialetto veneziano*. Venezia.

Dorigo W. 2003. *Venezia romanica. La formazione della città fino all'età gotica*. Sommacampagna (VR): Cierre Grafica.

Ferro M. 1778. *Dizionario del diritto comune e veneto*. Venezia.

Filiasi G. 1811. *memorie storiche de' veneti primi e secondi*. Vol. II. Padova.

Filiasi G. 1781. *Saggio sopra i veneti primi*. Vol. II. Pietro Savioni Stampatore Libraio.

Sagredo A. 1860. *Sui mulini che esistevano anticamente nelle lagune di Venezia*. Padova: Co' Tipi di B. G. Randi.

Pavan C. 1985. *Drio el Sil, storia, vita e lavoro in riva al fiume a Sant'Angelo Canizzano*. Treviso.

Pitteri M. 1988. *I mulini del Sile. Quinto, Santa Cristina al Tioveron e i centri molitori attraverso la storia di un fiume*. Battaglia Terme: comune di Quinto di Treviso

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV.1989. *Ambiente e risorse nella politica veneziana. Mostra documentaria*, Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Archivio di Stato Venezia, 5 agosto- 8 ottobre.
- AA.VV. 1983. *Laguna, lidi e fiumi. Cinque secoli di gestione delle acque*. Mostra documentaria, Ministero per i beni Culturali e Ambientali, Archivio di Stato di Venezia, 10 giugno-2 ottobre
- AA.VV. . 2001. *Pietre da macina. Mulini mugnai. Montebelluna Valcellina: Circolo. Culturale Menocchio*
- Amendolagine F.1995. *Molino Stucky. Ricerche storiche e ipotesi di restauro*. Venezia
- Andreotti G.1981. *I mulini natanti del Po*. Padova.
- Bacchelli R.1938. *Il mulino del Po*. Milano.
- Badiali E. 1990. *I mulini ad acqua. Evoluzione della tecnica molinatoria*. Imola.
- Balista
- Barsanti P.1909. *La farina di frumento in Italia, con cenni sulla produzione frumentaria e sulle condizioni dell'industria molinatoria in Italia*. Venezia.
- Basaldella F.1969. *Giudecca. Storia e testimonianze*. Venezia.
- Beggio G.1969. *I mulini natanti dell'Adige. Saggio terminologico con notazioni storico-folkloristiche*.Firenze: Quaderni dell'archivio linguistico veneto, 5.
- Beltrame C., Minini M., Pizzinato C. 2010. *Apparato storico archeologico e archivistico in Studio di valutazione d'impatto archeologico*, Venezia
- Begotti P. C., Da Re M., Ros A., Vecchies F. 1996. *Castelli, pievi e mulini sul fiume*.Pordenone
- Bloch M.1981. *Avvento e conquista del mulino ad acqua*, estratto da, *Lavoro e tecnica nel medioevo*. Bari: Laterza.
- Boerio G. 1829. *Dizionario del dialetto veneziano*. Venezia.
- Bonaventura D. F.1879. *Il Macinato*, Estratto dall' "ECO DEL SILE" di Treviso dell'11 febbraio 1879.
- Bonfanti S.1930. *La Giudecca. Nella storia, nell'arte, nella vita*. Venezia
- Bortolami S. 1988. *Acque, mulini e folloni nella formazione del paesaggio urbano medievale (sec. XI-XIV): l'esempio di Padova*. In *Paesaggi urbani dell'Italia padana nei sec. VIII-XIV*. Bologna
- Bortolami S.1992. L'agricoltura, in *Storia di Venezia, I, L'età ducale*, a cura di Cracco Ruggini L., Pavan M., Cracco G., Ortalli G., Roma
- Bortoletto M. 2000. *De canalibus, rivis, piscinisque: primi passi verso un'archeologia idronomastica veneziana*, in *Tra due elementi sospesi. Venezia, costruzioni di un paesaggio urbano*. Venezia
- Brioschi F. 1800-1899. *La macinazione dei cereali ed il contatore dei giri di una macina*, estratto da : Politecnico, Milano
- Brunello F.1981. *Arti e mestieri a Venezia, nel medioevo e nel rinascimento*. Vicenza
- Cadolini G.1835. *L'architettura pratica dei mulini*. Milano
- Calaon D. 2006. *Strumenti diagnostici (GIS e DTM) per l'analisi delle fasi tardoantiche ed altomedievali*, in Zaccaria Riggio A. (a cura di), *le*

- missioni archeologiche dell'Università Ca'Foscari di Venezia 5. Giornata di studio, Venezia.*
- Calaon D. 2014. *La Venetia Maritima tra il VI e il X secolo: mito, continuità e rottura, in Dalla catalogazione alla promozione dei beni archeologici, I progetti europei come occasione di valorizzazione del patrimonio culturale Veneto.* A cura di Regione del Veneto. Venezia.
- Canal E. 1995, *Le venezie sommersse: quarant'anni di archeologia lagunare* in *La laguna di Venezia* a cura di Caniato G., Turri E., Zanetti M., Verona
- Canal E. 2013. *Archeologia della Laguna di Venezia.* Venezia
- Canal E., Fozzati L., Lezziero A. 2001, *Archeologia subacquea geologia: fattori naturali e fattori antropici nella conservazione del patrimonio sommerso. Il caso della laguna i Venezia,* in *Congress Geoben 2001,* Torino
- Caniato G., Turri E., Zanetti M. 1995. *La laguna di Venezia.* Verona
- Caruso E. 2004. *Mulini e mugnai in romagna e nell'Italia del medioevo.* Cesena
- Carbognin L., Tosi L. 1995. Primo convegno del gruppo nazionale di geologia applicata.
- Cattani M., Lazzarini L., Falcone R., 1997. *Macine protostoriche dell'Emilia e del Veneto: note archeologiche, caratterizzazione chimico-petrografica e determinazione della provenienza.* estratto da "Padusa" anno XXXI, Rovigo
- Cauvin A., 1997. *Nascita delle divinità, nascita dell'agricoltura : la rivoluzione dei simboli nel neolitico.* Milano
- Cavazzoni S. 1995. *La laguna: origine ed evoluzione* in *La laguna di Venezia.* A cura di Caniato G, Turri E., Zanetti M. Venezia
- Chiappa Mauri L. 1984. *I mulini ad acqua nel milanese (sec. X-XV).* in *Nuova rivista storica.* Roma
- Cisotto L. 1968. *Confronti fra lo stato attuale di Venezia e quello risultante da una carta del 1534 e da altri documenti relativi alla vecchia laguna rinascimentale. Secondo contributo allo studio delle variazioni del fondo nella Laguna di Venezia* in *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia, XVIII.* Venezia
- Ciriacono S., 1995. *Manifatture e mestieri in laguna. Equilibri ambientali e sviluppo economico in la laguna di Venezia* a cura di Caniato G., Tutti E., Zanetti M. Verona
- Coltro D. 2006. *L'uomo e la terra. Cultura materiale del mondo agricolo veneto.* Sommacampagna.
- Comastri E. 1983. *La chiesa di santa Caterina e l'isola di Mazzorbo.* Mazzorbo. Venezia
- Cortese M. E. 1997. *L'acqua, il grano, il ferro. Opifici idraulici medievali nel bacino Farma-Merse,* in *Quaderni del Dipartimento di Archeologia e Stori delle Arti, sezione Archeologia dell'Università di Siena.* Firenze
- Da Mosto A., 1937. *Archivi dell'amministrazione centrale della Repubblica Veneta e archivi notarili* in *L'Archivio di Stato di Venezia : indice generale, storico, descrittivo ed analitico.* Roma
- De Rachewlitz S. 1994. *Le macine da mulino nel mito e nel culto.* In *Il grano e le macine. La macinazione dei cereali in Alto Adige dall'antichità al medioevo.* Museo provinciale di Castel Tirolo.

- Della Valentina M. 1992. *I mestieri del pane a Venezia tra seicento e settecento*. estratto dagli Atti dell'Istituto Veneto di Scienza, Lettere ed Arti, Venezia
- Donner M., marzoli C. 1994. *La macinazione. L'evoluzione delle tecniche e degli strumenti*. In *Il grano e le macine. La macinazione di cereali in Alto Adige dall'antichità al Medioevo*. Museo provinciale di Castel Tirolo.
- Dorigo W. 1983. *Venezia Origini. Fondamenti, ipotesi, metodi*. Milano
- Dorigo W., 1995 *Fra il dolce e il salso: origine e sviluppi della civiltà lagunare*. In *La laguna di Venezia*. A cura di Caniato G., Turri E., Zanetti M. Verona
- Dorigo W.2003. *Venezia Romanica. La formazione della città fino all'età gotica*. Verona
- Escobar S. 1980. *Il controllo delle acque: problemi tecnici e interessi economici*. In *Storia d'Italia. Annali 3*. A cura di Micheli G. Torino
- Favero V., Serandrei B. R., 1980. *Origine ed evoluzione della laguna di Venezia. Bacino meridionale*. Venezia
- Favero V., Parolini R., Scattolin M. 1988. *Morfologia storica della laguna di Venezia*. Venezia
- Ferro M. 1778. *Dizionario del diritto comune e veneto*. Venezia.
- Francisci D. 2011. *Macine per cereali della Val di Non. Dal manufatto alla storia*. Roma.
- Gallicciolli G. 1795. *Delle memorie venete antiche profane ed ecclesiastiche raccolte da Giambattista Gallicciolli. Libri tre. Tomo 1*. Venezia
- Galliazzo V.2003. *Acqua,macine e farina. Itinerario illustrato attraverso gli antichi mulini italiani*. Modena
- Garzoni T. 1989. *La piazza universale di tutte le professioni del mondo*. Ravenna
- Gelichi S. L'archeologia nella laguna veneziana e la nascita di una nuova città, in *Reti Medievali Rivista*, XI. 2010/2 luglio-dicembre
- Ginzburg C.1977. *Il formaggio e i vermi. Il cosmo di un mugnaio del '500*. Milano
- Hocquet J. C., 1989. *Die jährliche Instandsetzung der venezianischen Salinen am Ende des Mittelalters*, in AA.VV., *Symposion Salz-Arbeit und Technik, Produktion und Distribution in Mittelalter und Früher Neuzeit*, a cura di Christian L., Lüneburg
- Hocquet J. C., 1992. *Le saline in Storia di Venezia*, vol.I, Roma
- Hocquet J. C., 2003. *Le saline dei veneziani e la crisi del tramonto nel Medioevo*, Roma
- Lane F. C. 1978. *Storia di Venezia*. Torino
- Lazzarini V.1929. *Antichi ordinamenti veneziani a tutela del lavoro dei garzoni*, Venezia.
- Leciejewicz L., 1977, *Torcello: scavi. 1961-1962*. Roma
- Luzzatto G. 1961. *Storia economica di Venezia dall'XI al XVI secolo*. Venezia
- Maiocchi R. 1980. *La tecnica come idea e come pratica nel cinquecento e seicento*. In *Storia d'Italia. Annali 3*. A cura di Micheli G. Torino
- Malanima P. 1988. *I piedi di legno. Una macchina alle origini dell'industria medievale*. Milano
- Mandich G. 1936. *Le privative industriali veneziane (1450-1550)*. Milano
- Mantovani D., Medas S.,2000. *I mulini natanti di Concordia sulla Secchia*. in "Archeologia delle Acque". Semestrale di antropologia, archeologia,

- etnografia, storia dell'acqua", anno II, 4, luglio-dicembre, a cura di Andreolli B.
- Marchese O. 1999. *Storie di fuoco ed Acque. Il patrimonio nascosto della Roggia Cividina*. Udine
- Marzemin G., 1940. *Sulla antichissima salina scoperta nel bacino di San Marco*, "Ateneo Veneto", 127
- Mazzarino S. 1979. *L'area veneta nel basso impero*, in AA.VV., *Storia della civiltà veneziana, I, Dalle origini al secolo di Marco Polo*. Firenze
- Marini A., 1987. *Discorso sopra la laguna di Venezia* in *Scritture sulla laguna. In Antichi scrittori d'idraulica veneta* a cura di Cornaro M. Venezia
- Medas S. 2001. I mulini natanti italiani nel contesto europeo: aspetti tecnici a confronto in *La ruina dei Modenesi. I mulini natanti di Concordia sulla Secchia*, Storia di una civiltà idraulica. A cura di Andreolli B. Atti della giornata di studio sabato 28 ottobre 2000. Concordia sulla Secchia
- Novelli F., Trevisan D. 2005. *I mulini natanti del Po mantovan*. Mantova
- Pavan L. 2005. *L'avventura del pane quotidiano. Storie di mulini e mugnai. Guida didattica agli antichi mulini ad acqua del Veneto orientale*. Portogruaro
- Piamente G. 1975. *Litorali e isole. Guida della laguna di Venezia*. Venezia
- Pitteri M. 1989. *I mulini*. Estratto da: *due villaggi della collina trevigiana Vidor e Colbertaldo*. A cura di Gasparini D. Treviso
- Pitteri M. 1988. *I mulini del Sile. Quinto, Santa Cristina al Tiveron e altri centri molinatori attraverso la storia di un fiume*. Battaglia Terme: Comune di Quinto di Treviso
- Pitteri Mauro. 1984. *Segar le acque. Quinto e Santa Cristina al Tiveron storia e cultura di due villaggi ai bordi del Sile*. Comune di Quinto di Treviso
- Pitteri M., 1990, Tipologie dei mulini ad acqua in *Archeologia industriale nel Veneto* a cura di Mancuso F. Milano
- Poni C. 1996. *Tecnologie, organizzazione produttiva e divisione del lavoro sessuale del lavoro: il caso dei mulini da seta*. In "Il lavoro delle donne" a cura di Groppi A. Bari
- Primon S., 2004. *La laguna di Venezia* in *Geomorfologia della provincia di Venezia : note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia* a cura di Bondesan A e Meneghel M. Padova
- Rachewlitz S. 1994. *Le macine da mulino nel mito e nel culto*. In *Il grano e le macine. La macinazione dei cereali in Alto Adige dall'antichità al medioevo*. Museo provinciale di Castel Tirolo.
- Ramelli S. 2000. *Murano medievale. Urbanistica, architettura, edilizia dal XII al XV secolo*. Padova
- Reinhold C. M. 1997. *The venetian money market. Banks, panics and the public debt, 1200-1500*. Unaited States: The Johns Hopkins University Press.
- Rimon S., Mozzi P. 2014. *Torcello e la morfologia della laguna tra l'età imperiale e il medioevo*, in *Torcello scavata. Patrimonio condiviso. 2 Lo scavo*. A cura di Calaon D., Zendri E., Biscontin G. Regione del veneto. Venezia
- Romanin S. 1853. *Storia documentata di Venezia*. Venezia.
- Sebesta G. 1997. *La via dei mulini. Dall'esperienza della mietitura all'arte* San Michele all'Adige.
- Siber-Millot C. 1916. *L'industria dei molini*. Milano

- Sulzenbacher G. 2002. *Antichi mestieri e vita rurale*. Vienna/Bolzano
- Trevisan D., 2010, *I mulini natanti del Po mantovano*. Pereto
- Trovò R.,1996. *Canalizzazioni lignee e ruota idraulica di et romana ad Oderzo*, in Quaderni di archeologia del Veneto, n. 12. Venezia
- Vergani R. *Bretella., problemi d'acque nell'alta pianura trevigiana dei secoli XV e XVI*. Treviso
- Vergani R.1993. *Gli opifici sull'acqua: i mulini*. In *Civiltà delle acque*. A cura di Manlio Cortellazzo. Milano pp.53-72.
- White L. 1967 *Tecnica e società nel medioevo*. Milano
- Wikander O. 1985, *Archeological Evidence for Early water-Mills: An Interi Report*, in *History of Technology*, 10
- Zanetti M. 2007. *Geografia e geomorfologia del bacino lagunare veneziano*.
- Zonca V. 1607. *Novo teatro di machine et edificii*. A cura di Poni C. Milano

FONTI ANTICHE

- Antipatro di Tessalonica, *Antologia Palatina*, libri 9-11, Volume 3, Torino, 1980
- Cassiodoro, *Variae*, traduzione Viscido L. Cosenza, 2005
- Diacono Paolo, *Historia Langobardorum*, 1987
- Gaio Plinio Secondo, *Naturalis historia*, Vol. III, tomo I, traduzione e note di Consolino E. F., Torino, 1984.
- Procopio. *De Bello Gotico*. Vol. V. Londra. 1968
- Strabone, *Geografia*, XII, Vol. 4, [Libri 11-14] volgarizzati da Ambrosoli F. Milano, 1834
- Vitruvio Marco Pollione, *De Architectura*, libro X, traduzione di Migotto L., Pordenone, 1990.

FONTI MEDIEVALI

- Cecchetti B. *La vita dei veneziani nel 1300*. Arnaldo Forni Editore
- Cessi R. 1940. *Venezia Ducale, I, Duca e popolo*, Venezia
- Cessi R. 1965. *Venezia ducale, II, Commune*, Venezia
- Codex Publicorum (Codice del Piovego), Vol. I 1985, a cur. Lanfranchi Strina B., Venezia
- Codex Publicorum (Codice del Piovego), Vol. II 2006, a cur. Lanfranchi Strina B., Venezia
- Corner F. 1758. *Notizie storiche delle chiese e Monasteri di Venezia e di Torcello, Tratte dalle chiese veneziane, e torcellane*, Padova
- Cornaro M., 1987. *Scritture sulla laguna. In Antichi scrittori d'idraulica veneta*. Venezia
- Domenico prete di S. Maurizio notaio in Venezia(1309-1316)*, 1970, a cur. Tiepolo M.F., Venezia
- Filiasi G. 1811. *Memoria storiche de' veneti primi e secondi. Vol III*. Padova
- Filiasi G. 1781. *Saggio sopra i veneti primi. Vol II*. Pietro Savioni Stampatore e Libraio.
- Gallicciolli G., *Delle memorie venete antiche profane ed ecclesiastiche, vol. I*, Venezia

Famiglia Zusto (1083-1199), 1955, cur. Lanfranchi L., Venezia
Notaio di Venezia del sec. XIII (1290-1292), 1977, cur. Baroni M., Venezia
Podestà di Torcello (1290-1291), 1966, cur. Zolli P., Venezia
 Ramelli A., 1970. *Le diverse et artificiose machine*. Westmead
 Sagredo A. 1860. *Sui mulini che esistevano anticamente nelle lagune di Venezia*. Monografia. Padova
S. Giorgio Maggiore, II (982-1159), 1968, cur. Lanfranchi L., Venezia
S. Lorenzo, 1959, cur. Gaeta F., Venezia
SS. Ilario e Benedetto e S. Giorgio, 1965, a cur. Lanfranchi L., Strina B., Venezia
S. Maffio di Mazzorbo e Santa Margherita di Torcello, 1965, a cur. Frizziero L., Firenze
SS. Secondo ed Erasmo, 1958, cur. Malipiero Ucropina E., Venezia
SS. Trinità e S. Michele Arcangelo di Brondolo. II. Documenti 800-1199; Documenti 1200.1220 e notizie di documenti; IV. Indice. 1981-1997, a cur. Lanfranchi Strina B., Venezia
 Temanza T. 1781. *Antica pianta dell'inclita città di Venezia delineata circa la metà del XII secolo*. Venezia
 Veranzio F., 1968. *Machinae novae*, Milano
 Zanetti G. 1841. *Dalle origini di alcune arti principali appresso i veneziani*. Venezia
 Zonca V. 1607. *Novo teatro di machine et edificii*. A cura di Poni C. Milano

FONTI ARCHIVISTICHE

Archivio di Stato di Venezia (ASVe)

Archivio Parrocchiale S. Pietro Martire
b.17

Cancellerie Inferiore. Notai (CIN)
bb. 106, 114, 115, 126, 156

Codice Diplomatico Veneziano (CDV)
nn. 74, 83, 107, 281, 442, 452, 474, 507, 1150, 2122, 2522, 3151, 3844, 4416

Commemoriali (comm)
r. II, c. 176, r. e v. 179
r. V, c. 76

Fondo Viaro
bb. 1, 2, 3,

Giudici del Piovego (GPiov)
Sent. III, XXIII, LXX

Grazie (Gr)
r. IX, c. 50
r. XII, c. 6

Mensa Patriarcale (MP)
bb. 1, 75, 78, 79, 80

S. Andrea de Zirada (SaZir)
b. 2

S. Chiara (SChi)
b. 1

S. Maffio di Mazzorbo (SMMaz)
b. 2

S. Lorenzo (SLor)
bb. 8, 22, 27

S. Maria Gloriosa dei Frari (SMGFr)
bb. 109, 110

Procuratori di San Marco *de ultra* (PSMU)
b.134

Savi ed esecutori alle acque (SEA)
r. 342, c. 28

Corporazioni religiose

S. Daniele (SDan)
b. 12

S. Lorenzo (SLor)
bb.

S. Maria degli Angeli di Murano (SMAngeli)
bb. 9, 32
Sach. 2, proc. 1,2

SS. Ilario e Benedetto e S. Gregorio (SGre)
bb. 8,12, 51, 122

SS. Secondo ed Erasmo (SSSE)
bb.1, 3, 6, 7 , 30

Disegni

Miscellanea Mappe (MM)
nn. 868, 1137, 1222

Savi ed Esecutori alle Acque-Laguna (SEA)
dis. 19, 144

Savi ed Esecutori alle Acque- Brenta (SEA Benta)
Dis. 37, 80, 141

Savi ed Esecutori alle Acque Relazioni (SEA Relaz.)
dis. 10, 57, 803; 25, 16, 164; 71, 6, 92; 141, 12, 1168
dis. 1, b. 602